



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MÉXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**HOSPITAL JUÁREZ DE MÉXICO**



**EVOLUCIÓN RADIOGRÁFICA EN PACIENTES CON FRACTURA DE RADIO  
DISTAL TRATADOS CON MANEJO CONSERVADOR CONTRA  
TRATAMIENTO QUIRURGICO EN EL HOSPITAL JUAREZ DE MEXICO**

**TESIS**

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:  
ESPECIALISTA EN ORTOPEDIA**

**PRESENTA:**

**DR. JOHN HAROLD BEDOYA BUENO**

**ASESOR DE TESIS**

**DR. ALEJANDRO VAZQUEZ PEREZ**

**CIUDAD DE MÉXICO OCTUBRE DE 2021**

**HJM 111/21-R**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

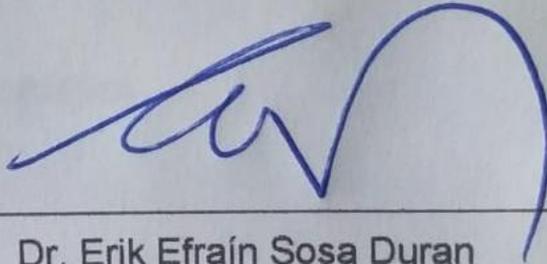
Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

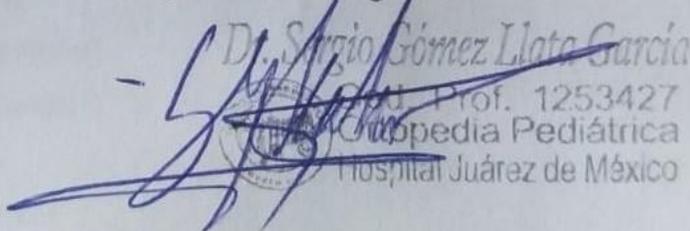
# HOJA DE AUTORIZACIÓN



Dra. Erika Gómez Zamora  
Subdirectora de Enseñanza



Dr. Erik Efraín Sosa Duran  
Jefe de Posgrado



Dr. Sergio Gómez Llata García  
CUI Prof. 1253427  
Grupo de Pediatría  
Hospital Juárez de México

Dr. Sergio Gómez Llata García  
asesor titular del curso universitario de especialización en ort



Dr. Alejandro Vázquez Pérez  
Asesor de tesis

## INDICE

DEDICATORIA .....	4
AGRADECIMIENTOS.....	5
INTRODUCCION.....	6
EPIDEMIOLOGÍA.....	6
DEFINICION .....	6
ANATOMIA.....	7
DIAGNOSTICO .....	10
CLASIFICACIÓN.....	15
TRATAMIENTO .....	17
CUIDADOS POSTOPERATORIOS.....	19
JUSTIFICACION Y OBETIVOS.....	20
JUSTIFICACIÓN .....	20
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN .....	20
OBJETIVOS.....	20
Objetivo general.....	20
HIPÓTESIS.....	21
MATERIALES Y MÉTODOS.....	22
DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN .....	22
DEFINICIÓN DE LA POBLACIÓN .....	22
TAMAÑO DE MUESTRA.....	22
CRITERIOS DE ELIGIBILIDAD .....	22
DEFINICIÓN DE VARIABLES .....	23
<b>ASPECTOS ÉTICOS</b> .....	26
TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN INSTRUMENTO DE MEDICIÓN .....	27
RESULTADOS .....	30
DISCUSION.....	39
CONCLUSIONES .....	40
REFERENCIAS .....	41
ANEXOS.....	44

## **DEDICATORIA**

Este gran logro es producto de la fortaleza y sabiduría dada por Dios, es el resultado del amor incondicional de mi esposa, porque a pesar de haber sido un largo camino lleno de obstáculos, siempre ha estado a mi lado dándome apoyo, alejándose de sus sueños, para alcanzar los míos, espero retribuirlo.... La Amo

Representa orgullo para mis padres, pues ahora ven los resultados de sus oraciones, formación y sacrificio, durante mi proceso de crianza personal y académica, lo que me permitió culminar mis estudios

A mis hermanos con sus palabras de aliento, me llenaron de fuerza para continuar, cuando la distancia empezaba hacerme rendir.

A mis suegros con el apoyo brindado durante estos dos años, hicieron que pudiera tener la tranquilidad y cumplir mis metas, porque tenía la certeza que a mi esposa y mi hijo nada le faltaría.

A todos los que de una u otra manera me dieron la mano, dedico este sueño alcanzado.

Finalmente, de manera especial a mi hijo, para que sepa, que de la mano de Dios, con apoyo de una hermosa familia, y con mucho esfuerzo y perseverancia, los sueños si se pueden alcanzar.

## **AGRADECIMIENTOS**

La realización de mi especialización médica, ha sido una de las mejores y más gratificantes experiencias de mi vida, por lo cual mi eterno agradecimiento a mis maestros, que me brindaron todos sus conocimientos y su experiencia, que permitieron formarme como especialista, y a mis compañeros que, al brindarme su amistad y apoyo moral, han aportado en gran medida las ganas de seguir.

Al Hospital Juárez de México, que me permitió el gran honor de pertenecer a esta institución, y me abrió sus puertas para mi formación como ortopedista, a la Universidad Autónoma de México y a este hermoso país, que, a pesar de ser extranjero, me acogieron con mucha calidez y cariño.

## **INTRODUCCION**

### **EPIDEMIOLOGÍA**

La fractura de radio distal es una causa importante de morbilidad, ya que es una de las fracturas más frecuentes atendidas en el servicio de urgencias 26-46% <sup>1</sup>. Si tenemos en cuenta las fracturas del antebrazo, la localización más frecuente es la metafisis distal, con aproximadamente el 74.5% con un pico de edad entre los 46-59 años <sup>2</sup>

Aunque a nivel mundial las incidencias de las fracturas de radio distal varían, son muy comunes a lo largo de la vida, y por el aumento en la esperanza de vida parecen estar en aumento, con distribución bimodal en hombre jóvenes por traumatismos de alta energética (actividad deportiva, y accidentes automovilísticos) y mujeres mayores por traumatismos de baja energía, secundario a osteoporosis, el cual tiene en cuenta estilo de vida, densidad de la población, edad, sexo, condiciones de salud<sup>1</sup>

Impacto socioeconómico.

El costo estimado en EUA se sitúa aproximadamente entre los 410 y 1300 dólares por paciente, según la FDA, con un impacto de aproximadamente 385 millones de dólares anuales<sup>5</sup>

Desconocemos los costos en nuestro país

### **DEFINICION**

Las fracturas articulares parciales del extremo distal del radio del joven activo corresponden a un grupo de traumatismos muy particular. Suele ser una impactación de alta energía, con el carpo empujando hacia la superficie articular carpiana del radio. Estas fracturas son generalmente inestables y se asocian a un riesgo significativo de artrosis postraumática en caso de corrección insuficiente de la fractura<sup>3</sup>

## ANATOMIA

La porción distal del radio es voluminosos, ligeramente aplanado de anterior a posterior y tiene la forma de un prisma cuadrangular<sup>6</sup>Figura 1



Figura 1: De izquierda a derecha A, B, C, D la anatomía ósea del radio distal con las cuatro superficies (medial, posterior, lateral y anterior), la apófisis estiloides y el tubérculo dorsal.

Imagen tomada del libro Jesse Jupiter, Michel Chammas, distal radius fractures, evidence based management <sup>7</sup>

**La cara inferior:** es articular, de forma triangular y base medial. Constituye la cara articular carpiana. Está dividida por una cresta roma anteroposterior en dos partes: una lateral, triangular, que se articula con el hueso escafoides, y otra medial, cuadrilátera, que corresponde al hueso semilunar. **La cara anterior:** continua inferiormente la cara anterior del cuerpo del hueso. Es lisa y cóncava y sirve de inserción al musculo pronador cuadrado. **La cara posterior:** es continuación de la cara posterior del cuerpo del hueso. Esta recorrida por dos surcos: uno lateral, estrecho, oblicuo inferior y lateralmente, destinado al tendón del musculo extensor largo del pulgar; otro medial, vertical, ancho y poco profundo, destinado a los tendones de los músculos extensor de los dedos y extensor del índice. **La cara lateral:** está orientada lateral y posteriormente. Es prolongación de la cara lateral del cuerpo. También se halla recorrida por dos surcos verticales: una anterior para los tendones de los músculos abductor largo del pulgar y

extensor corto del pulgar, y otro posterior, más ancho, para los tendones de los músculos extensores radiales del carpo”. Este último suele hallarse dividido por medio de una cresta roma en dos surcos yuxtapuestos, destinados a cada uno de los tendones de estos músculos. Se prolonga inferiormente por medio de una eminencia piramidal: la apófisis estiloides del radio. En la base de esta apófisis se inserta el músculo braquiorradial y en el vértice el ligamento colateral radial del carpo. **La cara medial:** es triangular y cóncava de anterior a posterior. Esta limitada por las dos ramas bifurcación del borde interóseo del cuerpo del hueso. La inserción de la membrana interósea del antebrazo se prolonga sobre la rama posterior. Esta cara presenta dos partes, superior e inferior. La parte superior es rugosa y sirve de inserción a los fascículos más profundos del músculo pronador cuadrado. La parte inferior está ocupada por una carilla articular, denominada escotadura cubital del radio, que es cóncava y alargada de anterior a posterior, y se articula con la cabeza del cubito<sup>6</sup>. **Arquitectura:** la vaina de tejido óseo compacto que rodea la cavidad medular se extiende únicamente en las tres cuartas partes superiores de la diáfisis. Sus extremos están formados por tejido óseo esponjoso cubierto por una delgada lamina de tejido óseo compacto. El tejido óseo compacto diafisario desciende, en el extremo inferior, más inferior anterior que posteriormente; esta disposición explica la dirección oblicua superior y posterior de las líneas de fractura del extremo inferior<sup>6</sup>

**Osificación:** el centro de osificación primaria forma el cuerpo del hueso y la parte vecina de la epífisis. aparece principio del segundo mes de vida fetal. Hay tres centros de complementarios: uno para la parte superior de la cabeza, otro para el extremo inferior y un tercero para la tuberosidad del radio. El primero aparece de los 4 a los 9 años y se une al resto del hueso de los 16 a los 28 años; el segundo se forma entre el primer y el segundo año y se suelda al resto del hueso de los 20 a los 25 años, el tercero aparece a los 14 años y poco después se une a la diáfisis. <sup>6</sup>

