



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
DELEGACIÓN QUERÉTARO  
HOSPITAL GENERAL REGIONAL NÚM. 2 QUERÉTARO  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA

PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN

**“EVALUACIÓN FUNCIONAL EN PACIENTES CON FRACTURA DE  
RADIO DISTAL TRATADOS MEDIANTE FIJADOR EXTERNO,  
UTILIZANDO LA ESCALA MAYO WRIST SCORE EN HOSPITAL  
HGR2, EL MARQUÉS”**

**INVESTIGADOR PRINCIPAL**

DR. OSCAR NAHUN RUEZGA GUTIÉRREZ

**INVESTIGADOR RESPONSABLE**

DR. RAUL DIAZ SANDOVAL

**INVESTIGADOR ASOCIADO**

DRA SANDRA M. HIDALGO M.

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



CC BY-NC-ND 4.0 DEED

Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional

### Usted es libre de:

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

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

### Bajo los siguientes términos:



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



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



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

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

### Avisos:

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

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

## **1. Título**

**“EVALUACIÓN FUNCIONAL EN PACIENTES CON FRACTURA DE RADIO DISTAL TRATADOS MEDIANTE FIJADOR EXTERNO, UTILIZANDO LA ESCALA MAYO WRIST SCORE EN HOSPITAL HGR2, EL MARQUÉS”**

## **2. 7. Identificación de Investigadores**

Dr. Oscar Nahun Ruezga Gutierrez

Matricula: 98233777

Residente de cuarto año de la especialidad en Traumatología y Ortopedia

Sede en Hospital General Regional número 2 “El Marqués” en Querétaro”

Investigador principal

Celular: 4311050688

Correo electrónico: oscar\_rg95@hotmail.com

Dr. Raul Diaz Sandoval

Especialista en Traumatología y Ortopedia

Adscripción: Hospital General Regional número 2 “El Marqués” en Querétaro”

Matricula: 99386904

Investigador responsable

Celular: 5521285636

Correo electrónico: diazraul1972@yahoo.com

Dra Sandra M. Hidalgo Martinez

Epidemiología

Adscripción: Unidad médico familiar 09

Matricula: 99232476

Investigador asociado

Celular: 4421567804

Correo electrónico: sandra.hidalgo@imss.gob.mx

### 3. RESUMEN

**Título:** Evaluación funcional en pacientes con fractura de radio distal tratados mediante fijador externo, utilizando la escala mayo wrist score en hospital hgr2, el marqués.

**Antecedentes:** Las fracturas del radio distal son las más comunes en la extremidad superior, y su tratamiento representa un desafío debido a la variedad de opciones terapéuticas disponibles. En nuestra unidad hospitalaria, el método más empleado son los fijadores externos, ya que se trata de un implante que es asequible y de baja dificultad quirúrgica.

**Objetivo:** Determinar la funcionalidad en pacientes con fractura de radio distal tratados mediante fijador externo, utilizando la escala mayo wrist score en HGR-2, El Marqués.

**Materiales y Métodos:** Estudio descriptivo, retrospectivo, observacional, que se encuentra dentro del periodo de diciembre 2022 a septiembre 2023 en los pacientes con de 21 a 60 años con diagnóstico de fractura de radio distal manejados con fijadores externos en el Hospital General Regional El Marqués, Querétaro.

Se incluirán todos los pacientes que fueron intervenidos durante el periodo mencionado, que asistieron a las consultas de seguimiento y que disponen de todas las mediciones de funcionalidad usando la escala mayo wrist score. Se calcularon porcentajes para las variables cualitativas, y para las variables cuantitativas se utilizará la media aritmética ( $\bar{x}$ ) y la desviación estándar. Además, se calcularán intervalos de confianza para los promedios y porcentajes. Para evaluar las diferencias en funcionalidad, se emplea la prueba estadística de Chi-cuadrado ( $\chi^2$ ).

**Recursos humanos e infraestructura:** Se cuenta con los recursos humanos, materiales, informáticos y de infraestructura para realizar el proyecto en el HGR-2, Querétaro.

**Experiencia del grupo:** Equipo de investigación por Médico residente de la especialidad de Traumatología y Ortopedia del Hospital General Regional El Marqués; Médico No Familiar en Ortopedia y alta especialidad en Tumores óseos;

**Tiempo a realizarse:** Septiembre de 2023 a febrero de 2024

**Palabras clave:** Fijador externo, clasificación de mayo, fractura radio distal, funcionalidad.

## **4. MARCO TEÓRICO**

### **Introducción:**

Las fracturas de radio distal (FRD) son traumatismos óseos frecuentes que afectan a la articulación de la muñeca y la metáfisis distal del radio. Son las fracturas más frecuentes a nivel mundial, con una incidencia de 280 por cada 100,000 personas al año, y presentan una distribución bimodal, siendo más prevalentes en mujeres postmenopáusicas y adultos de la tercera edad los cuales se relacionan a lesiones de baja energía. En los adultos jóvenes, estas fracturas suelen ser el resultado de traumatismos de alta energía. La probabilidad de sufrir una fractura de radio distal a lo largo de la vida es del 16% para las mujeres y del 2.5% para los hombres. Aunque la FRD no suele causar morbilidad significativa, el costo asociado a su tratamiento es elevado para los sistemas de salud. [1,2]

El manejo de las fracturas de radio distal puede variar desde inmovilización con yeso o fibra de vidrio, hasta técnicas más invasivas como la fijación percutánea, los fijadores externos y la osteosíntesis con placas y tornillos. En los últimos años, ha habido un incremento en el uso de osteosíntesis tanto en adultos jóvenes como en mayores, desplazando el uso de métodos como la fijación percutánea y reduciendo la aplicación de fijadores externos. Sin embargo, la literatura aún carece de datos definitivos sobre las indicaciones y resultados de los distintos métodos de tratamiento. [1,2]

### **Morfología y biomecánica de la articulación de la muñeca:**

La estructura de la muñeca está formada por los ocho huesecillos del carpo, el extremo distal del radio, el extremo distal del cúbito y la parte proximal de los metacarpianos. Se puede dividir de manera general en tres áreas: radiocubital distal, radiocarpiana y región del carpo, con el límite definido por la articulación carpometacarpiana. Los huesos del carpo están organizados en dos hileras: la hilera proximal, de radial a cubital, está compuesta por el escafoides, el semilunar y el piramidal. Aunque el pisiforme se clasifica tradicionalmente entre los huesos proximales del carpo, en realidad actúa más como un hueso sesamoideo en la inserción del tendón del flexor cubital del carpo. La hilera distal de los huesecillos del

carpo, del radio al cúbito, incluye el trapecio, el trapezoide, el grande y el ganchoso. Los huesos metacarpianos se enumeran del 1 al 5, iniciando por el pulgar. [3,4].

La parte distal del radio tiene una característica geométricamente cuadrada y se extiende a lo largo de la región metafisaria. Entre sus regiones morfológicas se encuentran la apófisis estiloides, la prominencia dorsal y cuatro caras diferenciadas: posterior, anterior, lateral y medial. Entre estas caras encontramos tres superficies articulares cóncavas, conocidas como la cavidad escafoidea, ulnar, sigmoidea. Estas áreas están separadas por una superficie dorsal-palmar que delimita las caras para el hueso escafoides y el semilunar. La cara anterior presenta una concavidad, dirigida hacia anterior y la cubre el pronator teres, actuando como punto de inserción para los ligamentos radiocarpianos volares. Esta superficie abarca radialmente desde la apófisis estiloides del radio hasta el complejo del fibrocartílago triangular y hacia los huesos carpianos, proporcionando amortiguamiento para diversos ligamentos que se insertan en dicha área. Lateralmente, la articulación se prolonga para darle formación al proceso estiloides, que es una estructura que sobresale y ofrece anclaje para ligamentos y tendones de la muñeca. Finalmente, la cara posterior presenta una convexidad que sirve como soporte para los tendones extensores y presenta una estructuración que abarca el tubérculo de Lister y una hendidura para extensor pollicis longus. [5].

La articulación del radio y cúbito en su porción inferior está constituida por la cúpula del cúbito, la zona del nodo sigmoideo del radio, la cápsula articular y el triángulo de fibrocartílago. Generalmente, esta articulación está dividida de la articulación del radio y los huesos del carpo; sin embargo, a veces, existen defectos en la articulación, que pueden ser causados por traumatismos o desgaste, que pueden provocar una conexión entre ambas articulaciones. [6] (Anexos, Figura.1).

Entender la morfología de los ligamentos carpianos es crucial para comprender cómo funciona biomecánicamente la articulación de la muñeca. La hilera proximal carpiana (HPC) puede considerarse un complejo interpuesto en la articulación de la muñeca, ya que carece de sitios de inserción de tendones y su movilidad está ligada completamente de las fuerzas operarias externas. En contraste, la hilera distal carpiana (HDC) está fija por ligamentos intercarpianos, lo que limita el movimiento entre los huesos de esta hilera. En estudios sobre la cinemática de la articulación de

la muñeca, se observa que durante la flexión, la HDC actúa como un solo bloque firme, aunque la HPC no lo hace. En movimientos de desviación radial y cubital, ninguna de las dos hileras se comporta como una unidad cohesiva. Además, los ligamentos que conectan el huesecillo trapecio y grande con las porciones proximales del segundo y tercer metacarpiano, presentando escasa movilidad entre estos últimos, permiten considerar a la HDC como una unidad que presenta movilidad en debido a la respuesta de la musculatura del antebrazo [3,7].

La estructura ligamentaria carpal se divide en complejos externos e internos. Los externos comunican a la porción inferior del radio y del cúbito con los huesecillos carpianos, y son fundamentales para mantener la altura radial y cubital. Por otro lado, los complejos internos tienen su origen e inserción en los huesecillos carpianos y contribuyen a la estabilización de la articulación.

Desde una perspectiva funcional, la muñeca actúa como una articulación versátil, permitiendo arcos de movilidad de flexión palmar y dorsal, desviación cubital y radial, además de movimientos de circunducción. Además, es crucial considerar la transmisión de las cargas en la articulación de la muñeca. Según estudios, en posición de neutralidad, un aproximado del 80% de las cargas se transmiten a través de la articulación del radio con el carpo, mientras que el 20% restante se distribuye en la articulación cubitocarpiana, un 14% corresponde a la cúbito-semilunar y un 8% en la cubito con el ganchoso. En lo que corresponde a la articulación del radio con el cúbito, el 45% de las cargas se transmiten a través de la unión radial-escafoidea y el 35% a través del radio distal con el hueso semilunar. Las cargas transmitidas a través del carpo se distribuyen de la siguiente manera: 31% en la unión del escafoides y el trapecio, 19% grande y escafoides, 29% grande con semilunar y 21% el huesecillo ganchoso y piramidal.[3,4,6].

La angulación y la dirección de la articulación afectan directamente en la distribución de las cargas mecánicas debido a las transiciones en la porción inferior de los huesos de la articulación de la muñeca. Estos cambios alteran la superficie de contacto entre los huesos, lo que provoca variaciones en las fuerzas aplicadas en cada área según el hueso y su posición. En condiciones normales, esto no suele ser un problema significativo, ya que la articulación soporta mínima carga. Aunque cuando se presenta un traumatismo mecanismo de lesión de carga axial, se pueden generar distintos

trazos de fractura, todo depende de la posición, angulación y desviación de la articulación en el momento del impacto. [3,4,6,7]

### **Sistema clasificatorio de la patología:**

Con el paso del tiempo, se han creado diversas clasificaciones para las fracturas, basadas en el tipo de trazo y el mecanismo lesional. Por ejemplo, la fractura de Barton la cual puede resultar a consecuencia de un accidente de alto impacto en el que existe un mecanismo de lesión de carga axial con la muñeca en hiperextensión, la cual puede afectar a su cara volar o dorsal y se relaciona con luxación de los huesos del carpo. Existen sistemas para clasificar que toman en cuenta características como si la fractura afecta a la articulación de manera completa o parcial, así como si es extraarticular, si es simple o multifragmentada y el desplazamiento o angulación de la fractura. A continuación, se discutirán los sistemas de clasificación más comunes que se utilizan para las fracturas del radio distal.[8].

#### **Clasificación por la AO:**

Antes de esta clasificación, ya existían otras que, aunque algunas todavía son válidas, presentaban dificultades para la comunicación debido a la falta de un lenguaje universal para la publicación de resultados. Los expertos coinciden en la necesidad de clasificar sistemáticamente las fracturas que emplee unificación. Esto es crucial para orientar las posibilidades terapéuticas, predecir el pronóstico de la fractura y permitir la evaluación y comparación de los resultados. Esta clasificación se basa en la evaluación radiográfica para determinar si la fractura afecta de manera completa o parcial a la articulación, o si es extraarticular. (Anexos, Figura.2) [9,10].

#### **Clasificación de Fernandez:**

Es un sistema que se utiliza para clasificar según el mecanismo de lesión, primeramente se valora si fue de manera directa o indirecta. Posteriormente se dividen en 5 rubros los cuales son por flexión las tipo I, tipo II se consideran por cizallamiento, tipo III por compresión, tipo IV por avulsión, y el V que es el último grado por una lesión de forma combinada con afección de tejidos blandos. (Anexos, Figura.3) [11].

### Clasificación de Frykman:

Sistema en la que se realiza valoración de las porciones del radio con el carpo y radio con el cúbito. Se clasifica del I al VIII, de manera sencilla cabe recordar que todos los números pares corresponden a que existe afectación de la apófisis estiloides del cúbito. El tipo I y II corresponde a fractura extraarticular. Tipo III y IV existe una afección articular del radio y carpo. En los tipos V y VI existe afección cubito-radial. En los tipos VII y VIII existe lesión de ambas articulaciones previamente comentadas. Este sistema es sencillo de clasificar, pero no te habla del tipo de trazo ni del mecanismo de lesión. (Anexos, Figura.4) [9,10].

### **Diagnóstico:**

En la cuestión para diagnosticar las fracturas del radio distal, se basa en una combinación de evaluación clínica y radiológica. Las radiografías simples en vistas dorso-volar y lateral son el estándar de oro para este diagnóstico. Sin embargo, la tomografía axial computarizada (TAC) puede ser útil para evaluar a los pacientes que podrían necesitar cirugía, especialmente cuando las radiografías no proporcionan información clara o para una adecuada planificación preoperatoria. [9,10]

Las proyecciones más comunes son la dorso-volar y la lateral, pero también se recomienda realizar una proyección que es de forma lateral pero con una inclinación del rayo a 10°. En la proyección dorso-volar, es fácil identificar configuraciones morfológicas como la apófisis estiloides del radio, la carilla articular radial, los huesos carpianos y el cúbito, así como la superficie dorsal y anterior del radio. En una situación normal, el borde palmar está proximal y el dorsal está distal, pero en fracturas con pérdida de altura radial, estos pueden aparecer invertidos. La proyección lateral es crucial para el diagnóstico y tratamiento. La radiografía lateral con inclinación del rayo a 10° proporciona una imagen verdadera articular de la muñeca, lo que facilita la visualización del borde del semilunar. [9].

Para evaluar el radio distal, se utilizan múltiples mediciones radiográficas que son de apoyo en el diagnóstico y planeación quirúrgica, como: inclinación radial, altura radial, varianza cubital, inclinación palmar y ángulo biestiloideo. Además, se debe revisar la

presencia de escalones articulares y avulsiones de la apófisis cubital. La altura radial se determina midiendo la distancia entre una línea transversal desde el límite distal de la apófisis estiloides del radio hasta otra en el límite de la articulación del cúbito, con un valor normal de  $10^{\circ} \pm 1$ . La varianza cubital se calcula como una línea transversal en la escotadura sigmoidea del radio con otra a nivel de la superficie de la cabeza cubital, debe ser medida con la articulación de la muñeca contralateral. El ángulo biestiloideo se mide con una línea perpendicular al eje longitudinal radial y una línea que conecta el extremo distal de la apófisis estiloides del cúbito con la superficie del semilunar, con un valor normal de  $10^{\circ} \pm 1$ . La inclinación palmar se evalúa en una placa de rayos x con proyección lateral calculando el ángulo entre una línea que une las superficie dorsal y palmar de la carilla articular radial, con un valor normal de  $11^{\circ}$ . [8,9,10].

### **Tratamiento:**

El objetivo en el tratamiento principalmente es recuperar la anatomía de la superficie articular. Al momento de decidir si una reducción fue adecuada se debe tener en cuenta ciertos ángulos y medidas que se consideran morfológicamente normales. Existen unos parámetros radiográficos los cuales serán de gran importancia al momento de elegir el tratamiento, ya sea de forma conservadora o con algún manejo quirúrgico. [13,14].

A la fecha se maneja un número de criterios y mediciones radiográficas, los cuales se describen como tolerables al momento de elegir el manejo conservador contra el quirúrgico, como los siguientes: [10]

- Ángulo de inclinación dorsal  $< 10^{\circ}$
- Escalón articular  $< 2\text{mm}$
- Ángulo de inclinación radial  $< 15^{\circ}$
- Varianza cubital  $< 2\text{ mm}$
- Altura radial  $> 7\text{mm}$

A pesar de ser una de las lesiones más frecuentes, en los textos aún no establece un manejo idóneo para las fracturas del radio distal. No obstante, la mayoría de los expertos coinciden en los criterios para considerar la intervención quirúrgica. Los criterios absolutos incluyen fracturas expuestas y síndrome del túnel del carpo . En

cuanto a los criterios relativos se consideran pacientes con menos de 65 años o aquellas con alto requerimiento funcional que, después de una reducción cerrada, continúen sin cumplir con los criterios previamente mencionados. [12,15]

Colocación de artefacto de yeso:

Siguen siendo el tratamiento conservador más común y la primera opción para fracturas con mínimo desplazamiento y con estabilidad. Según la literatura, se aconseja realizar la reducción cerrada bajo efecto de sedantes, bloqueo regional o anestesia general, dependiendo de los recursos disponibles. Para fracturas sin estabilidad, se sugiere usar un yeso braquipalmar, mientras que para fracturas estables, se recomienda un yeso antebraquipalmar. Las guías más recientes sugieren realizar un control radiográfico semanal durante los primeros 21 días y un último control después. El tiempo de utilización del aparato de yeso recomendado es de seis semanas. [12,15]

Las complicaciones más frecuentes de este tratamiento incluyen que colapsen los fragmentos, síndrome compartimental, aumento de volumen en los dedos y lesiones en la piel, entre otras. [12,13, 15]

La fijación percutánea :

La fijación y estabilidad con clavillos Kirschner es un método que se utiliza desde los años setenta y está recomendado para huesos con adecuada calidad ósea sin datos de osteoporosis, en fracturas de la apófisis estiloides del radio y fracturas extraarticulares o tipo A de la clasificación AO. La cantidad y el orden de los clavillos a insertar no están bien definidos, ya que esto puede variar según el autor, pero siempre se debe asegurar que se fijen a la cortical opuesta para proporcionar estabilidad al trazo fracturario. [15,17]

Entre las complicaciones más frecuentes se encuentran lesiones o roturas musculares o ligamentosas, migración de los clavillos, lesiones neurovasculares e infecciones en el punto de entrada. [12]

La reducción cerrada con colocación de minifijadores:

Es una opción efectiva para tratar fracturas inestables de la porción distal radial. Este enfoque se basa en sólidos principios biomecánicos y de la ortopedia, permitiendo la estabilización de la fractura mediante la aplicación de fuerzas controladas de compresión y tracción, lo que facilita la estabilidad y resorción ósea. Además, los fijadores externos reducen la posibilidad de daño quirúrgico de los tejidos blandos, minimizando así el riesgo de complicaciones y dando velocidad a la recuperación. (Anexos, Figura 5) [15,17]

Los fijadores externos siguen el principio de ligamentotaxis y pueden complementarse con el uso de clavillos Kirschner. Este método es adecuado para fracturas abiertas, las que no son articulares y multifragmentadas. Entre sus ventajas se incluyen su naturaleza mínimamente invasiva, no significan un alto costo y relativa simplicidad quirúrgica. Sin embargo, puede existir daño neurovascular, fatiga del material de osteosíntesis, infección en el lugar de entrada, sobre distracción carpal y rigidez articular. [20]

La técnica de ligamentotaxis alinea los fragmentos fracturados aplicando tracción a través del tejido circundante. Aunque normalmente la cápsula y los ligamentos se preservan, también pueden sufrir daños, lo que puede llevar a la pérdida de la ligamentotaxis. A lo largo de los años, se han desarrollado diversos diseños de fijadores externos basados en este principio. [19,20]

Un exceso en la distracción, junto con una hiperflexión y desviación cubital durante un amplio tiempo, puede causar deformidades tipo garra debido a la tensión en los músculos digitales extrínsecos. Por ello, se recomienda que, tras 21 días de colocación de los minifijadores, se realice una manipulación en consulta para aflojarlos y llevar la articulación a una posición neutral durante otros 21 días. Un estudio realizado por K. Huch y colaboradores con 40 pacientes, tanto jóvenes como adultos mayores con osteoporosis, demostró que la fijación extrínseca de las fracturas de la porción distal radial durante 42 días produce resultados favorables. [19,20,21].