En los últimos años se han publicado pocos estudios sobre la anatomía de radio distal. Pero por la aparición de nuevos implantes y la aparición reciente de lesiones iatrogénicas, hay una mayor necesidad de describir más detalladamente esta región.<sup>7</sup>

Nelson en el 2005, especifico el borde más distal de la epífisis radial y describió la línea divisoria de aguas y pronador cuadrado<sup>8</sup>Figura 2



*Figura 2: Dos vistas oblicuas del radio distal que muestran la línea pronadora cuadrado más proximal (línea continua) y la línea divisoria de aguas (línea discontinua)  
Imagen tomada del libro Jesse Jupiter, Michel Chammas, distal radius fractures, evidence based management <sup>7</sup>*

La línea del pronador cuadrado marca la parte más alta de la epífisis y ayuda al cirujano a visualizar la curvatura del radio específico del paciente. Si un implante sobrepasa esta

línea cuando se observa en radiografías laterales, existe la posibilidad de que se produzcan pinzamientos de los tendones flexores del pulgar y de los dedos. La línea divisoria de aguas marca el borde más distal de la epífisis; a veces es tan alto como la línea del pronador cuadrado, a veces es más alto. Una pequeña tira de hueso de 3-5 mm de espesor separa estas dos líneas. **Si pasa la línea divisoria de aguas, ¡estará en la articulación!**<sup>7</sup>

## DIAGNOSTICO

Como en la mayoría de los padecimientos, se debe iniciar con una buena historia clínica, dando importancia al mecanismo de la fractura, antecedentes del paciente como la osteoporosis, la exploración neurológica, sobretodo la movilidad del pulgar<sup>7</sup> pruebas complementarias

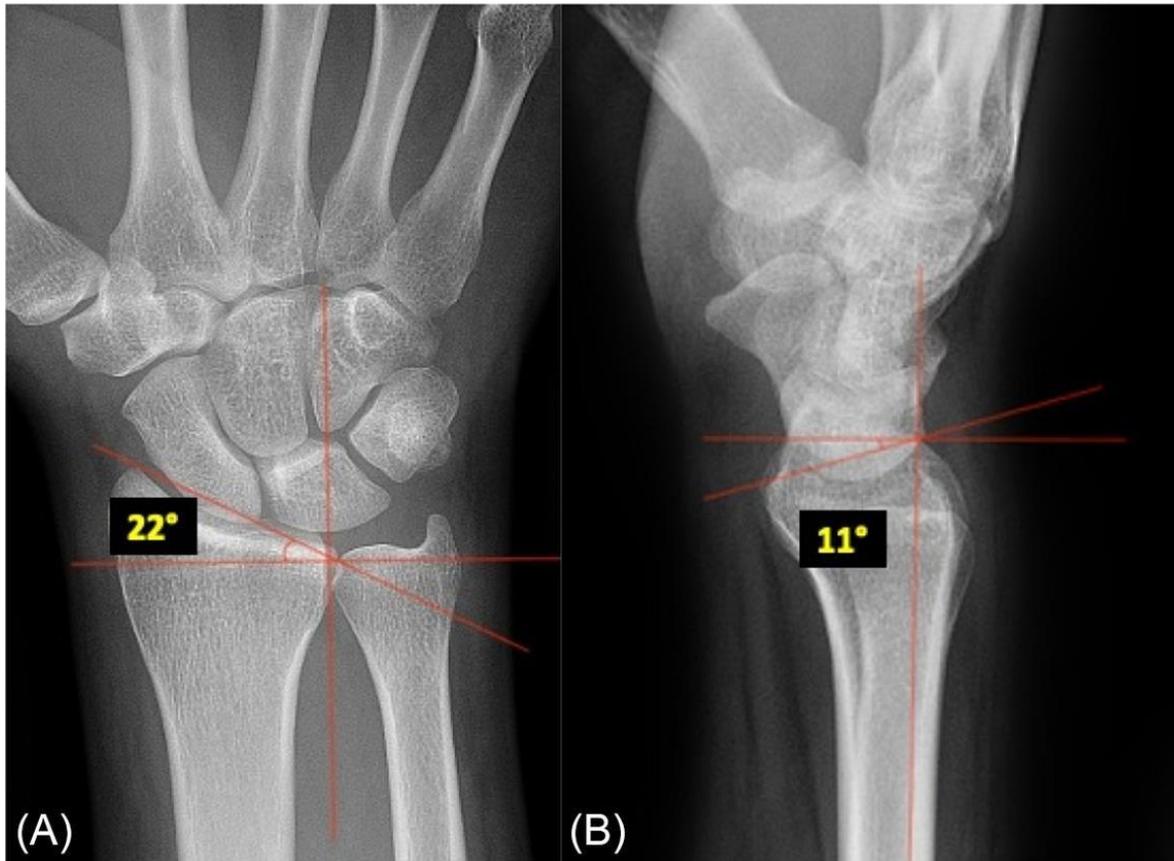
Las radiografías AP y lateral de muñeca suelen ser suficientes para la valoración del acortamiento, el desplazamiento y el grado de conminución metafisaria de las fracturas extra articulares. Las proyecciones oblicuas, junto con las proyecciones AP y lateral permiten una visión mejor de las carillas articulares escafoidea y semilunar, respectivamente, y una mejor evaluación de la fractura intraarticulares.<sup>7</sup>

La tomografía axial computarizada (TC). Las fracturas articulares multifragmentadas en ocasiones son muy difíciles de evaluar habitualmente con radiografía simple, por el contrario, la TC es el método ideal para la evaluación de fracturas intraarticulares de radio distal<sup>13</sup> e inclusive las reconstrucciones 3D se han demostrado que disminuyen el tiempo de cirugía, cantidad de sangrado intraoperatorio y los tiempos de fluoroscopia intraoperatorios<sup>14</sup>.

La Resonancia Magnética Nuclear (RMN) este estudio es muy poco utilizado en los servicios de urgencias, y solo está indicada cuando hay una alta sospecha de lesiones asociadas como, lesión del fibrocartílagos triangular, lesión de ligamentos interóseos y lesiones condrales.<sup>15</sup>

## Pato anatomía radiográfica

La superficie articular distal del radio tiene una inclinación radial promedio de 22 grados y se inclina palmaria un promedio de 11 grados (figura 3 (A)). La muesca sigmoidea forma un ángulo de 22 grados distal y medialmente (figura 3(B)).<sup>7</sup>

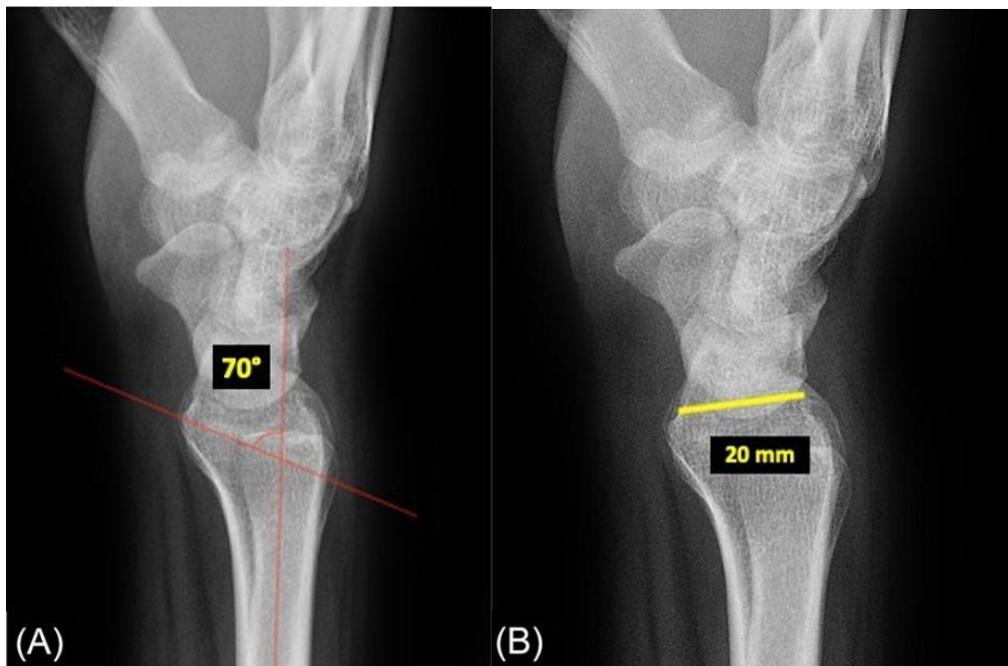


*Figura 3. A. inclinación radial cubital en radiografía AP, B. inclinación palmar en radiografías lateral.*

*Imagen tomada del libro Jesse Jupiter, Michel Chammas, distal radius fractures, evidence based management<sup>7</sup>*

La "lágrima" representa la proyección volar de la faceta semilunar del radio distal. Una línea trazada tangencial al hueso subcondral de la superficie articular a través de la punta de la lágrima normalmente subtiende un ángulo de 70 grados figura 4 (A)<sup>7</sup>

La distancia anteroposterior (AP) media entre el vértice distal de los bordes dorsal y volar de la carilla semilunar es de 20 mm en los hombres y de 18 mm en las mujeres figura 4 (B)



*Figura 4.A: La "lágrima" representa la proyección volar de la faceta semilunar del radio distal B: La distancia anteroposterior (AP) media entre el vértice distal de los bordes dorsal y volar de la carilla semilunar. Imagen tomada del libro Jesse Jupiter, Michel Chammas, distal radius fractures, evidence based management <sup>7</sup>*

En una proyección anteroposterior normal, el borde dorsal normal del radio se proyecta 3 a 5 mm más allá del hueso subcondral denso del borde volar. Las fracturas desplazadas pueden alterar esta relación, así como roturas en el hueso subcondral denso (escalones, huecos) Figura 5 <sup>7</sup>



Figura 4. En una proyección anteroposterior normal, el borde dorsal normal del radio se proyecta 3 a 5 mm más allá del hueso subcondral denso del borde volar. Imagen tomada del libro Jesse Jupiter, Michel Chammas, distal radius fractures, evidence based management<sup>7</sup>

El tratamiento de las fracturas de radio distal es muy controversial, no hay criterios claros que definan cuando realizar manejo ortopédico versus quirúrgicos, por lo cual se ha buscado unificar criterios de inestabilidad que permitan orientar al especialista definir el manejo más costo efectivo para el paciente<sup>9,5,7</sup>

Los signos radiográficos pueden indicar posible fracaso al tratamiento ortopédico con férula o yeso:<sup>10</sup>

- Conminución dorsal mayor del 50% de la altura del radio en el plano sagital
- Conminución metafisiaria palmar
- Desviación angular dorsal inicial superior a 20°