Reducción abierta y fijación interna con la colocación de placas:

La fijación interna mediante placas para fracturas del radio distal solía emplearse principalmente en casos de multi fragmentación distal significativa o que exista un desplazamiento importante. Sin embargo, este método a menudo causaba ruptura

del tendón extensor largo del primer dedo en muchos pacientes. En respuesta a estos problemas, se han desarrollado una variedad de placas de perfil bajo con diversas exigencias. [23,24]

Hoy en día, la placa palmar es la más utilizada, ya que ofrece un enfoque que facilita la reducción de trazos fracturarios con desviación dorsal y permite la restauración de la altura radial, la inclinación cubital y la inclinación palmar. Es crucial respetar los puntos que marca la anatomía para la colocación de las placas, como la línea de agua, y corroborar con estudios radiológicos con la clasificación de Soong para minimizar el daño tendinoso y la posibilidad de que los tornillos queden dentro de la articulación. [17]

En la actualidad, igualmente se dispone de placas específicas para la localización, adecuadas para distintos patrones de fracturas, como placas para lesiones del hueso semilunar, avulsión del borde palmar, placas dorsales y placa para la apófisis estiloides del radio. Aunque estas placas son beneficiosas para abordar fracturas complejas al tratar cada parte de la articulación, presentan inconvenientes, como una mayor dificultad en la técnica quirúrgica, la necesidad de varios abordajes que pueden dejar más cicatrices, y un aumento de porcentaje de complicaciones a corto y mediano plazo. [17,18]

Aunque existe variedad de métodos disponibles, la literatura indica que los resultados funcionales a corto plazo y las mediciones radiográficas suelen ser mejores con la reducción interna y la fijación con placas palmares. No obstante, después de un año, no se observan diferencias estadísticamente significativas en la función entre los diferentes métodos de tratamiento. [17,18]

### Evaluación de Resultados:

La evaluación de los resultados del tratamiento de fracturas del radio distal con fijadores externos es crucial para determinar la evolución funcional de los pacientes. Para medir estos resultados de manera integral existe la escala Mayo Wrist Score, dicha escala valora intensidad del dolor, funcionalidad de la articulación de la muñeca, rango de movilidad, función de prensión o fuerza de agarre. [26,27,28,29]

### **Mayo Wrist Score:**

Es una escala de evaluación diseñada para la medición de la función de la muñeca en pacientes con daño, traumatismos o patologías a nivel de dicha articulación. Esta evaluación incluye una historia clínica y un examen físico que analizan el dolor, grado de fuerza, el grado de movilidad, que tan estable es y que tan satisfecho se encuentra el paciente. [26,27,28,29]

Los aspectos clave que evalúa el Mayo Wrist Score son:

**Dolor:** Mide qué tan intenso es el dolor en la articulación; a menor dolor, mas puntos obtendrá.

**Rango de movilidad:** Evalúa qué tan amplia es la movilidad de la muñeca en diferentes direcciones, como flexoextensión, pronosupinación.

**Fuerza:** Determina la fuerza muscular de la articulación de la muñeca y la mano, incluyendo qué tan capaz es para lograr agarrar objetos y realizar actividades diarias.

**Estabilidad:** Examina la estabilidad de la articulación, es decir, su capacidad para mantener una posición adecuada sin movilidad anormal.

**Satisfacción del Paciente:** Valora la satisfacción general del paciente respecto a la función de su muñeca y su calidad de vida en relación con la lesión o enfermedad.

Cada categoría recibe una calificación, al final todos los puntajes obtenidos presentan un total que presenta la funcionalidad global de la articulación. El puntaje total es sobre 100, donde una calificación más alta indica una mejor funcionalidad; se considera bueno un puntaje de 61 a 100 y regular a muy malo de 0 a 60 puntos.

El Mayo Wrist Score es muy utilizado en la investigación clínica y en la práctica ortopédica para clasificar qué tan efectivo fue el manejo. En este estudio, se obtendrán los valores de la función y los resultados de la exploración física a partir de las notas del expediente clínico, tanto de las consultas externas del servicio de ortopedia como del servicio de medicina física y rehabilitación. (Anexos, Formato 1).[29,30]

## **5. JUSTIFICACIÓN**

Las fracturas distales del radio pueden tratarse de distintas formas, existe el manejo conservador como el quirúrgico. Utilizar minifijadores externos se considera un tratamiento definitivo para fracturas con alto grado de complejidad, tanto con afectación intraarticular como extraarticular, especialmente cuando las características del hueso o el patrón de la fractura no permiten realizar una osteosíntesis con fijación interna utilizando placa. Además, debido a su fácil acceso, los mini fijadores se emplean en muchos casos de pacientes tratados quirúrgicamente por fracturas del radio distal. Sin embargo, no existe demasiada información en el país mexicano sobre la funcionalidad postquirúrgica en estos pacientes.

Este documento presenta originalidad, ya que en el país no se han realizado investigaciones recientes que evalúen funcionalmente a estos pacientes, lo que puede servir como referencia para futuros tratamientos y estudios comparativos sobre el uso de mini fijadores y otros métodos de fijación interna, además de representar las consecuencias sociales y económicas de esta afección. Los resultados permitirán conocer la recuperación de los pacientes manejados mediante minifijadores externos, cuanto tardan en regresar a sus actividades diarias de manera normal, si llegan a tener alguna afección motriz y las características de mal pronóstico durante el manejo.

El Hospital del IMSS General Regional N°2 "El Marqués" es un centro especializado en el que se cuenta con servicio de Traumatología y Ortopedia y se presentan este tipo de patologías a diario, existe el material necesario para el manejo de dichas afecciones. Este protocolo es posible de lograr, ya que no existe inconveniente alguno entre los encargados de dicho documento.

Es posible lograr este protocolo ya que no es necesario de recursos económicos ni equipo especializado para poder lograrlo. Así mismo se cuenta con la información del tratamiento al cual el paciente fue sometido para poder tener los datos y lograr un análisis de los mismos.

## **6. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

Las fracturas distales del radio son lesiones frecuentes que dañan a la articulación de la muñeca y puede llegar a cambiar la vida del paciente si no se trata correctamente. Para darle estabilidad y darle un manejo correcto se puede utilizar el mini fijador de muñeca. Es fundamental entender cómo se desarrollan funcionalmente los pacientes tras este manejo en el Hospital General Regional N°2 del IMSS "El Marqués". Este estudio se centra en pacientes con fractura de la porción distal radial que fueron manejados con minifijador externo en dicho hospital durante 9 meses, desde diciembre de 2022 hasta septiembre de 2023.

La mayor dificultad radica en la escasez de información sobre la evolución en la funcionalidad en estos pacientes. Por lo tanto, se desconoce su progreso tras el tratamiento. Este estudio es relevante porque ofrecerá datos valiosos sobre la efectividad del mini fijador externo en el contexto hospitalario específico. Los hallazgos podrían contribuir a mejorar las prácticas médicas y la atención a estos pacientes.

El objetivo principal es analizar el cómo evolucionan funcionalmente los pacientes de entre 21 y 60 años con fractura de la porción distal del radio manejados quirúrgicamente con minifijador externo en el Hospital General Regional N°2 El Marqués durante el periodo mencionado. Se espera que los resultados de este estudio sean fundamentales para optimizar la atención y el tratamiento de estos pacientes, potencialmente llevando a mejores resultados en su recuperación.

Al identificar los aspectos que deben considerarse al diagnosticar una lesión, que facilitan la elección del tratamiento, podemos diseñar e implementar el plan más adecuado. Esto también brinda herramientas para establecer un pronóstico funcional para el paciente y ayuda a evitar que este tenga expectativas irreales sobre su recuperación a largo plazo. A partir de lo mencionado, surge la siguiente pregunta de investigación.

## **7. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.**

¿Cuál es la evaluación funcional en pacientes con fractura de radio distal tratados mediante fijador externo, utilizando la escala mayo wrist score en HGR-2 El Marqués ?

## **8. OBJETIVOS.**

### **8.1 OBJETIVO GENERAL**

Determinar la funcionalidad en pacientes con fractura de radio distal tratados mediante fijador externo, utilizando la escala mayo wrist score en HGR-2, El Marqués.

## **9. HIPÓTESIS.**

**Ho:** Más del 80% de los pacientes con fractura de radio distal que son manejados con minifijadores externos tienen buena recuperación funcional a los 6 meses.

**Ha:** El 80% o menos de los pacientes con fractura de radio distal que son manejados con minifijadores externos tienen buena recuperación funcional a los 6 meses.

## 10. MATERIAL Y MÉTODOS.

### a) Diseño de investigación:

**Descriptivo:** Se enfocará en la realidad de los hechos, con el objetivo de proporcionar las características y perfiles de individuos, grupos, comunidades, procesos u otros fenómenos que se lleven a analizar.

**Retrospectivo:** Al realizar este protocolo se investigaran hechos ocurridos con anterioridad al realizar revisión de expedientes.

**Observacional:** Se denomina así ya que no es necesaria intervención alguna.

### b) Definición de la población:

Expediente de pacientes con antecedente de fractura de radio distal con la edad de 21- 60 años, que fueron tratados mediante manejo quirúrgico el cual consiste en reducción cerrada con colocación de minifijadores externos, en el HGR-2 El Marques, Querétaro en el periodo comprendido entre Diciembre del 2022 a Septiembre del 2023. Los cuales cuentan con un seguimiento por la consulta externa de dicha unidad hospitalaria y a quienes se le realizaron todas las mediciones de funcionalidad, de acuerdo con la escala Mayo Wrist Score.

### c) Lugar de investigación:

El estudio se realizó en el área de traumatología y ortopedia del Hospital General Regional 2 “El Marqués”, ubicado en Circuito Universidades 2da Etapa Km 1 S/n El Marqués, Col. La Pradera, El Marqués, Querétaro.

**d) Tiempo de estudio:**

Para la investigación se evaluarán a los pacientes atendidos con minifijadores externos de diciembre de 2022 a septiembre de 2023.

Para el desarrollo de la investigación 6 meses.

**e) Población de estudio:**

Expediente de pacientes con antecedente de fractura de radio distal, que fueron tratados mediante reducción cerrada con colocación de minifijadores externos, en el HGR-2 El Marqués a quienes se le realizaron todas las mediciones de funcionalidad, de acuerdo con la escala Mayo Wrist Score.

**f) Criterios de selección:**

**a. Criterios de inclusión.**

- I. Expedientes de pacientes con derechohabencia del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), de 21 años a 60 años.
- II. Expedientes de pacientes con fracturas de la porción distal del radio expuestas o cerradas.
- III. Expedientes de pacientes con manejo quirúrgico el cual consiste en colocación de minifijadores externos.
- IV. Expedientes de pacientes que cuenten con expediente clínico médico dentro del Hospital General Regional El Marques.

**b. Criterios de exclusión.**

- I. Expedientes de pacientes con fractura de radio distal con manejo conservador.

**c. Criterios de eliminación.**

- I. No cuenta con todos los puntajes de la escala Mayo Wrist Score.
- II. Expediente incompleto.

**g) Tamaño de muestra:**

Se calculará el tamaño de muestra la cual consta de la siguiente fórmula general:

$$n = (Z^2 * p * (1-p)) / E^2$$

n= Tamaño del muestreo.

Z= Nivel de confianza deseado. 95% (1.96)

p= es una estimación de la proporción (en este caso, la proporción de casos anuales respecto a la población total).

E= es el margen de error deseado

$$n = (1.64^2 * 0.5 * (1-0.5)) / 0.05^2$$
$$n \approx 268.96$$

Para 5667 casos al año, un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%, podrías necesitar un tamaño de muestra de aproximadamente 269 personas.

Se realiza este muestreo con fines académicos, para este estudio se utilizará a toda la población que cumpla con los criterios de inclusión.

Serán incluidos todos los pacientes del periodo de diciembre de 2022 a septiembre de 2023.

**h) Técnica de muestreo:**

Se llevará a cabo un muestreo no probabilístico de casos consecutivos, eligiendo a todos los pacientes que fueron intervenidos mediante minifijadores externos durante el período indicado, siempre que asistieron a las consultas de seguimiento y tuvieran disponibles todas las mediciones de funcionalidad.