- Desplazamiento inicial mayor a 1 cm
- Acortamiento inicial por encima de 5mm
- Afectación intraarticular
- Fractura de cubito asociada
- Gran osteoporosis

En estudios recientes se demostraron que pacientes que tenían menos de 3 marcadores de inestabilidad, logro un resultado bueno en el 91% independientemente del tratamiento, frente a un 66% los cuales tenían más de 4, sin embargo, el 79% logro un resultado bueno en el manejo quirúrgico, y solo el 38% en el manejo conservador <sup>9</sup>

Criterios radiográficos para la reducción aceptable de la fractura distal radial

CRITERIO	NORMAL	ACEPTABLE
Varianza cubital (longitud radial)	Nivel de comparación de $\pm 2$ mm de la faceta semilunar a la cabeza cubital	No más de 2 mm de acortamiento en relación con la cabeza cubital
Altura radial	12 mm	????
Inclinación palmar (lateral)	11 degrees of volar tilt	Neutral
CRITERIO	NORMAL	ACEPTABLE
Inclinación radial	20 grados medidos desde la faceta semilunar hasta la estiloides radial	No menos de 10 grados
Paso o brecha intraarticular	Ninguna	Menos de 2 mm de cualquiera

Tabla 1 tomada del AO <sup>10</sup>

## **CLASIFICACIÓN**

Hay muchas clasificaciones a través de la historia desde Abraham Colles en 1814<sup>18,19</sup>, que han querido determinar el trazo de fractura, el mecanismo de acción, hasta llegar a la clasificación numérica del AO, que nos permite tener una clasificación universal, unificar conceptos y establecer un protocolo de tratamiento más adecuado.<sup>11</sup>

AO Classification Compendium 2018 la fundación AO cuyas siglas significan Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen, busca clasificar las fracturas en una escala alfanumérica, para unificar conceptos.

El segmento radio cubital es el número 2, el radio se describe con la letra R, y el cubito con la letra U, la porción distal es el número 3, luego se divide según su compromiso articular en extraarticulares (A), intrarticulares parciales (B), e intraarticulares completas (C), a su vez cada tipo se divide en tres en función a la complejidad. (ver figura 7)<sup>20</sup>

**2R3A**

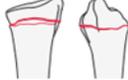
Type: Radius, distal end segment, **extraarticular fracture** 2R3A

Group: Radius, distal end segment, extraarticular, **radial styloid avulsion fracture** 2R3A1



Group: Radius, distal end segment, extraarticular, **simple fracture** 2R3A2

Subgroups: **Transverse, no displacement/tilt (may be shortened)** 2R3A2.1



**Dorsal displacement/tilt (Colles)** 2R3A2.2



**Volar displacement/tilt (Smith's)** 2R3A2.3



Group: Radius, distal end segment, extraarticular, **wedge or multifragmentary fracture** 2R3A3

Subgroups: **Intact wedge fracture** 2R3A3.1



**Fragmentary wedge fracture** 2R3A3.2



**Multifragmentary fracture** 2R3A3.3



**2R3B**

Type: Radius, distal end segment, **partial articular fracture** 2R3B

Group: Radius, distal end segment, partial articular, **sagittal fracture** 2R3B1

Subgroups: **Involving scaphoid fossa** 2R3B1.1

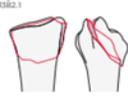


**Involving lunate fossa** 2R3B1.2

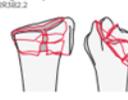


Group: Radius, distal end segment, partial articular, **dorsal rim (Barton's) fracture** 2R3B2

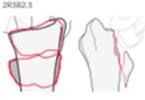
Subgroups: **Simple fracture** 2R3B2.1



**Fragmentary fracture** 2R3B2.2

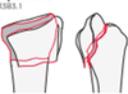


**With dorsal dislocation** 2R3B2.3

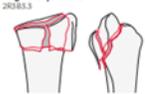


Group: Radius, distal end segment, partial articular, **volar rim (reverse Barton's, Guyrand-Smith's II) fracture** 2R3B3

Subgroups: **Simple fracture** 2R3B3.1



**Fragmentary fracture** 2R3B3.2



**2R3C**

Type: Radius, distal end segment, **complete articular fracture** 2R3C

Group: Radius, distal end segment, complete, **simple articular and metaphyseal fracture** 2R3C1

Subgroups: **Dorsomedial articular fracture** 2R3C1.1\*



**Sagittal articular fracture** 2R3C1.2\*



**Frontal/coronal articular fracture** 2R3C1.3\*



\*Qualifications:  
1 DRUJ stable  
u DRUJ unstable

Group: Radius, distal end segment, complete, articular, **metaphyseal multifragmentary fracture** 2R3C2

Subgroups: **Sagittal articular fracture** 2R3C2.1\*



**Frontal/coronal fracture** 2R3C2.2\*



**Extending into the diaphysis** 2R3C2.3\*



\*Qualifications:  
1 DRUJ stable  
u DRUJ unstable

Group: Radius, distal end segment, complete, articular, **multifragmentary fracture, simple or multifragmentary metaphyseal fracture** 2R3C3

Subgroups: **Simple metaphyseal fracture** 2R3C3.1\*\*



**Metaphyseal multifragmentary fracture** 2R3C3.2\*\*



**Extending into the diaphysis** 2R3C3.3\*\*



\*\*Qualifications:

Figura 7: clasificación alfanumérica de fracturas de radio distal AO, imagen tomada del AO Classification Compendium 2018

## TRATAMIENTO

Determinar el tratamiento más adecuado para las fracturas de radio distal todavía es muy controvertido, ya que existen múltiples métodos para obtener y mantener la reducción, el cual dependerá del tipo de fractura, factores propios del paciente, tales como la edad, antecedentes personales, situación laboral, hobbies e inclusive las expectativas de recuperación del mismo <sup>4,1,7</sup>

Actualmente se sabe, que con una rehabilitación temprana y reducción anatómica se ha demostrado mejores resultados, ya que hoy en día el antebrazo se conoce como una articulación completa, por lo cual cada vez es más utilizado la reducción abierta con fijación interna con material de osteosíntesis de estas fracturas. El manejo conservador mediante la reducción cerrada y colocación de aparato de yeso o férula de yeso, va a depender de muchos factores, tales como la edad del paciente, el patrón de la fractura, el desplazamiento, la inestabilidad de la fractura. <sup>4,1,7,21</sup>

### Tratamiento quirúrgico

En la actualidad hay múltiples tratamientos quirúrgicos de las fracturas de radio distal, tales como: fijación percutánea con agujas Kirchner, fijación externa, reducción abierta y fijación interna con placa volares el cual nos enfocaremos en este estudio. <sup>21,22,25</sup>

Técnica quirúrgica: Fijación de placas volares de fractura del radio distal Haga una incisión de 8 cm sobre el antebrazo entre la arteria radial y el flexor radial del carpo. La extensión de la incisión distalmente en el pliegue de la muñeca en forma de V puede proporcionar una exposición más amplia de la fractura y ayudar a prevenir la contractura de la cicatriz. La incisión distal no necesita cruzarse hacia la palma de la mano. Lleve la incisión a la vaina del flexor radial del carpo. Abra la vaina e incida la fascia profunda del antebrazo para exponer el flexor largo del pulgar. Coloque un dedo índice en la herida y barra suavemente el flexor largo del pulgar cubital. Separe parcialmente el músculo flexor largo del músculo del radio para obtener una exposición completa del pronador cuadrado. Haga una incisión en forma de L sobre la estiloides radial a lo largo del borde radial del radio para exponer el pronador cuadrado y use un elevador más libre para

elevanto desde el radio Toda la línea de fractura a través del radio distal está ahora totalmente. Inserte un elevador más libre o un osteotomo pequeño en la línea de fractura para que sirva como palanca para reducir la fractura. Inserte el elevador u osteotomo a través de la línea de fractura hasta la corteza dorsal para permitir la desimpacción y la reducción del fragmento distal. Aplique presión con los dedos sobre la corteza dorsal para reducir los fragmentos dorsales. Con una fractura de estiloides radial desplazada, el braquiorradial puede evitar la reducción tirando de la estiloides radial. Para aliviar la fuerza de deformación, el braquiorradial se puede mover o separar del radio distal. Si es necesario, use un alambre de Kirschner para fijar temporalmente el fragmento distal al fragmento proximal. Esto generalmente no es necesario porque la tracción distal debe mantener la reducción. Desimpacte y reduzca la fractura a través de la capsuloligamentotaxis lograda por un asistente para la tracción a través del dedo. Después de una reducción exitosa de la fractura, coloque la placa volar bajo guía fluoroscópica e inserte primero un tornillo en el orificio oblongo o deslizante para permitir el ajuste proximal-distal Use una broca de 2.5 mm para perforar en el centro del orificio oblongo e inserte un tornillo autorroscante de 3.5 mm. Confirme la colocación adecuada de la placa volar con fluoroscopia con mini brazo en C. Si es necesario, mueva la placa proximal o distalmente para proporcionar la mejor ubicación para los tornillos distales. Use una broca de 2.0 mm para perforar los agujeros distales. Mida los agujeros para la longitud del tornillo e inserte tornillos de bloqueo lisos. Use un tornillo que sea 2 mm más corto que la longitud medida para evitar que un tornillo distal prominente perfora la corteza dorsal; típicamente, los tornillos de 20 a 22 mm son óptimos, excepto los tornillos dirigidos hacia la estiloides radial, que son significativamente más cortos. Los tornillos roscados pueden ganar mejor hueso dorsalmente; sin embargo, las clavijas pueden ser suficientes cuando la calidad del hueso es deficiente. Una vez que se inserta el primer tornillo, se puede liberar la tracción distal en los dedos porque la fractura generalmente se reduce y fija adecuadamente. Debido al diseño de ángulo fijo, los tornillos pueden perforarse en la articulación radiocarpiana si la placa se coloca demasiado lejos distalmente. Obtenga vistas fluoroscópicas tangenciales al hueso subcondral en los planos coronal y sagital para evaluar la penetración intraarticular. Ajuste la placa o los tornillos, o ambos como se indica. Después de colocar los tornillos distales, coloque los

tornillos proximales restantes. Vuelva a colocar el pronador cuadrado con suturas absorbibles trenzadas. Tenga en cuenta que el pronador no podrá cubrir toda la placa; la porción distal debe cubrirse cuando sea posible para reducir el contacto flexor-tendónplaca. Para una mejor compra, el pronador cuadrado se puede suturar al borde del braquiorradial <sup>17,19</sup>

### **CUIDADOS POSTOPERATORIOS.**

A la semana, se retiran las suturas y se inicia el movimiento activo de la muñeca cuando hay confianza en la estabilidad de la fractura. La mayoría de los pacientes reciben un programa de terapia en el hogar, pero los pacientes de edad avanzada pueden requerir terapia en el hogar supervisada dos veces por semana. Brehmer y su esposo descubrieron en un estudio prospectivo, aleatorizado y controlado que un protocolo de rehabilitación acelerado, que enfatiza el movimiento inmediatamente después de la operación e inicia el fortalecimiento a las 2 semanas después de la reducción volar abierta y la fijación interna, da como resultado un retorno más temprano a la función que un protocolo de rehabilitación estándar. <sup>7,10,17</sup>

## **JUSTIFICACION Y OBETIVOS**

### **JUSTIFICACIÓN**

Las fracturas distales del radio constituyen espectro de lesiones que abarca desde fractura simples, hasta fracturas luxaciones multifragmentadas de extrema complejidad, el cual comprende el 17% de todas las fracturas, y su manejo puede realizarse desde una reducción cerrada e inmovilización con un yeso o férula, hasta la necesidad de reducción abierta y fijación interna con material de osteosíntesis. Con un costo anual que supera los 380 millones de dólares en EUA<sup>5</sup>, por lo cual determinar las diferencias radiográficas y funcionales, en los diferentes tratamientos al año de evolución, permitiéndonos posteriormente enfocar los tratamientos que proporcionamos a nuestros pacientes de manera más objetiva.

### **PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿hay diferencia funcionales y radiológicas en los diferentes métodos de tratamiento conservador y quirúrgicos en pacientes jóvenes con fracturas de radio distal al año de evolución?

### **OBJETIVOS**

#### **Objetivo general**

Comparar los resultados funcionales y radiológicos a 1 año de pacientes con fracturas de radio tipo AO 2R3A2 y 2R3A3 tratados con reducción abierta y fijación interna con placa de bloqueo volar vs reducción cerrada e inmovilización con yeso/férula.

#### **Objetivos específicos:**

- Evaluar funcionalidad a 1 año de pacientes con fractura de radio tipo AO 2R3A2 Y 2R3A3 tratados con reducción abierta y fijación interna con placa de bloqueo volar

- Evaluar datos radiológicos de retardo en la consolidación y Pseudoartrosis a 1 año de pacientes con fractura de radio tipo AO 2R3A2 Y 2R3A3 tratados con reducción abierta y fijación interna con placa de bloqueo volar
- Evaluar funcionalidad a 1 año de pacientes con fractura de radio tipo AO 2R3A2 Y 2R3A3 tratados con reducción cerrada e inmovilización con yeso/férula.
- Evaluar datos radiológicos de retardo en la consolidación y Pseudoartrosis a 1 año de pacientes con fractura de radio tipo AO 2R3A2 Y 2R3A3 tratados con reducción cerrada e inmovilización con yeso/férula.
- Determinar en ambos grupos la frecuencia y tipo de tratamientos adicionales al manejo inicial. Comparar diferencias entre grupos.

## **HIPÓTESIS**

En pacientes jóvenes de 18-60 años con fracturas metafisarias de radio distal tipo AO 2R3A2 y 2R3A3, tratados con reducción abierta y fijación interna con placa volar, se obtienen mejores resultados funcionales, y radiográficos, disminuyendo el dolor y mejorando la calidad de vida con respecto al manejo con reducción cerrada e inmovilización con yeso/férula.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

### **DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

Se realizará un estudio de cohortes, retrospectiva, observacional, longitudinal y analítica.

### **DEFINICIÓN DE LA POBLACIÓN**

Pacientes adultos jóvenes de 18 – 60 años con fracturas metafisarias de radio distal, tratados con reducción abierta y fijación interna con placa volar y manejo conservador consistente en reducción cerrada con aparato de yeso o férula de yeso. Ya que se ha demostrado que, en pacientes mayores, toleran más las diferentes alteraciones radiográficas sin alteraciones significativas a la funcionalidad y a la calidad de vida <sup>21</sup> Se realizará un muestreo por conveniencia.

### **TAMAÑO DE MUESTRA**

según las estadísticas oficiales del servicio de traumatología y ortopedia se atienden al año 60 pacientes con fracturas metafisarias de radio distal; se hizo un cálculo de tamaño de muestra de 169 pacientes (IC 95% y  $p=0.05$ ) tomando los registros desde el 2017 al 2021 atendidos en el Hospital Juárez de México.

### **CRITERIOS DE ELIGIBILIDAD**

- **Criterios de inclusión:**

Paciente adulto joven con edades de 18-60 años con fracturas metafisarias de radio distal AO 2R3A2, 2R3A3

- **Criterios de exclusión:**

- Pacientes con fracturas expuestas.
- Pacientes con déficit neurológico de la extremidad superior.
- Pacientes con Pseudoartrosis.

- Paciente con enfermedades metabólicas.
- Pacientes tratados con esteroides.

● **Criterios de eliminación:**

- Pacientes que no acudieron a la valoración a las 2, 4, 8 o 12 semanas y al año posteriores a la intervención quirúrgica.
- Pacientes con expediente incompleto.

**DEFINICIÓN DE VARIABLES**

<b>VARIABLES ANTECEDENTES</b>	<b>VARIABLES INDEPENDIENTES</b>	<b>VARIABLES DEPENDIENTES</b>
Edad  Sexo  Fractura metafisarias de radio distal AO 2R3A2 Y 2R3A3	Reducción abierta más fijación interna con placa volar LCP de radio distal  Reducción cerrada más colocación de aparato de yeso o férula de yeso	Grado de consolidación Valoración de parámetros radiológicos Retardo de consolidación Pseudoartrosis Re intervención quirúrgica

<b>Variable</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Clasificación estadística</b>	<b>Operacionalización de las variables</b>
Edad	Tiempo que ha vivido una persona.	Cuantitativa discreta	Se registrará con números enteros la edad exacta en años.

Sexo	Conjunto de seres pertenecientes a una misma condición orgánica, femenino o masculino.	Cualitativa nominal dicotómica (F o M)	Se registrará 1- Femenino 2- Masculino
Fractura metafisarias de radio distal	Lesión ósea que compromete la porción distal del radio	Cualitativa nominal dicotómica (2R3A2 o 2R3A3)	Se registrará 1- 2R3A2 2- 2R3A3
Reducción abierta y fijación interna con placa volar LCP de radio distal	Intervención quirúrgica con colocación de material de osteosíntesis mediante reducción abierta y fijación interna con placa LCP de radio distal	Cualitativa nominal dicotómica (SÍ o NO)	Se registrará 1- SÍ 2- NO
Reducción cerrada más colocación de aparato de yeso	Intervención ortopédica, consistente en reducción cerrada y colocación de aparato de yeso o férula de yeso	Cualitativa nominal dicotómica (SÍ o NO)	Se registrará 3- SÍ 4- NO
Grado de consolidación	Consiste en el proceso que se inicia después de una lesión ósea (fractura) el cual es un conjunto de	Cualitativa ordinal	Se registrará el grado de consolidación

	etapas que permiten la reparación del tejido.		1- I 2- II 3- III 4- IV
Valoración de parámetros radiológicos	Se valorara el conjunto de mediciones radiológicas que contempla, longitud radial, el	Cualitativa ordinal	Se registrará 1- MB (90-100)

	Angulo de inclinación radial, Angulo de inclinación volar, la varianza radio cubital y el grado de artrosis radio carpiana		2- B (80-89) 3- R (70-79) 4- M (< 70)
Retardo de consolidación	Alteración evolutiva de aquella fractura bien reducida e inmovilizada, en la que, tras transcurrir el tiempo suficiente para consolidar, radiográficamente sigue siendo visible la línea de fractura.	Cualitativa nominal dicotómica (SÍ o NO)	Se registrará 3- SI 4- NO
Pseudoartrosis	Enfermedad producida cuando han transcurrido un mínimo de nueve meses desde el traumatismo y la fractura no muestra signos visibles y progresivos de curación por lo menos seis meses.	Cualitativa nominal dicotómica (SÍ o NO)	Se registrará 1- SI 2- NO
Re intervención quirúrgica	Realización de una segunda intervención a un paciente, habitualmente por algo relacionado con la primera y más o menos cerca de la primera en el tiempo.	Cualitativa nominal dicotómica (SÍ o NO)	Se registrará 1- SI 2- NO
Evaluación funcional	Se valorara, el dolor/función, movilidad, Agarre, deformidad	Cualitativa ordinal	Se registrará 1- MB (90-100) 2- B (80-89) 3- R (70-79) 4- M (< 70)

## **ASPECTOS ÉTICOS**

Investigación sin riesgo según el Artículo 17 del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud. Se llevó a cabo la investigación bajo el Capítulo II, Artículos 48 al 56 de la Ley General de Protección de Datos Personales en Posesión de Sujetos Obligados, así mismo la Dirección de investigación y Enseñanza, Comité de Investigación Av. Instituto Politécnico Nacional No. 5160, Col. Magdalena de las Salinas, CP. 07760 Gustavo A. Madero, CDMX Tel: (55) 5747 7560 [www.gob.mx/salud/hjm](http://www.gob.mx/salud/hjm) solicitó la forma del formato de Consentimiento para el Acceso a Datos Personales con fines de Investigación y Académicos para la formación de Recursos Humanos en el Ámbito de la Salud en el Hospital Juárez de México.

## TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN INSTRUMENTO DE MEDICIÓN

### **Consolidación ósea**

El grado de consolidación ósea se valorará radiológicamente a las 2, 4, 8 y 12 semanas posteriores a la intervención quirúrgica, con la escala de consolidación ósea de Montoya<sup>16</sup> (Anexo 1).

### **Valoración funcional y anatómica**

Se valorará la funcionalidad, en correlación a la anatomía, teniendo en cuenta los parámetros como: dolor/función, movilidad, agarre, deformidad, por los cual se utilizará el sistema de puntuación modificado por Batra.<sup>22,23</sup> 1 año después de la lesión.

- *Excelente (MB): 90-100 puntos.*
- *Buenos (B): 80-89 puntos.*
- *Regulares (R): 70-79 puntos.*
- *Malos (M): <70 puntos.*
- *(ANEXO 2)*

### **Valoración de parámetros radiológicos**

Se realizaron radiografías de control (Anteroposterior y Lateral) Para el estudio se realizaron radiografías a los 2, 4, 8 o 12 utilizando la escala de valoración radiológica de **Batra**. Dicha escala contempla la longitud radial, el ángulo de inclinación radial; el ángulo de inclinación volar; la varianza radio-cubital y el grado de artrosis radio carpiana. Cada uno a las 2, 4, 8. 12 semanas y 1 año de estos parámetros<sup>22,23</sup>.