**i) Operacionalización de variables:**

<b>VARIABLE</b>	<b>DEFINICIÓN CONCEPTUAL</b>	<b>DEFINICIÓN OPERACIONAL</b>	<b>TIPO DE VARIABLE Y ESCALA DE MEDICION</b>	<b>UNIDAD DE MEDIDA</b>	<b>FUENTE DE INFORMACIÓN</b>
Edad	Tiempo que transcurre desde la fecha de nacimiento del sujeto al momento del estudio	Años cumplidos hasta la actualidad de la paciente	Cuantitativa Discreta	Años	Reportada en el expediente del paciente en el apartado de ficha clínica en el rubro de años cumplidos
Sexo	Características biológicas que diferencia hombre de la mujer	El sexo que aparece reportado por el expediente clínico	Cualitativa nominal	1. Masculino 2. Femenino	Reportada en el expediente del paciente en el apartado de ficha clínica en el rubro de sexo
Muñeca lesionada	Muñeca lesionada en relación con la posición anatómica de un sujeto	Muñeca lesionada en relación con el lado que ocupa en el corazón en el ser humano	Cualitativa nominal	1. Derecho 2. Izquierdo	Reportada en el expediente del paciente en el apartado de padecimiento actual
Tipo de manejo para la fractura de radio distal	Es el manejo realizado para la fractura de radio distal, el cual puede ser conservador con aparato de yeso, o de manera quirúrgica con reducción cerrada y colocación de fijadores externos o reducción abierta y colocación de placa y tornillos.	Manejo realizado para la fractura de radio distal	Cualitativa nominal	1. Conservador 2. Quirúrgico	Se reporta en el expediente del paciente en el apartado de tratamiento.
Capacidad funcional de la muñeca mediante escala Mayo Wrist Score.	Capacidad de actuar propia de los seres vivos y de sus órganos, y de las máquinas o instrumentos	Se evaluará la funcionalidad mediante sistema de puntuación Mayo Wrist Score y se	Cualitativa Ordinal	1. Excelente= 91-100 puntos 2. Bueno 81-90	Resultado la escala Mayo Wrist Score

		asignará una calificación 0-100 puntos para su agrupación, se calificará: Dolor, estado funcional, movilidad total, fuerza de prension.		3. Satisfactorio / regular = 61-80 puntos 4. Pobre = ≤60 puntos	
Rehabilitación	Disciplina que se encarga de sanar y recuperar al máximo todas las capacidades motrices de un individuo que ha sido afectado por una lesión o enfermedad	Se indaga si el paciente cumplió correctamente las sesiones establecidas de rehabilitación	Cualitativa nominal	1. Sí 2. No	Reportada en el expediente del paciente en el apartado de tratamiento.

**j) Selección de las fuentes, métodos, técnicas y procedimientos de recolección de la información.**

Una vez obtenida la autorización del comité local de ética e investigación, el investigador principal solicitará al jefe del servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital Regional General No 2 El Marqués acceso a los censos de pacientes hospitalizados de períodos anteriores, con el fin de la identificación de aquellos con el diagnóstico relevante para el estudio.

También se pedirá acceso a la base de datos que contenga información sobre estos pacientes.

Se visitará el área de archivo clínico del hospital en días hábiles, entre las 7:30 y las 14:30 horas, para solicitar los expedientes de los pacientes que cumplan con los criterios de inclusión, permitiendo así la recopilación de los datos necesarios para la investigación. Además, se acudirá a la biblioteca, donde se tendrá acceso a equipos de cómputo y a los sistemas del servicio de imagen del hospital, para realizar el análisis y la captura de datos sobre el manejo quirúrgico aplicado a los pacientes. Al final, toda la información obtenida se computará en una base de datos para su estudio.

La escala Mayo Wrist Score es un instrumento que consta de cuatro componentes: dolor (25 puntos), fuerza de prensión (25 puntos), estado funcional (25 puntos), arcometria de movilidad (25 puntos). Todos estos sumados nos dan un total de 100 puntos. Presentan un alfa Cronbach de 0.71 - 0.94. Se evalúa de la siguiente forma:

<b>Componente</b>	<b>Puntaje</b>
<b>Dolor</b>	<b>25</b>
• Ninguno	• 25
• Ligero, ocasional	• 20
• Moderado, diario	• 15
• Severo, casi siempre	• 0
<b>Estado funcional</b>	<b>25</b>
• Trabajo sin limitación	• 25
• Restricciones en actividades	• 20
• Capaz de trabajar, pero sin laborar.	• 15
• Imposibilidad para laborar debido al dolor	• 0
<b>Rangos de movimiento</b>	<b>25</b>
• 100%	• 25
• 75-99%	• 15
• 50-74%	• 10
• 25-49%	• 5
• 0-24%	• 0
<b>Fuerza de prensión</b>	<b>25</b>

• 100%	• 25
• 75-99%	• 15
• 50- 74%	• 10
• 25-49%	• 5
• 0-24%	• 0
<b>PUNTAJE FINAL:</b>	
<b>Excelente</b>	• 90-100
<b>Bueno</b>	• 80-90
<b>Satisfactorio</b>	• 60-80
<b>Malo</b>	• <60

Después de evaluar la escala, se registrará la información sobre las variables del estudio en la hoja de recolección de datos. Al acceder a los expedientes clínicos, se creará una base de datos en Excel, donde se ingresará la información relevante para el análisis.

Se verificará que los expedientes clínicos y los instrumentos aplicados a los pacientes cumplan con los criterios de selección. La base de datos resultante será procesada utilizando el programa estadístico SPSS versión 26.0 (Statistical Software, Simplificar Big Data Analytics) para Windows.

#### **k) Procesamiento de datos y análisis estadístico:**

Se llevará a cabo un análisis univariado para determinar porcentajes; para las variables cuantitativas se calcularán la media aritmética ( $\bar{x}$ ) y la desviación estándar, mientras que para las variables cualitativas se usarán porcentajes (%). Para el análisis estadístico de las variables, se aplicará el método del intervalo de confianza para promedios y porcentajes. Además, se evaluará la distribución de las variables estudiadas para verificar el cumplimiento del supuesto de normalidad.

## **11. ASPECTOS ÉTICOS.**

Cumplimiento de Normas Éticas: El protocolo indica de manera clara que el procedimiento se alinea con las normas éticas, el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud y la NOM-012-SSA3-2012. Esta declaración fundamenta éticamente el protocolo, asegurando que la investigación se realice de forma ética y legal.

Principios Éticos Internacionales: El protocolo sigue principios éticos internacionales, como la Declaración de Helsinki en su última modificación por la 64ª Asamblea General, Fortaleza, Brasil, octubre 2013. La enmienda de Tokio (actualización 2006) y el Informe de Belmont (1979). Esto garantiza que la investigación se lleve a cabo de manera ética y que se respeten los derechos y el bienestar de los participantes en todo momento.

Clasificación de Riesgo: El protocolo clasifica la investigación como "SIN RIESGO" conforme al artículo 17 del reglamento de la ley de investigación en salud , ya que las evaluaciones se realizan a través de cuestionarios basados en datos del expediente clínico electrónico, sin llevar a cabo intervenciones o modificaciones intencionadas. Así como se resguardará la información durante 5 años por el investigador principal en equipo de cómputo personal, que cambia de contraseña cada mes.

Aprobación del Comité de Investigación: El protocolo ha sido revisado y aprobado por el Comité Local de Investigación del Hospital General Regional N°1. Esta aprobación es un paso ético crucial, ya que demuestra que la investigación ha sido evaluada por una entidad ética independiente antes de su realización.

Supervisión y Calificaciones del Equipo: Se señala que la investigación será realizada por personal calificado, bajo la supervisión de un equipo de médicos con la competencia y certificación en sus respectivas especialidades. Esta supervisión

y calificación dan la garantía de que la investigación se desarrolle de manera ética y profesional.

Ausencia de Conflictos de Interés: Se menciona que no hay conflictos de interés por parte de los investigadores. Esta declaración ética es fundamental para asegurar que no existan motivaciones ocultas que puedan afectar la integridad de la investigación.

## **12. RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD.**

### **a) Recursos humanos**

Dr. Oscar Nahun Ruezga Gutierrez

Matricula: 98233777

Residente de cuarto año de la especialidad en Traumatología y Ortopedia

Sede en Hospital General Regional número 2 “El Marqués” en Querétaro”

Celular: 4311050688

Correo electrónico: [oscar\\_rg95@hotmail.com](mailto:oscar_rg95@hotmail.com)

Dr. Raul Diaz Sandoval

Especialista en Traumatología y Ortopedia

Adscripción: Hospital General Regional número 2 “El Marqués” en Querétaro”

Matricula: 99386904

Investigador responsable

Celular: 5521285636

Correo electrónico: [diazraul1972@yahoo.com](mailto:diazraul1972@yahoo.com)

Dra Sandra M. Hidalgo Martinez

Epidemiología

Adscripción: Unidad médico familiar 09

Matricula: 99232476

Investigador asociado

Celular: 4421567804

Correo electrónico: sandra.hidalgo@imss.gob.mx

b) Recursos materiales:

- Material de oficina. Hojas de papel bond tamaño carta, calculadora, lápiz, bolígrafo, borrador, sacapuntas, carpeta para archivo.
- Equipo de cómputo, accesorios e impresora. Programas y consumibles de cómputo. Internet.

c) Presupuesto:

Concepto	Importe
Equipo de cómputo y periféricos	5,200.00
Material de oficina	1,800.00
Programas y consumibles de computo	800.00
Trabajo de campo	400.00
Transporte	450.00
Costo Total (pesos 00/100 Moneda Nacional)	8,650.00

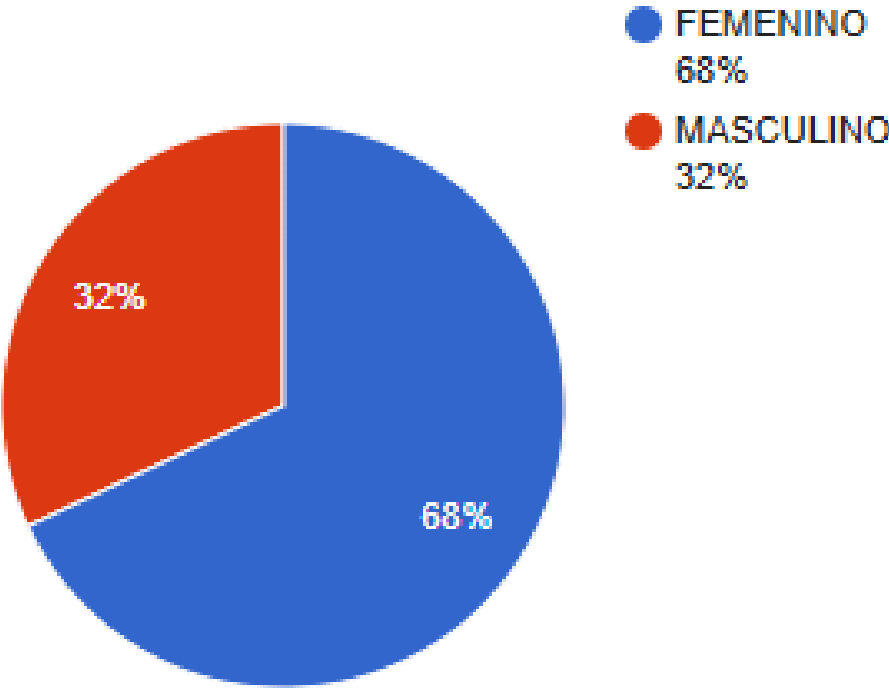
- El investigador principal cubrirá el costo que se genere, ya que no hay financiamiento.