*La suma final de la puntuación en cada uno de estos parámetros permite clasificar los resultados en cuatro categorías:*

- *Excelente (MB): 90-100 puntos.*
- *Buenos (B): 80-89 puntos.*
- *Regulares (R): 70-79 puntos.*
- *Malos (M): <70 puntos*
- *(ANEXO 2)*

## **Análisis e interpretación de los resultados**

Los resultados se analizan con el programa SPSS obteniendo proporciones para sexo y mediana para la edad; se obtendrá la prevalencia de fracturas metafisarias de radio distal AO 2R3A2 y 2R3A3 en paciente de 18 – 60 años, así como de las variables dependientes, se medirá la asociación causal del tratamiento y los resultados de las evaluaciones radiológicas. Se obtendrá significancia estadística calculando además los Intervalos de Confianza al 95%. Posteriormente se realizarán pruebas de hipótesis (se utilizará Ji Cuadrada o test de Fisher). Por último, se elaborarán cuadros y gráficas necesarias para mostrar la información obtenida

## **Recursos**

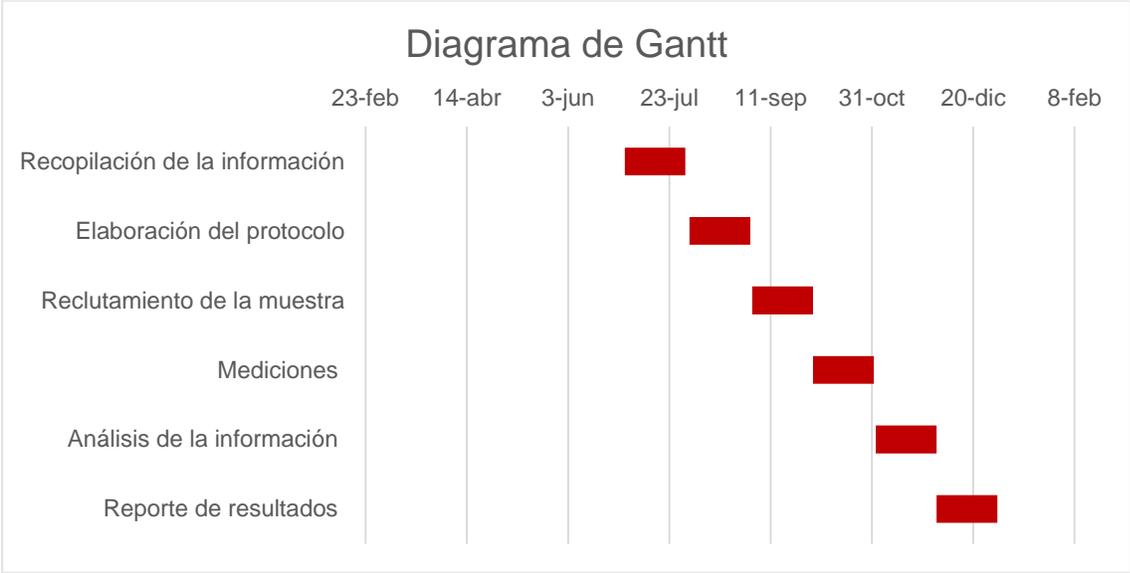
**Humanos:** Médico investigador, colaboradores para la recolección de datos y el análisis estadístico.

**Materiales:** Hojas de papel, lápiz, equipo de cómputo, paquete estadístico SPSS.

## **Aspectos éticos**

Se solicitará autorización por parte de la institución para acceder a los registros de los pacientes de 2017 a 2021 con resguardo de identidad y datos personales.

**Cronograma de actividades**



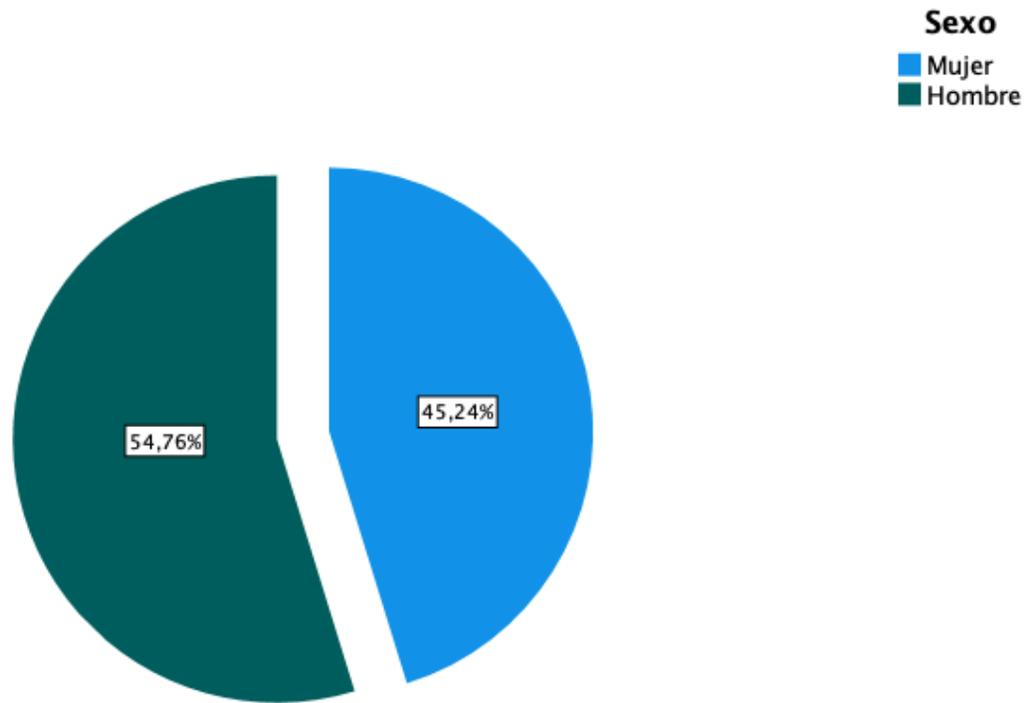
*Figura 8. Diagrama de Gantt*

## RESULTADOS

Se obtuvieron un total de 162 pacientes con fracturas metafisarias de radio distal atendidos en el Hospital Juárez de México durante el periodo que abarca del 01 de enero del 2017 al 30 de septiembre del 2020, de los cuales se eliminaron 120 pacientes por contar con expedientes incompletos para recabar datos.

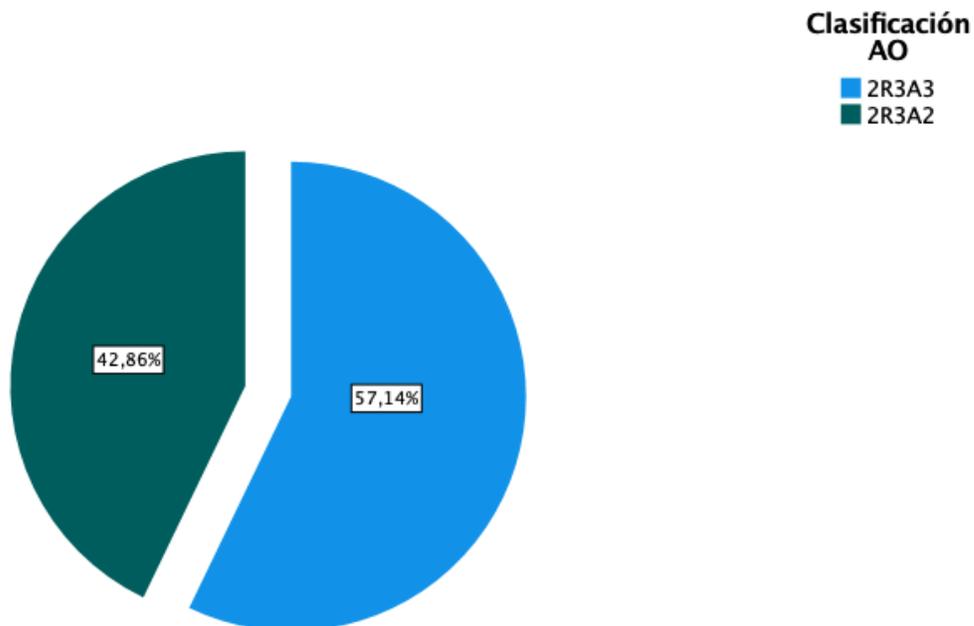
La muestra quedó conformada por 42 pacientes, los cuales presentaron una mediana de edad de 41 años, con una edad mínima de 18 años y una edad máxima de 60 años; el sexo femenino representó una mayor prevalencia.

**FIGURA 8: SEXO**



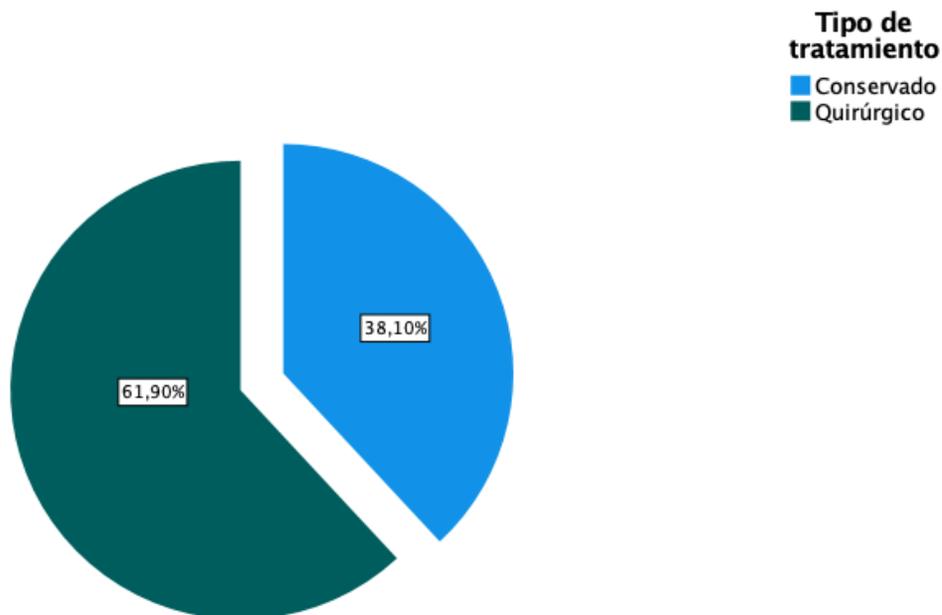
Se valoraron dos tipos de fractura metafisiaria de radio distal según la clasificación AO, representando una prevalencia del 57.14% para las fracturas AO 2R3A3 y un 42.86% para fracturas AO 2R3A2, como se observa en la figura 9.