13. RESULTADOS

De diciembre de 2022 a septiembre de 2023 en el Departamento de Traumatología, Ortopedia en el hospital general regional número 2 en la Ciudad del Marques, Querétaro se registraron 810 pacientes con el diagnóstico de fractura de radio distal, de los cuales 269 se manejaron con minifijadores externos lo cual corresponde al 33.20% . De estos 167 (62%) corresponde a mujeres y 102 (38%) a hombres (Tabla y gráfica 1).

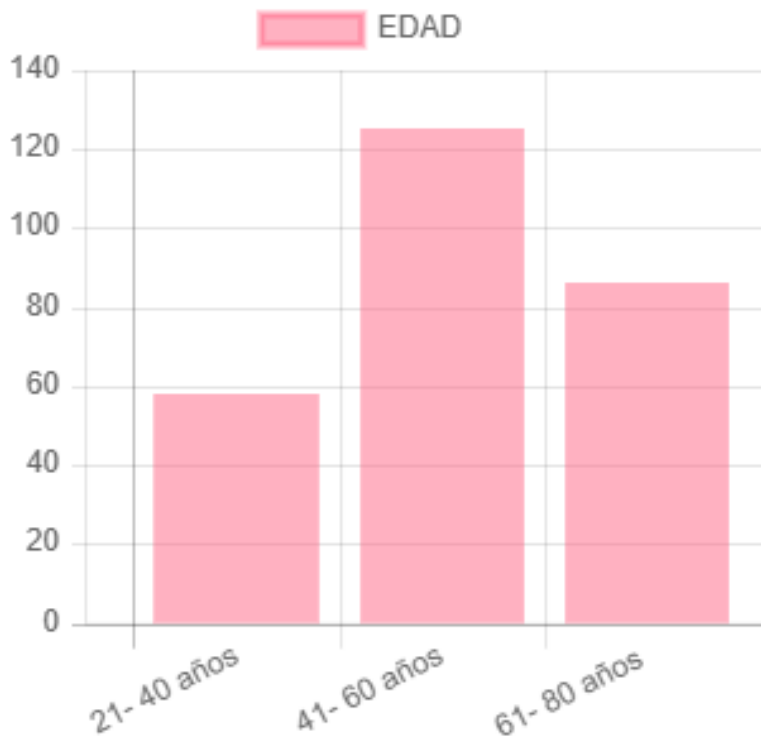
Tabla 1. GÉNERO					
		FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE VÁLIDO	PORCENTAJE ACUMULADO
VÁLIDOS	FEMENINO	167	62.0	62.0	62.0
	MASCULINO	102	38.0	38.0	100.0
	TOTAL	269	100.0	100.0	

GENERO



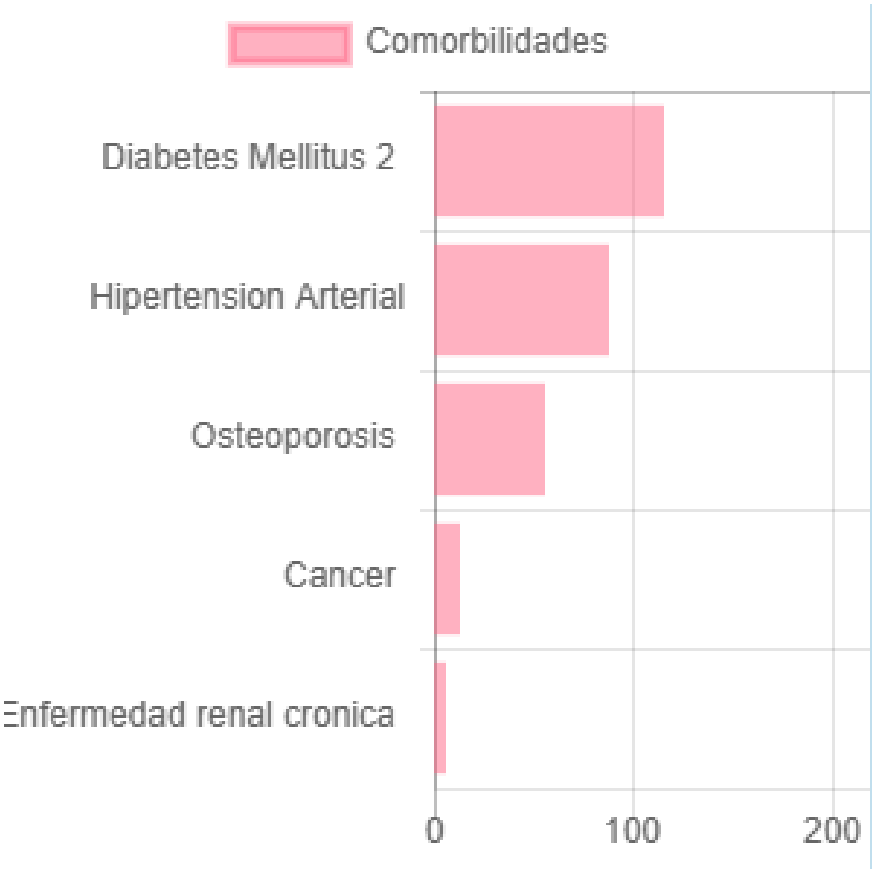
Los grupos de edad con mayor número de pacientes fueron los de 41 a los 60 años con 125 pacientes lo que corresponde a 46.46%, seguido por el grupo de 61- 80 años con 86 pacientes 31.97% y por último el grupo de 21 a 40 personas con 58 pacientes con 21.57% (Tabla y gráfica 2)

Tabla 2. EDAD					
		FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE VÁLIDO	PORCENTAJE ACUMULADO
VÁLIDOS	21-40 años	58	21.57	21.57	21.57
	41-60 años	125	46.46	46.46	68.03
	60-80 años	86	31.97	31.97	100
	TOTAL	269	100.0	100.0	



Se detectaron comorbilidades en los pacientes en estudio, la que más se presenta es diabetes mellitus tipo 2 en 116 pacientes, seguido por hipertensión arterial 88 pacientes, osteoporosis en 56 de los casos, cualquier cáncer 13 de los casos, enfermedad renal crónica 6 pacientes. **(Tabla y gráfica 3).**

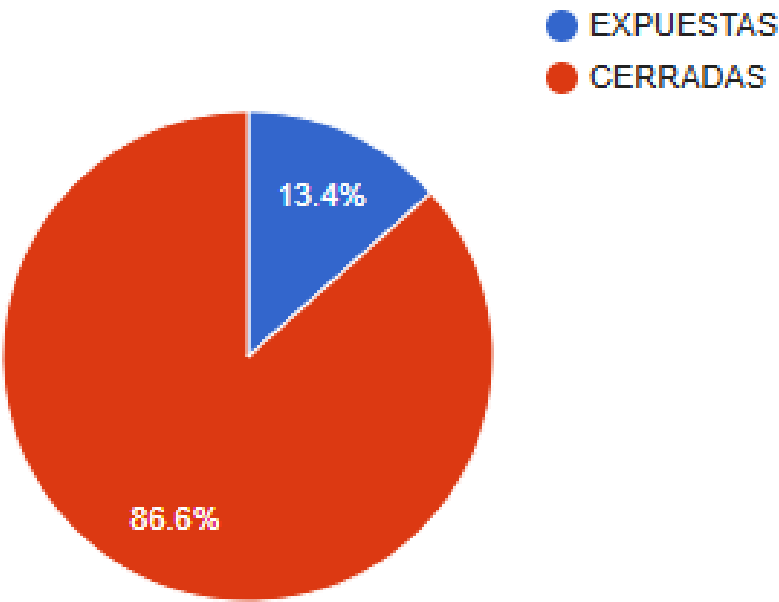
COMORBILIDAD	NUMERO DE PACIENTES	PORCENTAJE
Diabetes Mellitus tipo 2	116	43.12%
Hipertensión arterial	88	32.71%
Osteoporosis	56	20.81%
Cáncer	13	4.83%
Enfermedad Renal Cronica	6	2.23%



Se clasificaron como fracturas expuestas 36 casos, lo cual corresponde al 13.40%. (tabla y gráfica 4).

Tabla 4. FRACTURAS EXPUESTAS					
		FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE VÁLIDO	PORCENTAJE ACUMULADO
VÁLIDOS	Expuesta	36	13.40	13.40	13.40
	Cerrada	233	86.60	86.60	100
	TOTAL	269	100.0	100.0	

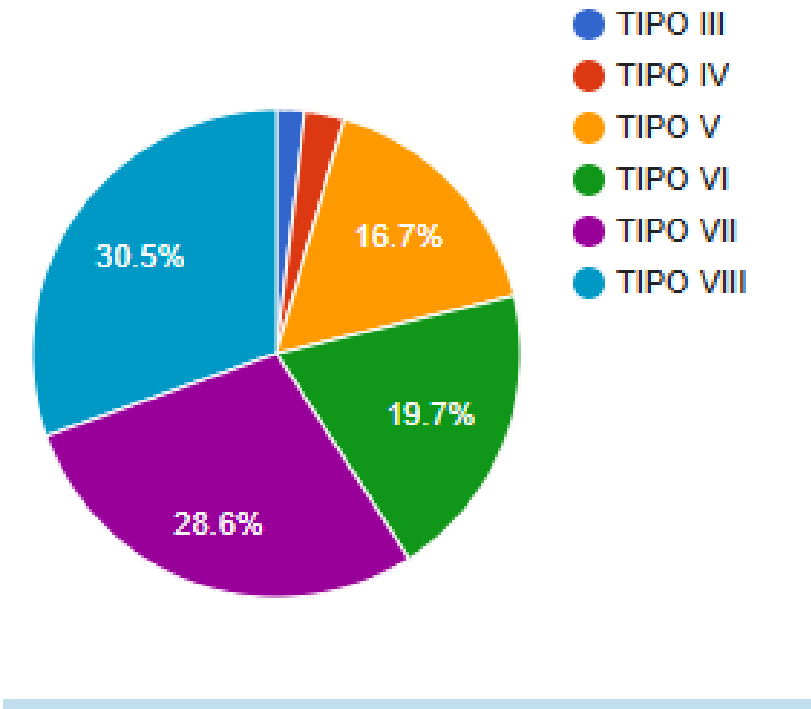
FRACTURAS EXPUESTAS



CLASIFICACIÓN FRYKMAN. (Tabla Y Gráfica 5).