**FIGURA 9: CLASIFICACION AO**



La prevalencia de técnica quirúrgica de intervención para la resolución de fractura metafisiaria de radio distal fue del 61.90%, la cual consiste en reducción abierta y fijación interna con placa volar, por otro lado, el manejo conservador que consiste en reducción cerrada y colocación de aparato de yeso tuvo una prevalencia del 38.10%.

**FIGURA 10: TIPO DE TRATAMIENTO**



En la evaluación radiológica del índice de BATRA a la primera semana postquirúrgica se observó mayor prevalencia de la categoría excelente en los pacientes que recibieron tratamiento quirúrgico con un 88.46%, así mismo una evaluación radiológica buena en este mismo grupo con 11.53%. Ese mismo patrón continuó observándose en las mediciones posteriores, a la semana 2, 4, 8 y 12 y en la última medición al año posterior a la intervención, cabe mencionar que en el grupo de personas que recibieron tratamiento conservador las condiciones son similares ya que se mantiene la prevalencia de evaluación radiológica excelente en una prevalencia de 87.5% en la primera semana que disminuye hasta un 81.25% en las siguientes evaluaciones, los mismo sucede en la categoría buena donde en la semana 1 se observa en el 12.5% de los pacientes en tratamiento conservador y posteriormente se eleva en la semana 2 y 4 a un 18.75%, para que a partir de la semana 8 disminuya a una prevalencia del 12.5% observando

adicionalmente una prevalencia del 6.25% en la evaluación radiológica regular, como se observa en las figuras 11, 12, 13, 14, 15 Y 16

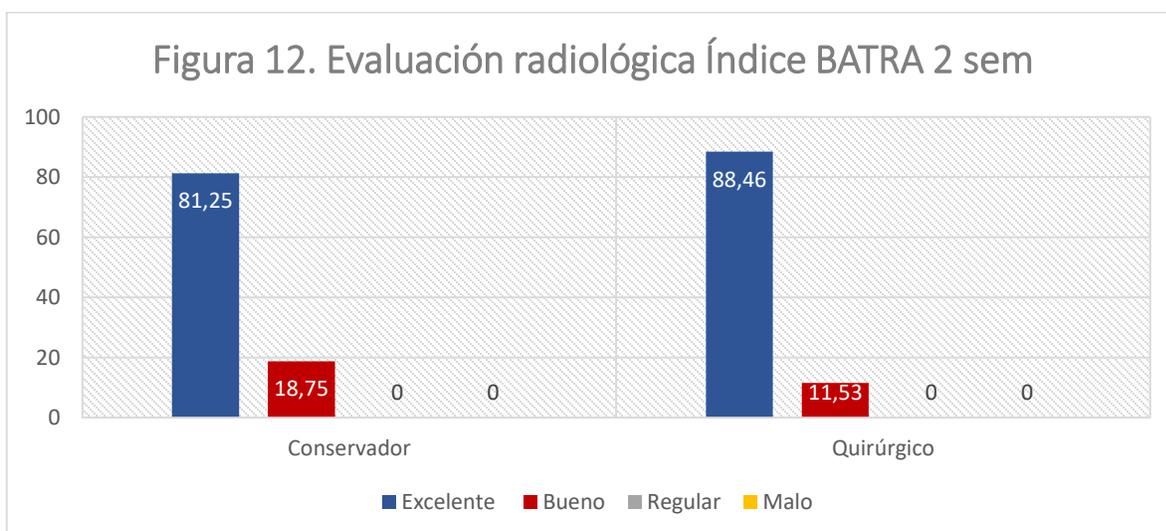
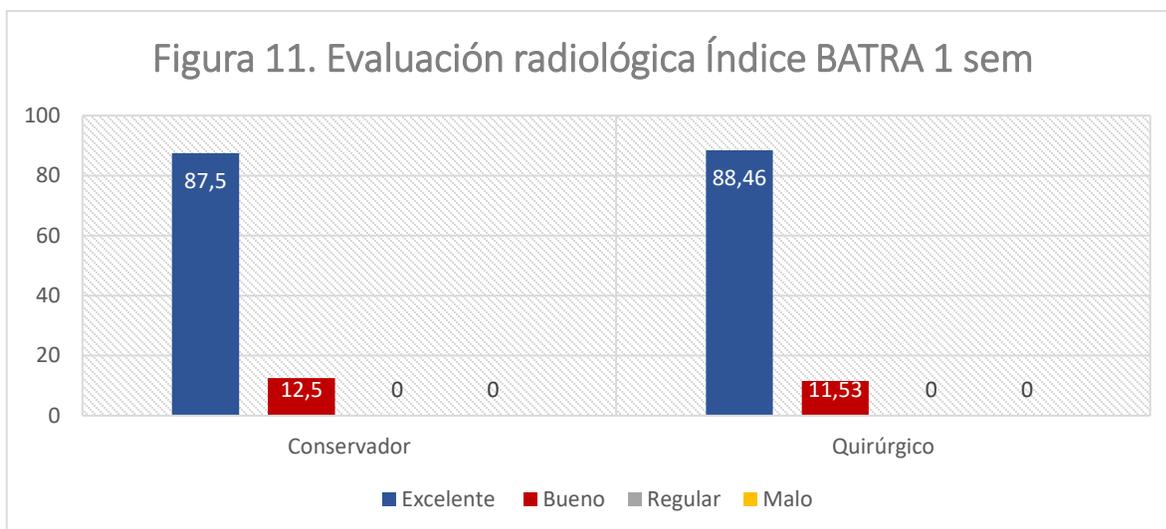