FRYKMAN	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	TOTAL
PACIENTES	0	0	5	7	45	53	77	82	269
PORCENTAJE	0.00	0.00	1.85	2.60	16.73	19.71	28.63	30.48	100%
PORCENTAJE VALIDO	0.00	0.00	1.85	2.60	16.73	19.71	28.63	30.48	100%
PORCENTAJE ACUMULADO	0.00	0.00	1.85	4.45	21.18	40.89	69.52	100	

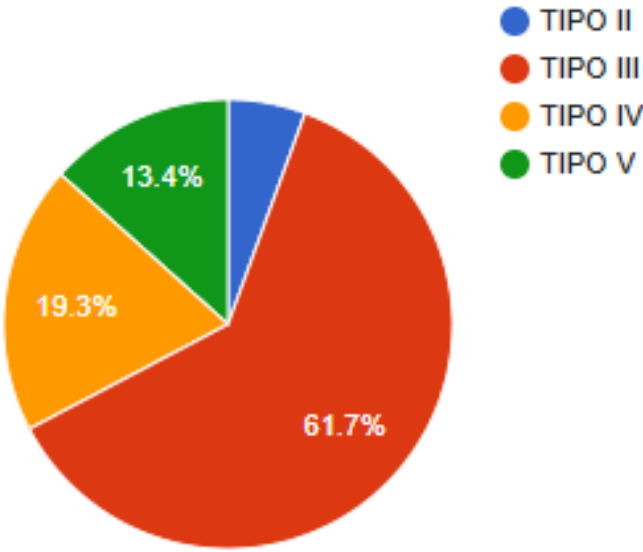
CLASIFICACION FRYKMAN



CLASIFICACIÓN FERNANDEZ. (Tabla Y Gráfica 6).

FERNANDEZ	I	II	III	IV	V	TOTAL
PACIENTES	0	15	166	52	36	269
PORCENTAJE	0.00	5.57	61.71	19.33	13.39	100%
PORCENTAJE VALIDO	0.00	5.57	61.71	19.33	13.39	100%
PORCENTAJE ACUMULADO	0.00	5.57	67.28	86.61	100	

CLASIFICACION FERNANDEZ



Se valora la duración en la que se les realiza el procedimiento quirúrgico tomando en cuenta desde el día que acuden a la unidad hospitalaria; así como la duracion con los fijadores externos hasta el día que se retiran; igualmente cuando son dados de alta de la consulta externa de seguimiento. **(Tabla 7)**

	<b>Tiempo espera cirugía (días)</b>	<b>Días con fijador externo</b>	<b>Días hasta egreso.</b>
<b>Válidos</b>	<b>269</b>	<b>269</b>	<b>269</b>
<b>Perdidos</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Media</b>	<b>2.38</b>	<b>50.59</b>	<b>83.01</b>
<b>Moda</b>	<b>2.00</b>	<b>48.00</b>	<b>88.00</b>
<b>Desviación Estándar</b>	<b>1.28</b>	<b>6.472</b>	<b>23.887</b>
<b>Mínimo</b>	<b>.00</b>	<b>32.00</b>	<b>52.00</b>
<b>Máximo</b>	<b>5.00</b>	<b>69.00</b>	<b>162.00</b>

Arcometría de movilidad valorada el día del egreso en la consulta externa. **(Tabla 8).**

	<b>FLEXIÓN (80-90°)</b>	<b>EXTENSIÓN (90°)</b>	<b>DESV RADIAL (20°)</b>	<b>DESV CUBITAL (30-50°)</b>
<b>Válidos</b>	<b>258</b>	<b>258</b>	<b>258</b>	<b>258</b>
<b>Perdidos</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>11</b>
<b>Media</b>	<b>59.0123</b>	<b>52.0864</b>	<b>15.700</b>	<b>24.1125</b>
<b>Moda</b>	<b>70.00</b>	<b>60.00</b>	<b>20.00</b>	<b>20.00</b>
<b>Desviación Estándar</b>	<b>15.357</b>	<b>18.1832</b>	<b>6.1734</b>	<b>7.30873</b>
<b>Mínimo</b>	<b>20.00</b>	<b>10.00</b>	<b>.00</b>	<b>.00</b>
<b>Máximo</b>	<b>90.00</b>	<b>90.00</b>	<b>20.00</b>	<b>45.00</b>

ESCALA MAYO WRIST SCORE (Tabla 9).

<b>Tabla 9. ESCALA MAYO WRIST SCORE</b>					
		<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>	<b>PORCENTAJE VÁLIDO</b>	<b>PORCENTAJE ACUMULADO</b>
<b>VÁLIDOS</b>	<b>Excelente</b>	<b>45</b>	<b>16.73%</b>	<b>16.73%</b>	<b>16.73%</b>
	<b>Bueno</b>	<b>128</b>	<b>47.59%</b>	<b>47.59%</b>	<b>64.32%</b>
	<b>Regular</b>	<b>53</b>	<b>19.71%</b>	<b>19.71%</b>	<b>84.03%</b>
	<b>Malo</b>	<b>32</b>	<b>11.89%</b>	<b>11.89%</b>	<b>95.92%</b>
	<b>TOTAL</b>	<b>258</b>	<b>95.92%</b>	<b>95.92%</b>	
<b>PERDIDOS</b>		<b>11</b>	<b>4.08%</b>		
<b>TOTAL</b>		<b>269</b>	<b>100%</b>		

## **14. DISCUSIÓN.**

La discusión de los resultados obtenidos en este estudio de pacientes con fractura de radio distal tratados con fijador externo arroja diversas consideraciones importantes. En primer lugar, la prevalencia mayor en mujeres podría indicar una predisposición de este grupo a sufrir este tipo de fracturas o una mayor búsqueda de tratamiento médico. Esta observación coincide con lo demostrado en la literatura mundial, secundario a una mayor incidencia de osteoporosis y osteopenia en pacientes femeninos.

La clasificación de las fracturas según la clasificación de Frykman revela una predominancia de fracturas articulares complejas, lo que sugiere un grado de complejidad en la intervención quirúrgica y, posiblemente, una mayor demanda en términos de rehabilitación. Esto resalta la importancia de una evaluación cuidadosa de la naturaleza de la fractura al planificar el tratamiento y gestionar las expectativas del paciente.

Los arcos de movimiento limitados, especialmente en extensión y desviación cubital, podrían indicar desafíos en la rehabilitación y la necesidad de estrategias específicas para mejorar la movilidad en estas direcciones. La limitación en el rango de movimiento podría afectar la calidad de vida de los pacientes y la capacidad para realizar actividades diarias.

La duración para el procedimiento quirúrgico contando desde el momento que se recibe al paciente en el área de urgencias es relativamente rápido debido al bajo precio y la facilidad para

contar con el material necesario para colocar el fijador externo, lo que influye tanto en el pronóstico y calidad de vida del paciente así como significa menor gasto al instituto así como el poder desocupar con mayor facilidad camas de hospitalización del mismo.

Los resultados de la escala de funcionalidad ( Mayo Wrist Score) indica una recuperación generalmente positiva, con más de la mitad de los pacientes mostrando una buena funcionalidad. Sin embargo, la asociación significativa entre la duración del tratamiento con fijador externo y una funcionalidad regular a mala subraya la importancia de optimizar los tiempos de una rehabilitación temprana para mejorar los resultados funcionales. Este estudio proporciona información valiosa sobre la evolución funcional de pacientes con fractura de radio distal tratados con fijador externo. Los hallazgos subrayan la necesidad de considerar factores demográficos, la complejidad de la fractura, la movilidad postoperatoria, la gestión del dolor y la duración del tratamiento para lograr los mejores resultados funcionales y mejorar la calidad de vida de estos pacientes.

## **15. CONCLUSIONES.**

Basándonos en los resultados obtenidos de la evaluación a 2 y 3 meses de postoperado de pacientes con fractura de radio distal tratados con fijador externo, se pueden extraer varias conclusiones significativas. La muestra de 81 pacientes revela una prevalencia mayor en mujeres, con un rango de edad de entre 41 y 60 años de edad y un tiempo promedio hasta la reintegración laboral de 83 días.

En cuanto a la clasificación de las fracturas según Frykman y Fernandez, se observa que la mayoría de ellas son de tipo articular completo, lo que podría implicar una mayor complejidad en el tratamiento y recuperación. Los resultados de los arcos de movimiento indican cierta limitación en la extensión y desviación cubital, lo cual puede influir en la funcionalidad postoperatoria.

En cuanto a la funcionalidad evaluada con la escala Mayo Wrist Score, los resultados de funcionalidad buena y excelente fue mayor a 60%, y solo menos del 12% presentan resultados malos, por lo que se puede concluir que es un método eficaz debido a su baja complejidad quirúrgica, su bajo costo, además de presentar buena funcionalidad postquirúrgica.

Sin embargo, la duración acumulativa del tratamiento con fijador externo muestra una asociación significativa con una funcionalidad regular a mala, según la escala de Mayo. Esto sugiere que un mayor tiempo con el fijador externo podría estar asociado con peores resultados

funcionales.En resumen, los resultados sugieren que, aunque la mayoría de los pacientes logran una buena funcionalidad a 3 meses postoperatorios, la duración del tratamiento con fijador externo puede tener un impacto negativo en la recuperación funcional. Esto destaca la importancia de considerar no solo la técnica quirúrgica sino también la gestión del tiempo en el tratamiento de fracturas de radio distal con fijador externo.

16.CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.

MES	2024				2025	
	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero
Registro ante el comité de investigación	x	x				
Trabajo de campo		x	x			
Construcción de Base de datos			x	x		
Análisis de Base de Datos				x	x	
Resultados				x	x	
Conclusiones, discusión					x	

Redacción de tesis					x	x
--------------------	--	--	--	--	---	---

## 17. ANEXOS.

Figura 1

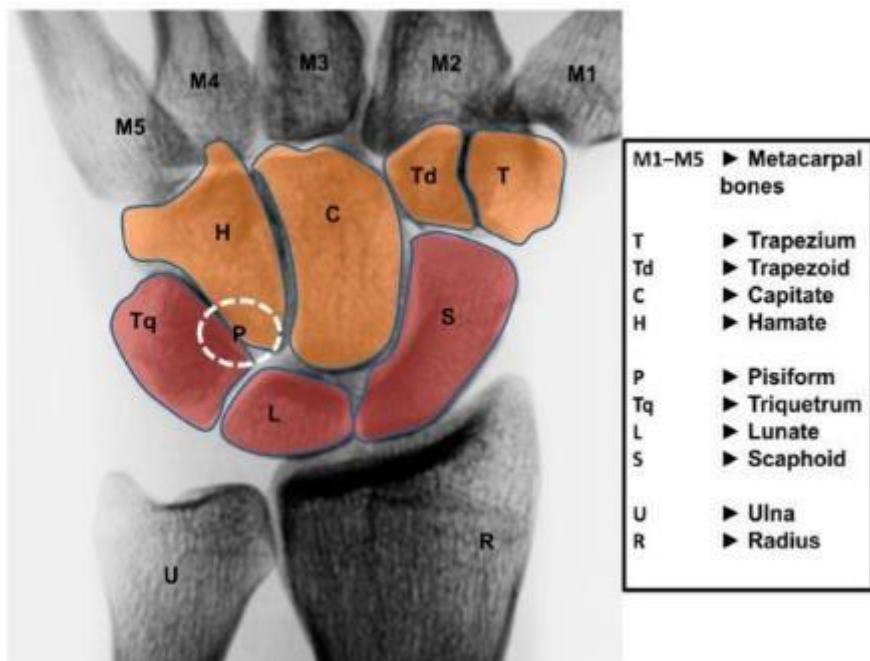
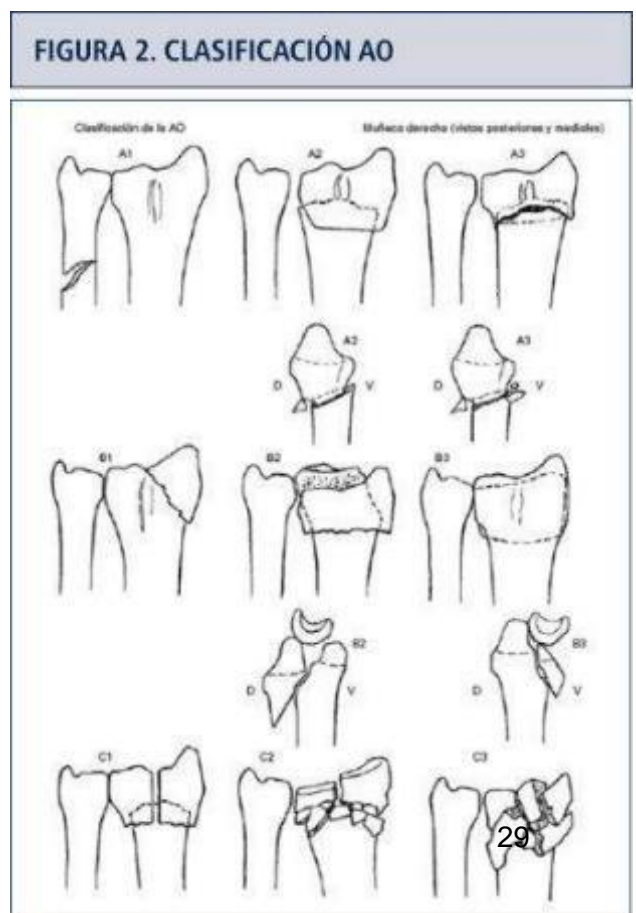
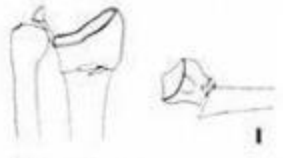
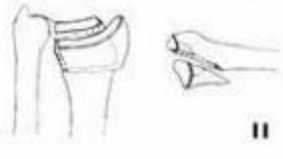





Figura 1. Anatomía de la muñeca

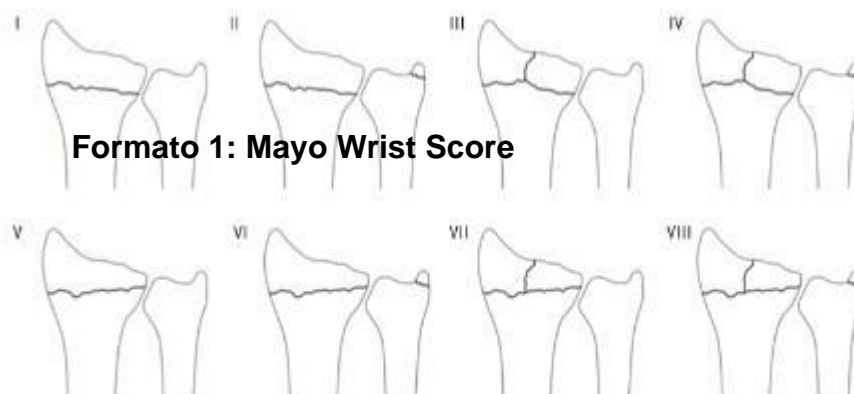
Figura 2



**Figura 3. Clasificación de Fernandez**

Tipo	Descripción	Diagrama
I	Fracturas por flexión de la metáfisis.	
II	Fracturas parciales (cizallamiento) articulares del radio.	
III	Fractura articulares por compresión.	
IV	Fractura por avulsión y fractura-luxación radio-carpiana.	
V	Fracturas combinadas (I, II, III, IV), lesiones de alta energía.	

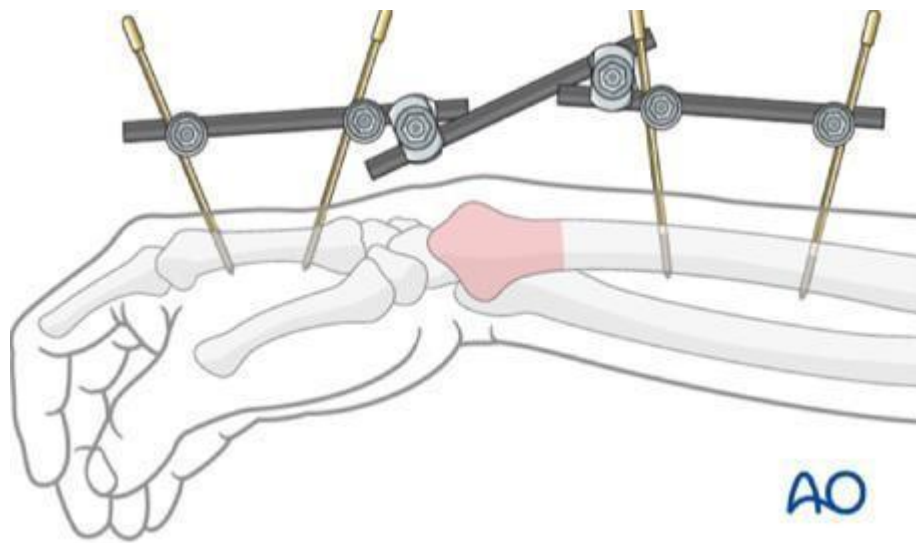
**Figura 4. Clasificación de Frykman**



**Formato 1: Mayo Wrist Score**

**CLASIFICACIÓN DE FRYKMAN: 1967 (I: EXTRAARTICULAR; II: COMO I CON FRACTURA DEL CÚBITO DISTAL; III: ARTICULACIÓN RADIOCARPIANA INVOLUCRADA; IV: COMO III CON FRACTURA DEL CÚBITO DISTAL; V: ARTICULACIÓN RADIOCUBITAL DISTAL INVOLUCRADA; VI: COMO V CON FRACTURA DEL CÚBITO DISTAL; VII: ARTICULACIONES RADIOCARPIANA Y RADIOCUBITAL DISTAL AMBAS INVOLUCRADAS; VIII: COMO VII CON FRACTURA DEL CÚBITO DISTAL). SLUTSKY DJ. OUTCOMES ASSESSMENT IN WRIST SURGERY. J WRIST SURG. 2013 FEB;2(1):1-4. DOI:**

**Figura 5. Configuración Minifijadores externos.**



**Formato 1. Escala Mayo Wrist Score.**

Category	Score	Findings
Pain (25 points)	25	No pain
	20	Mild pain with vigorous activities
	15	Moderate pain with vigorous activities
	10	Mild pain with activities of daily living
	0	Pain at rest
Satisfaction (25 points)	25	Very satisfied
	20	Moderately satisfied
	10	Not satisfied but working
	0	Not satisfied and unable to work
Range of motion (25 points) (% of normal)	25	100
	15	75-99
	10	50-74
	5	25-49
	0	0-24
Grip strength (25 points) (% of normal)	25	100
	15	75-99
	10	50-74
	5	25-49
	0	0-24

**Formato 1 : Mayo Wrist Score:** Las puntuaciones varían de 0 a 100, donde una puntuación de 0 indica una peor condición de la muñeca y 100 indica una mejor condición de la

## Formato 2. Hoja de recolección de datos

Instituto Mexicano del Seguro Social Hospital

General Regional No 2 “El Marqués”

Protocolo: “evaluación funcional en pacientes con fractura de radio distal tratados mediante fijador externo, utilizando la escala mayo wrist score en hospital hgr2, el marqués”

Autores: Oscar Nahun Ruezga Gutierrez, Dra Sandra M. Hidalgo M., Dr Raul Diaz Sandoval

<b>Nombre</b>	
<b>Número de seguro social</b>	
<b>Edad</b>	
<b>Sexo</b>	
<b>Clasificación de fractura</b>	
<b>Días acumulados con fijador externo</b>	
<b>Flexión</b>	
<b>Extensión</b>	
<b>Desviación cubital</b>	
<b>Desviación radial</b>	
<b>Presencia de dolor</b>	
<b>Fuerza de prensión</b>	
<b>Estado funcional</b>	
<b>Calificación final escala Mayo</b>	

Formato 2: Hoja de Recolección de Datos: Elaborado por los autores del protocolo, lo conforman 14 preguntas, los investigadores recaban la información de los expedientes clínicos. Ficha de identificación (nombre, nss, edad, sexo), arcometria de los movimientos, dolor, fuerza, estado funcional.



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

CARTA DE NO INCONVENIENCIA

HOSPITAL GENERAL REGIONAL NO. 2 EL MARQUES

Lugar y fecha: El Marqués, Qro. 18 de Septiembre de 2024

Comité Local de Investigación en Salud 2201

Comité de Ética en Investigación del HGR1

Presente


En mi carácter de Director General del Hospital General Regional No. 2 El Marqués, declaro que no tengo inconveniente en que se lleve a cabo en esta unidad, el protocolo de investigación con título: **"Evaluación funcional en pacientes con fractura de radio distal tratados mediante fijador externo, utilizando la escala mayo wrist score en el Hospital General Regional No.2 El Marques"**, que será realizado por el alumno Oscar Nahun Ruezga Gutiérrez con matrícula 98233777 como investigador principal y el Dr. Raúl Díaz Sandoval matrícula 99386904 como investigador responsable frente el SIRELCIS, en caso en caso de que sea aprobado por ambos Comités de Evaluación.


A su vez, hago mención de que esta Unidad cuenta con la infraestructura necesaria, recurso financiero y personal capacitado para atender cualquier evento adverso que se presente durante la realización del protocolo autorizado.

Sin otro particular, reciba con el presente un cordial saludo.

Atentamente

  
Dr. Aldo Enrique Osorio  
Director del Hospital General Regional No. 2, Querétaro  
OOAD, Estatal de Querétaro

  
Elaboró: Dr. Raúl Díaz Sandoval  
Investigador responsable  
Hospital General Regional No. 2 "El Marqués"  
Servicio de Traumatología y Ortopedia

  
Supervisó: Dra. Dayana Stephanie De Castro García  
Coordinador Clínico de Educación e Investigación  
en Salud. HGR2

Carta 1. Carta de no inconveniencia



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN  
Y POLÍTICAS DE SALUD  
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO  
(ADULTOS)

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN

Nombre del estudio:  
"EVALUACIÓN FUNCIONAL EN PACIENTES CON FRACTURA DE RADIO DISTAL TRATADOS MEDIANTE  
FIJADOR EXTERNO, UTILIZANDO LA ESCALA MAYO WRIST SCORE EN HOSPITAL HGR2, EL  
MARQUÉS"

Lugar y Fecha HGR 2 "El Marqués"  
13/09/2024

Número de registro 439141390 1M1991OR

Justificación y Objetivo del estudio Tesis /  
investigación

Posibles riesgo y Molestias Dolor cronico, limitacion  
funcional

Posibles beneficios que recibirá al  
participar en el estudio. Seguimiento de funcionalidad postquirurgica en pacientes manejados con  
minifijadores externos de radio distal en el HGR2 El Marques

Resultados y alternativa de tratamiento Publicación en tesis de resultados de la investigación

Participación o retiro Opcional

Privacidad y confidencialidad Expedientes clínicos no saldrán de archivo médico del hospital

En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a:

Investigador Responsable

Colaboradores Dr. Raúl Díaz Sandoval Médico adscrito al HGR 2 "El Marqués"