Figura 13. Evaluación radiológica Índice BATRA 4 sem

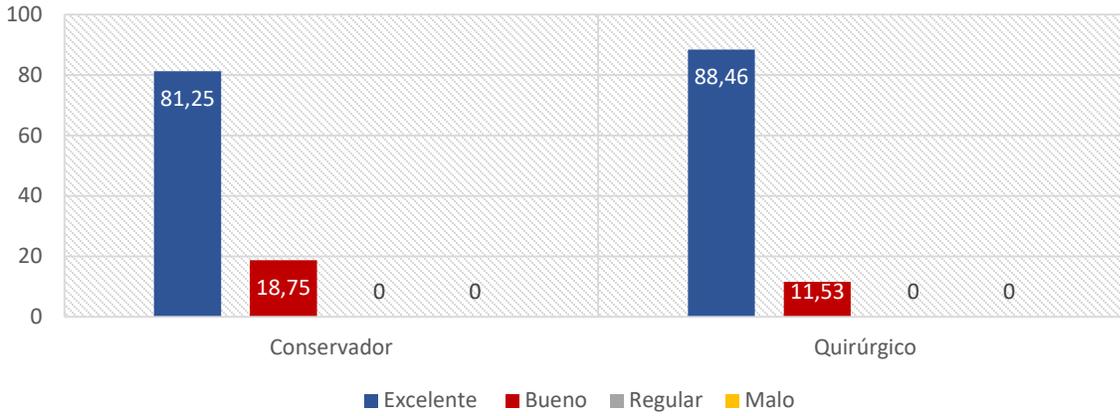


Figura 14. Evaluación radiológica Índice BATRA 8 sem

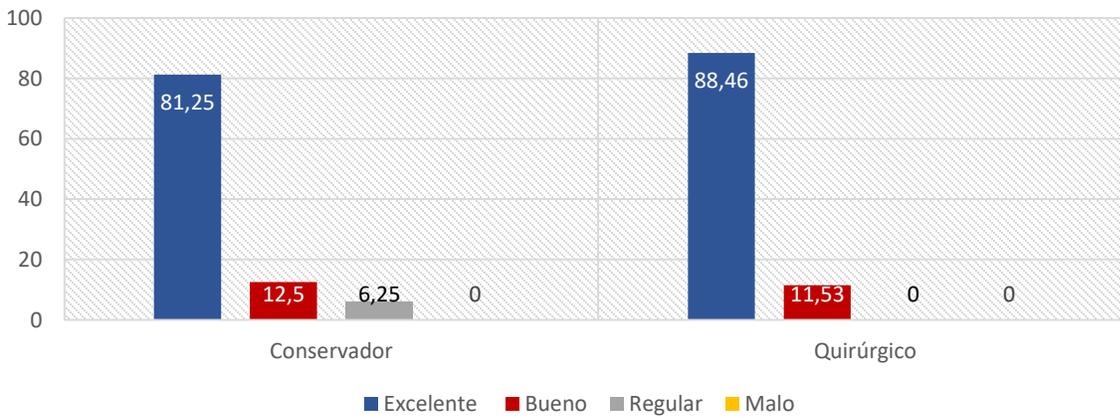


Figura 15. Evaluación radiológica Índice BATRA 12 sem

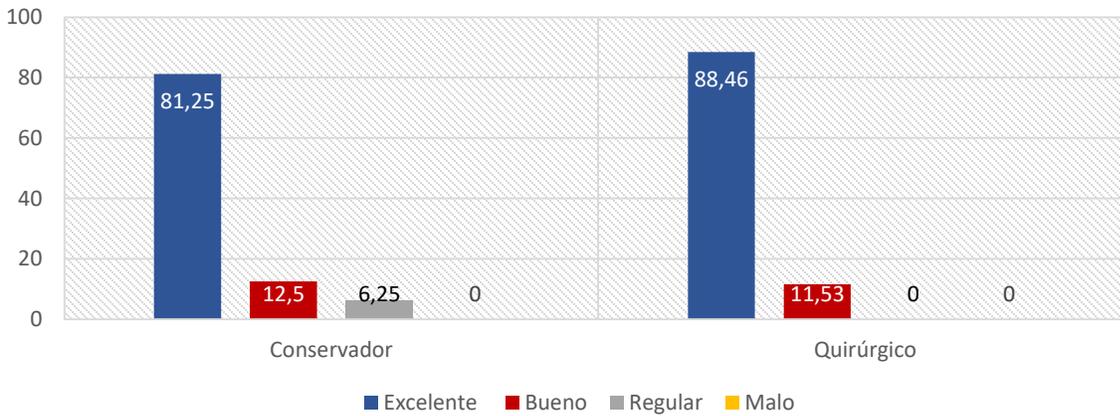
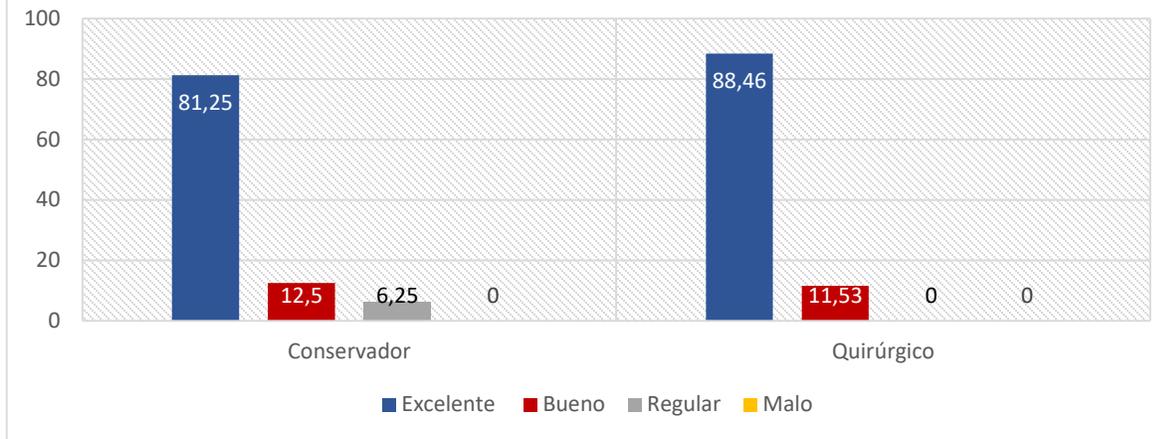
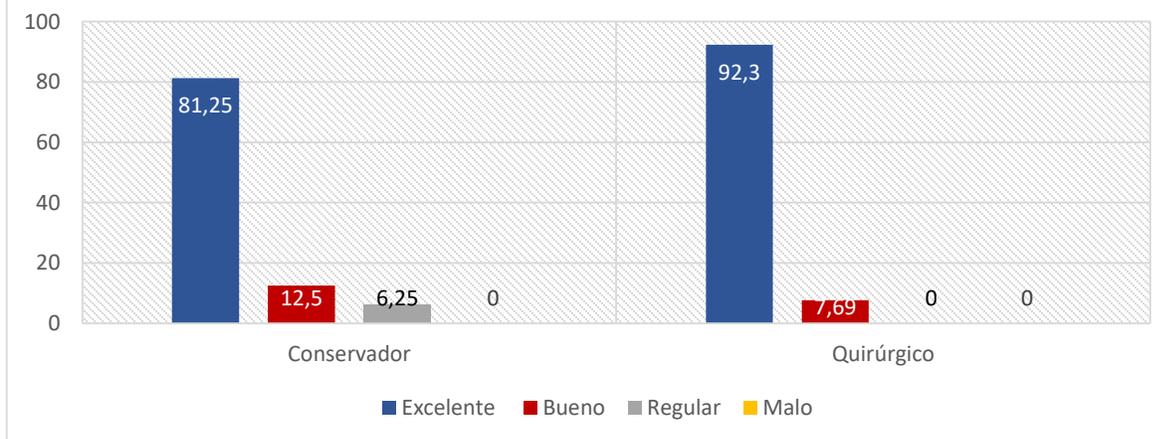


Figura 16. Evaluación radiológica Índice BATRA 1 año



Por último, en la evaluación funcional después de un año de intervención se observó mayor prevalencia en el grupo con tratamiento quirúrgico en la categoría excelente con un 92.3% y evaluación buena con un 7.69%, por otro lado, la evaluación funcional para el grupo conservador fue del 81.25% en categoría excelente, 12.5% categoría buena y 6.25% regular.

Figura 17 Evaluación funcional Índice BATRA 1 año



Para el análisis estadístico con pruebas de hipótesis se empleó el estadístico Ji cuadrada, mediante el cual no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el tipo de tratamiento y la evaluación radiológica y funcional del índice BATRA, lo que significa, que tanto el tratamiento conservador como el tratamiento quirúrgico son intervenciones equiparables con la misma efectividad en la evolución radiológica y funcional de pacientes con fractura metafisiaria del radio distal, lo anterior se sustenta en los resultados expresados en las siguientes imágenes (Figura 18).

Figura 18. Prueba estadística Ji cuadrada.

*Evaluación radiológica Índice BATRA 1 semana*

Tabla cruzada				
Recuento	Evaluación Radiológica Índice BATRA1 sem			
		Excelente	Bueno	Total
	Tipo de tratamiento	Conservado	14	2
	Quirúrgico	23	3	26
Total		37	5	42

Pruebas de chi-cuadrado					
	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	,009 <sup>a</sup>	1	,926		
Corrección de continuidad <sup>b</sup>	,000	1	1,000		
Razón de verosimilitud	,009	1	,926		
Prueba exacta de Fisher				1,000	,641
Asociación lineal por lineal	,009	1	,926		
N de casos válidos	42				

a. 2 casillas (50.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 1.90.  
b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2

*Evaluación radiológica Índice BATRA 2 semana*

Tabla cruzada				
Recuento	Evaluación Radiológica Índice BATRA2 sem			
		Excelente	Bueno	Total
	Tipo de tratamiento	Conservado	13	3
	Quirúrgico	23	3	26
Total		36	6	42

Pruebas de chi-cuadrado					
	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	,421 <sup>a</sup>	1	,517		
Corrección de continuidad <sup>b</sup>	,038	1	,846		
Razón de verosimilitud	,411	1	,522		
Prueba exacta de Fisher				,658	,413
Asociación lineal por lineal	,411	1	,522		
N de casos válidos	42				

a. 2 casillas (50.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 2.29.  
b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2

### Evaluación radiológica Índice BATRA 4 semana

Tabla cruzada				
Recuento	Evaluación Radiológica Índice BATRA4 sem			
		Excelente	Bueno	Total
	Tipo de tratamiento	Conservado	13	3
	Quirúrgico	23	3	26
Total		36	6	42

Pruebas de chi-cuadrado					
	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	,421 <sup>a</sup>	1	,517		
Corrección de continuidad <sup>b</sup>	,038	1	,846		
Razón de verosimilitud	,411	1	,522		
Prueba exacta de Fisher				,658	,413
Asociación lineal por lineal	,411	1	,522		
N de casos válidos	42				

a. 2 casillas (50.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 2.29.

b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2

### Evaluación radiológica Índice BATRA 8 semana

Tabla cruzada					
Recuento	Evaluación Radiológica Índice BATRA8 sem				
		Excelente	Bueno	Regular	Total
	Tipo de tratamiento	Conservado	13	2	1
	Quirúrgico	23	3	0	26
Total		36	5	1	42

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	1,693 <sup>a</sup>	2	,429
Razón de verosimilitud	1,998	2	,368
Asociación lineal por lineal	,939	1	,332
N de casos válidos	42		

a. 4 casillas (66.7%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es .38.

### Evaluación radiológica Índice BATRA 12 semana

Tabla cruzada					
Recuento	Evaluación Radiológica Índice BATRA12 sem				
		Excelente	Bueno	Regular	Total
	Tipo de tratamiento	Conservado	13	2	1
	Quirúrgico	23	3	0	26
Total		36	5	1	42

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	1,693 <sup>a</sup>	2	,429
Razón de verosimilitud	1,998	2	,368
Asociación lineal por lineal	,939	1	,332
N de casos válidos	42		

a. 4 casillas (66.7%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es .38.

## Evaluación radiológica Índice BATRA 1 año

Recuento		Tabla cruzada			
		Evaluación Radiológica Índice BATRA1 año			Total
		Excelente	Buena	Regular	
Tipo de tratamiento	Conservado	13	2	1	16
	Quirúrgico	23	3	0	26
Total		36	5	1	42

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	1,693 <sup>a</sup>	2	,429
Razón de verosimilitud	1,998	2	,368
Asociación lineal por lineal	,939	1	,332
N de casos válidos	42		

a. 4 casillas (66.7%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es .38.

## Evaluación funcional Índice BATRA 1 año

Recuento		Tabla cruzada			
		Evaluación Funcional Índice BATRA1 año			Total
		Excelente	Buena	Regular	
Tipo de tratamiento	Conservado	12	3	1	16
	Quirúrgico	24	2	0	26
Total		36	5	1	42

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	2,988 <sup>a</sup>	2	,224
Razón de verosimilitud	3,261	2	,196
Asociación lineal por lineal	2,877	1	,090
N de casos válidos	42		

a. 4 casillas (66.7%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es .38.

de igual forma mediante la aplicación del coeficiente de correlación de Spearman no se encontraron asociaciones estadísticamente significativas entre el tipo de tratamiento y la evaluación radiológica y funcional del índice BATRA, lo que significa, que tanto el tratamiento conservador como el tratamiento quirúrgico son intervenciones equiparables con la misma efectividad en la evolución radiológica y funcional de pacientes con fractura metafisiaria del radio distal (Figura 19).

Figura 19. Coeficiente de correlación Spearman

		Correlaciones									
		Tratamiento conservador	Tratamiento quirúrgico	Evaluación Radiológica Índice BATRA1 sem	Evaluación Radiológica Índice BATRA2 sem	Evaluación Radiológica Índice BATRA4 sem	Evaluación Radiológica Índice BATRA8 sem	Evaluación Radiológica Índice BATRA12 sem	Evaluación Radiológica Índice BATRA1 año	Evaluación Funcional Índice BATRA1 año	
Rho de Spearman	Tratamiento conservador	1,000	-.100**	-.014	-.100	-.100	-.110	-.110	-.110	-.246	
				,464	,264	,264	,244	,244	,244	,058	
		42	42	42	42	42	42	42	42	42	
Tratamiento quirúrgico		-.100**	1,000	,014	,100	,100	,110	,110	,110	,246	
				,464	,264	,264	,244	,244	,244	,058	
		42	42	42	42	42	42	42	42	42	

## DISCUSION

Las fracturas metafisarias de radio distal, son fracturas frecuentes en el servicio de urgencias, y el tipo de fracturas que se incluyeron en este estudio con respecto a la clasificación AO fueron la 2R3A2 y 2R3A3, en pacientes jóvenes sigue siendo controvertido ya que algunos artículos afirman que obtener buenos resultados radiológicos y funcionales con manejo conservador<sup>24</sup>. Actualmente la tendencia a operar este tipo de fracturas es mayor, debido a que se obtiene una reducción anatómica, una rehabilitación más rápida y una mejor funcionalidad<sup>23</sup>. En la actualidad el tratamiento de este tipo de fracturas depende del criterio del cirujano, por lo cual, en nuestro estudio hemos evaluado el tratamiento quirúrgico contra manejo conservador, determinando parámetros radiológicos y funcionales al año de evolución.