En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a : Comisión  
de Ética de Investigación de la CNIC del IMSS: Avenida Cuauhtémoc 330 4º piso Bloque "B" del a  
Unidad de Congresos, Colonia Doctores. México, D.F., CP 06720. Teléfono (55) 56 27 69 00 extensión  
21230, correo electrónico: [comisión.etica@imss.gob.mx](mailto:comisión.etica@imss.gob.mx)

Nombre y firma del sujeto

Nombre y firma de quien  
obtiene el consentimiento

Testigo 1

Testigo 2

firma

Nombre, dirección, relación y firma

Nombre, dirección, relación y

Clave: 2810-009-013

Carta 2. Consentimiento informado



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

**Excepción a la carta de consentimiento informado**

**HOSPITAL GENERAL REGIONAL 2 "EL MARQUÉS", QUERETARO**

Fecha: 07/10/24

**SOLICITUD AL COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACION  
EXCEPCION DE LA CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Para dar cumplimiento a las disposiciones legales nacionales en materia de investigación en salud, solicito al Comité de Ética en Investigación de HOSPITAL GENERAL REGIONAL "EL MARQUÉS" que apruebe la excepción de la carta de consentimiento informado debido a que el protocolo de investigación **Evaluación funcional en pacientes con fractura de radio distal tratados mediante fijador externo utilizando la escala Mayo Wrist Score en HGR2 El Marqués** es una propuesta de investigación sin riesgo que implica la recolección de los siguientes datos ya contenidos en los expedientes clínicos:

- a) Datos obtenidos de expedientes dentro de la página ECE (Expediente Clínico Electrónico)

**MANIFIESTO DE CONFIDENCIALIDAD Y PROTECCION DE DATOS**

En apego a las disposiciones legales de protección de datos personales, me comprometo a recopilar solo la información que sea necesaria para la investigación y esté contenida en el expediente clínico y/o base de datos disponible, así como codificarla para imposibilitar la identificación del paciente, resguardarla, mantener la confidencialidad de esta y no hacer mal uso o compartirla con personas ajenas a este protocolo.

La información recabada será utilizada exclusivamente para la realización del protocolo título del protocolo propuesto cuyo propósito es producto comprometido (tesis, artículo, cartel, presentación, etc.)

Estando en conocimiento de que en caso de no dar cumplimiento se procederá acorde a las sanciones que procedan de conformidad con lo dispuesto en las disposiciones legales en materia de investigación en salud vigentes y aplicables.

Atentamente

Nombre y firma:

Categoría contractual:

Investigador(a) Responsable

*R. Raul Diaz Sordave*

*Médico No Familiar*

*[Firma]*

Excepción a la carta de consentimiento informado

**Carta 3. Excepción a la carta de consentimiento informado.**

## 18. REFERENCIAS.

1. Candela, V., Di Lucia, P., Carnevali, C. *et al.* Epidemiology of distal radius fractures: a detailed survey on a large sample of patients in a suburban area. *J Orthop Traumatol* 23, 43 (2022).
2. Rundgren, J., Bojan, A., Mellstrand Navarro, C. *et al.* Epidemiology, classification, treatment and mortality of distal radius fractures in adults: an observational study of 23,394 fractures from the national Swedish fracture register. *BMC Musculoskelet Disord* 21, 88 (2020).
3. Eschweiler J, Li J, Quack V, Rath B, Baroncini A, Hildebrand F, Migliorini F. Anatomy, Biomechanics, and Loads of the Wrist Joint. *Life*. 2022; 12(2):188
4. Berger RA. The Anatomy and Basic Biomechanics of the Wrist joint. *Journal of Hand Therapy*.1996;9(2):84-93. doi: 10.1016/s0894- 1130(96)80066-4.
5. Amarasooriya, M., MacLean, S., Bain, G.I. (2022). Clinical Biomechanics of the Wrist. In: Bhatia, D.N., Bain, G.I., Poehling, G.G., Graves, B.R. (eds) *Arthroscopy and Endoscopy of the Elbow, Wrist and Hand*. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-79423-1\\_68](https://doi.org/10.1007/978-3-030-79423-1_68)
6. Eschweiler J, Li J, Quack V, Rath B, Baroncini A, Hildebrand F, Migliorini F. Anatomy, Biomechanics, and Loads of the Wrist Joint. *Life (Basel)*. 2022 Jan 27;12(2):188. doi: 10.3390/life12020188. PMID:35207475; PMCID: PMC8880601.
7. Clare E. Padmore, Andrea H.W. Chan, G. Daniel G. Langohr, James A. Johnson, Nina Suh, The Effect of Forearm Position on Wrist Joint Biomechanics, *The Journal of Hand Surgery*, Volume 46, Issue 5, 2021, Pages 425.e1-425.e10, ISSN 0363-5023, <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2020.10.017>.
8. Jupiter J. Current concept review. Fractures of the distal end of the radius. *J Bone Joint Surg*. 1991;73:461---9.
9. Acosta-Olivo C. Distal radius fractures: Still a common problem. *Medicina Universitaria*.2017;19(76):140–2. doi:10.1016/j.rmu.2017.07.0039. Mauck BM, Swigler CW. Evidence-Based Review of Distal Radius Fractures. *Orthopedic Clinics of North America*. 2018;49(2):211-222. doi: 10.1016/j.ocl.2017.12.001.

10. Serrano de la Cruz M. Fracturas de radio. Clasificación. Tratamiento conservador. *Revista Española De Cirugía Osteoarticular*. 2008;46(236):141-154.11.
11. Shehovych A, Salar O, Meyer C, Ford DJ. Adult distal radius fractures classification systems: essential clinical knowledge or abstract memory testing? *Ann R Coll Surg Engl*. 2016 Nov;98(8):525-531. doi: 10.1308/rcsann.2016.0237. Epub 2016 Aug PMID: 27513789; PMCID: PMC5392888.
12. Medoff RJ. Essential radiographic evaluation for distal radius fractures. *Hand Clin*. 2005 Aug;21(3):279-88. doi: 10.1016/j.hcl.2005.02.00813.
13. Lafontaine M, Hardy D, Delince Ph. Stability assessment of distal radius fractures. *J Hand Surg Eur Vol*. 1989;20(4):208–210. doi:
14. Walenkamp MM, Vos LM, Strackee SD, Goslings JC, Schep NW. The Unstable Distal Radius Fracture-How Do We Define It? A Systematic Review. *J Wrist Surg*. 2015 Nov;4(4):307-16. doi:10.1055/s-0035-1556860. PMID: 26649263; PMCID: PMC462622710.1016/0020-1383(89)90113-7.
15. Chhabra A, Yildirim B. Adult Distal Radius Fracture Management. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. 2021;29(22):e1105-e1116. doi: 10.5435/JAAOS-D-20-01335.
16. Sosborg-Wurtz H, Corap Gellert S, Ladeby Erichsen J, Viberg B: Closed reduction of distal radius fractures: A systematic review and meta-analysis. *EFORT Open Rev* 2018;3:114-120.
17. NAKATA, R. Y., CHAND, Y., MATIKO, J. D., FRYKMAN, G. K. and WOOD, V. E. (1985). External fixators for wrist fractures: A biomechanical and clinical study. *Journal of Hand Surgery*, 10A: 6(l): 845-851.
18. Pillukat, T., Windolf, J., & van Schoonhoven, J. (2020). Fixateur externe am Handgelenk – temporäre Fixation. *Operative Orthopädie Und Traumatologie*, 32(5), 396–409. doi:10.1007/s00064-020-00675-7.
19. Schinduf (2019) Is there a role for external fixation with or without Kirschner wires? In: del Pinal F (Hrsg) *Distal radius fractures and carpal instabilities*. Thieme, Stuttgart, New York, Delhi, Rio de Janeiro, S48–55.
20. Saving J, Enocson A, Ponze rS, Mellstrand Navarro C (2019) External fixation versus volar locking plate for unstable dorsally displaced distal radius

fractures—A 3-year follow-up of a randomized controlled study. *J Hand Surg Am* 44:18–26.

21. Huch K, Hünerbein M, Meeder PJ. External fixation of intra-articular fracture of the distal radius in young and old adults. *Arch Orthop Trauma Surg.* 1996;115(1):38-42. doi: 10.1007/BF00453215. PMID:8775708.).
22. Bindra RR. Biomechanics and biology of external fixation of distal radius fractures. *Hand Clin.*2005;21(3):363-73.
23. Windisch G, Clement H, Tanzer K, Feigl G, Grechenig W, Anderhuber F, Pichler W (2007) Promontory of radius: a new anatomical description on the distal radius. *Surg Radiol Anat* 29(8):629–633.
24. Gu WL, Wang J, Li DQ, Gong MZ, Chen P, Li ZY, Yang LF, Liu W, Zhou Y. Bridging external fixation versus non-bridging external fixation for unstable distal radius fractures: A systematic review and meta-analysis. *J Orthop Sci.* 2016 Jan;21(1):24-31. doi: 10.1016/j.jos.2015.10.021. Epub 2015 Dec 11. PMID: 26686771.
25. Suna A, Davidson A, Weil Y, Joskowicz L. Automated computation of radiographic parameters of distal radial metaphyseal fractures in forearm X-rays. *Int J Comput Assist Radiol Surg.* 2023 Dec;18(12):2179-2189. doi: 10.1007/s11548-023-02907-0. Epub 2023 Apr 25. PMID: 37097517.
26. Chhabra AB, Yildirim B. Adult Distal Radius Fracture Management. *J Am Acad Orthop Surg.* 2021 Nov 15;29(22):e1105-e1116. doi: 10.5435/JAAOS-D-20-01335. PMID: 34288886.
27. Yu X, Yu Y, Shao X, Bai Y, Zhou T. Volar locking plate versus external fixation with optional additional K-wire for treatment of AO type C2/C3 fractures: a retrospective comparative study. *J Orthop Surg Res.* 2019 Aug 27;14(1):271. doi: 10.1186/s13018-019-1309-4. PMID: 31455394; PMCID: PMC6712714.
28. Kim JK, Park MG, Shin SJ. What is the minimum clinically important difference in grip strength? *Clin Orthop Relat Res.* 2014 Aug;472(8):2536-41. doi: 10.1007/s11999-014-3666-y. Epub 2014 May 10. PMID: 24817380; PMCID: PMC4079876.)
29. Bell JA, James NF, Mauck BM, Calandruccio JH, Weller WJ. The Pitfalls of Difficult Distal Radius Fractures and Provisional Reduction. *Orthop Clin North Am.* 2024 Jan;55(1):113-122. doi: 10.1016/j.ocl.2023.05.012. Epub 2023 Jul 11. PMID: 37980096.

30. Alluri RK, Hill JR, Ghiassi A. Distal Radius Fractures: Approaches, Indications, and Techniques. *J Hand Surg Am.* 2016 Aug;41(8):845-54. doi: 10.1016/j.jhsa.2016.05.015. Epub 2016 Jun 21. PMID: 27342171.
31. Gupta RK, Soni A, Malhotra A, Masih GD. "Quadrangular-construct" modification of Sauve-Kapandji procedure. *Indian J Orthop.* 2017 Jan-Feb;51(1):99-102. doi: 10.4103/0019-5413.197556. PMID: 28216758; PMCID: PMC5296856.