En nuestro estudio se observó que los 42 pacientes presentaron una consolidación adecuada para ambas técnicas, con una prevalencia mayor al manejo quirúrgico, sin necesidad de re intervención en ninguno de los casos. Se valoraron parámetros radiográficos a las 6,8,12 semanas y al año la funcionalidad, tanto para el manejo conservador como quirúrgico, donde se observa en las gráficas 16 y 17 una mejoría tanto en los parámetros radiológicos y funcional en los dos tipos de manejo, con mejor funcionalidad en el manejo quirúrgico, pero sin diferencia estadísticamente significativa contra el manejo conservador, datos similares a los que obtuvieron en el meta-análisis publicado en el 2020 por Bo He<sup>25</sup>. No se encontraron estudios, que valoren tratamiento quirúrgico contra conservador en fractura de radio distal tipo A de la AO.

Por otro lado, se valoraron los métodos quirúrgicos y conservadores, independientemente, donde se observa una prevalencia de 61.9% en el manejo quirúrgico, especialmente para fracturas tipo AO 2R3A3, con una evolución radiológica y funcional adecuada, para ambos grupos, con solo un episodio de parámetro funcional regular, tratado con manejo conservador, con AO 2R3A3. Sin encontrar una relación significativa en parámetros radiográficos en correlaciona los parámetros funcionales, como se han descrito en múltiples estudios <sup>4, 21, 22,25</sup>

Se tuvo algunas limitantes propias del estudio de cohortes retrospectivo, los cuales incluyen, la posibilidad de presentar sesgo de selección o de observación. Tampoco se realizó un seguimiento a largo plazo, de 5 a 10 años, fundamental para determinar a funcionalidad en los diferentes tratamientos.

## **CONCLUSIONES**

El tratamiento quirúrgico consistente en reducción abierta y fijación interna es una gran alternativa para el manejo de fracturas metafisaria de radio distal, en pacientes adultos jóvenes, ya que nos da un grado elevado de consolidación, nos permite una rehabilitación temprana y con buenos parámetros radiográficos y funcionales al año de evolución. Sin embargo, las alternativas conservadoras consistente en reducción cerrada y colocación de yeso, fueron también altamente efectivas especialmente en pacientes con fracturas metafisarias no fragmentadas (AO 2R3A2). Lo anterior nos lleva a rechazar nuestra hipótesis, y dar recomendaciones que en un futuro se incluya un tamaño de muestra más grande, con un periodo de tiempo más largo, para determinar los parámetros radiográficos y funcionales a largo plazo, de los distintos métodos de tratamiento.

## REFERENCIAS

1. Norma J, MacIntyre BScPt, MSc, PhD, Neha Dewan MPT, Epidemiology of distal radius fractures and factors predicting risk and prognosis, *Journal of Hand Therapy* 29 (2016) 136-145
2. Bentohami, A., et al. incidence and characteristics of distal radial fractures in an urban population in The Netherlands, *European Journal of Trauma and Emergency surgery*, 2014 40(3): 357-361
3. C. Camps, A, Durand, M merle, Traitement des fractures articulaires partielles de l'extrémité distale du radius du sujet jeune actif, *Hand Surgery and Rehabilitation* 35S (2016) S126–S132
4. Pilar Aparicio, Oscar izquierdo, Juan castellanos, Conservative treatment of distal radius fractures: A Prospective Descriptive Study, *American Association for Hand Surgery*, 2018, vol 13 (4) 448-454
5. Francisco García Lira, aspectos epidemiológicos y mecanismos de lesión de las fracturas de muñeca, *medigraphic*, volumen 7, número 1, 2011, 6-13
6. Henri Rouviere, Andre Delmas: Anatomia Humada, descriptiva, topografía y funcional 11 Edición 2005 Masson, TOMO 3 29-20
7. Jesse Jupiter, Michel Chammas, Distal Radius Fractures, *Evidence Based Management* 1 Ediccion, Elsevier, 2021
8. Nelson D.: Anatomy Notes and Their Clinical Significance for the Volar Approach by David L. Nelson, MD. [cité 28 mai 2014]. Disponible sur: [http://www.davidnelson.md/articles/Radius\\_Anatomy\\_Annotated.htm](http://www.davidnelson.md/articles/Radius_Anatomy_Annotated.htm)
9. Rahul Bhattacharyyam, MBChB, MRCS. Bethan Sian Morgan, MBChB. Distal Radial Fractures: The significance of the number of instability markers in management and outcome, *The Iowa Orthopaedic Journal*, 2014 volumen34, 118122.
10. Thomas P. Rüedi, William M. Murphy: Principios de la AO en el tratamiento de las fracturas, AO publishing 2002

11. AO Foundation, Davos, Switzerland: Orthopaedic Trauma Association, IL, US. Orthop Trauma, Volume 32, Number 1 Supplement, January 2018
12. Johanna Rundgren, Alicja Bojan, Cecilia Mellstrand Navarro and Anders Enocson. Epidemiology, classification, treatment and mortality of distal radius fractures in adults: an observational study of 23,394 fractures from the national Swedish fracture register Rundgren et al. BMC Musculoskeletal Disorders (2020) 21:88 Page 2 of 9
13. Katsuhisa Tanabe, MD, PhD, Takaya Nakajima, MD, Eiji Sogo, MD, Kakuro Denno, MD, PhD, Mitsuru Horiki, MD, PhD, Reiko Nakagawa, MD. Intra- Articular Fractures of the Distal Radius Evaluated by Computed Tomography. *J Hand Surg* 2011;36A:1798–1803.
14. Kong L, Yang G, Yu J, Zhou Y, Li S, Zheng Q, Zhang B. Surgical treatment of intraarticular distal radius fractures with the assistance of three-dimensional printing technique. *Medicine* 2020; 99:8(e19259).
15. A. Kümmel. L. Ebner. M. Kraus. F. Mauch. T. Geyer. M. Mentzel. J. Gülke. Magnetresonanztomographie bei häufigen Verletzungen des Handgelenks. *Unfallchirurg* 2014 · 117:221–226.
16. Ojeda AJ., Barragán RG., Vallecillo H., Alvarado I., Romero MS., Montiel AJ. Evaluación funcional y radiológica de pacientes con fractura diafisaria de clavícula manejados quirúrgicamente. *Rev Med Inst Mex Seg Soc.* 2016; 54(3): S254-8
17. Frederick M Azar & S. Terry Canale & James H. Beaty campbell's Operative Orthopaedics, thirteenth edition, 2017
18. Villar RN, Marsh D, Rushton N, Greatorex RA: Three years after Colles' fracture. A prospective review. *J Bone Joint Surg (Br).* 1987
19. Sharma, H., Khare, GN, Singh, S. *et al.* Resultados y complicaciones de las fracturas de radio distal (AO tipo B y C): placa volar versus tratamiento no quirúrgico. *J Orthop Sci* **19**, 537–544 (2014).
20. James F. Kellam, Eric G Mienberg, Julie angel MA, Mathew D. Karam: Fracture and dislocation classification compendium 2018, journal of orthopaedic trauma, Vol 32, Number1 supplement, January 2018

21. Ochen Y, Peek J, van der Velde D, Beeres FJP, van Heijl M, Groenwold RHH, Houwert RM, Heng M. Operative vs Nonoperative Treatment of Distal Radius Fractures in Adults: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Netw Open*. 2020 Apr 1;3(4): e203497. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2020.3497. PMID: 32324239; PMCID: PMC7180423.
22. Batra S, Gupta A. The effect of fracture-related factors on the functional outcome at 1 year in distal radius fractures. *Injury*. 2002 Jul;33(6):499-502. doi: 10.1016/s0020-1383(01)00174-7. PMID: 12098546.
23. Karlsson E, Wretenberg P, Björling P, Sagerfors M. Combined volar and dorsal plating vs. volar plating of distal radius fractures. A single-center study of 105 cases. *Hand Surg Rehabil*. 2020 Dec;39(6):516-521. doi: 10.1016/j.hansur.2020.07.006. Epub 2020 Aug 16. PMID: 32814122.
24. Jun-Ku Lee, Inkeun Park, Eugene Baek, Soo-Hong Han. Clinical Outcomes of Conservative Treatment for Distal Radius Fractures with or without Ulnar Styloid Fractures. *Archives of Hand and Microsurgery* Vol. 24, No. 1, March 2019
25. He, B., Tian, X., Ji, G. *et al*. Comparison of outcomes between nonsurgical and surgical treatment of distal radius fracture: a systematic review update and meta-analysis. *Arch Orthop Trauma Surg* **140**, 1143–1153 (2020). <https://doi-org.pbidi.unam.mx:2443/10.1007/s00402-020-03487-3>

## ANEXOS

### Anexo 1

Escala de Montoya para la formación de callo óseo posfractura diafisiaria.

Grados	Hallazgos radiológicos
I	Reacción perióstica sin callo
II	Callo con trazo de fractura visible
III	Callo de trazo de fractura visible sólo en partes
IV	Desaparición del trazo de fractura

### Anexo 2

Sistema de puntuación modificado para evaluación funcional y radiológica.

Puntuación funcional		Puntaje
Dolor / función	Ninguno / normal	50
	Limitación leve ocasional / leve	40
	Moderado, necesita analgésicos / alguna limitación	25
	Severo / débil con pérdida	00
Movilidad	Normal	25
	Menos del 30%	20
	Función mínima <sup>a</sup>	10
	Menos que mínimo	00
Agarre (+ 15% para el lado dominante)	Normal	20

	15% de pérdida	15
	16-30% de pérdida	10
	Más del 30% de pérdida	00
Deformidad	Ninguno	05
	Leve	02
	Obvio	00
Puntuación radiológica		Puntaje
Ángulo radial (°)	23-18	30
	17-13	24
	12-10	18
	Menos de 10	00
Longitud radial (mm)	13-10	40
	9-7	32
	6-5	24
	Menos de 5	00
Inclinación volar (°)	11-7	30
	6-3	24
	2-0	18
	Negativo	00

Incongruencia (mm)	1-2	-10
	Mayor que 2	-20
	Menos de 2 con rotación de fragmentos	-30
Articulación radio cubital	Subluxación	-05
	Dislocación	-10
Grupos <sup>b</sup>	Puntaje funcional	Puntuación anatómica
Excelente	100-90	100-90
Bien	89-80	89-80
Justa	79-70	79-70
Pobre	Menos de 70	<70