

HOSPITAL CENTENARIO MIGUEL HIDALGO
CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD

**ESTUDIO COMPARATIVO DE TÉCNICAS QUIRÚRGICAS EN
FRACTURAS DISTALES DE RADIO: MINI OPEN VS ABORDAJE
MODIFICADO DE HENRY**

TESIS PRESENTADA POR LA
DRA. MARIELA JAZMÍN ALEJO ARCOS

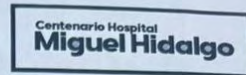
PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN ORTOPEDIA Y
TRAUMATOLOGÍA

ASESOR(ES)
DR. JOSÉ ANTONIO ROBLES GARCÍA

AGUASCALIENTES, ENERO 2026

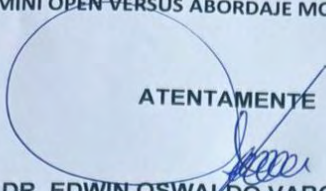


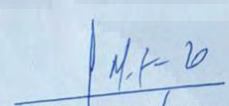
Aguascalientes
Gente de trabajo y soluciones
El gigante de México
GOBIERNO DEL ESTADO 2013-2017

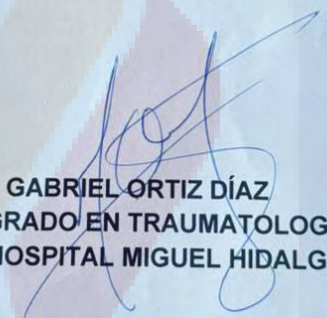


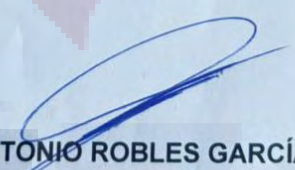
**"ESTUDIO COMPARATIVO DE TÉCNICAS QUIRÚRGICAS EN FRACTURAS DISTALES DEL
RADIO: MINI OPEN VERSUS ABORDAJE MODIFICADO DE HENRY"**

ATENTAMENTE


DR. EDWIN OSWALDO VARGAS ÁVILA
DIRECTOR DEL ÁREA DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN
CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO


DR. ÁNGEL MARTÍNEZ HERNÁNDEZ
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA
CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO


DR. LUIS GABRIEL ORTIZ DÍAZ
PROFESOR TITULAR DE POSGRADO EN TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA
CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO


DR. JOSÉ ANTONIO ROBLES GARCÍA
ASESOR DE TESIS
CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO



 449 9 94 67 20

 www.issea.gob.mx

 Av. Manuel Gómez Morín S/N
Fracc. Alameda, C.P. 20259

Aguascalientes Aguascalientes

3 de enero de 2026

CARTA DE VOTO APROBATORIO

MTRO. EN FARM. SERGIO RAMIREZ GONZÁLEZ
DECANO (A) DEL CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD

PRESENTE

Por medio del presente como **ASESOR** designado del estudiante **MARIELA JAZMIN ALEJO ARCOS** con ID número **345526** quien realizó *La tesis titulada: ESTUDIO COMPARATIVO DE TÉCNICAS QUIRÚRGICAS EN FRACTURAS DISTALES DE RADIO: MINI OPEN VS ABORDAJE MODIFICADO DE HENRY*, un trabajo propio, innovador, relevante e inédito y con fundamento en la fracción IX del Artículo 43 del Reglamento General de Posgrados, doy mi consentimiento de que la versión final del documento ha sido revisada y las correcciones se han incorporado apropiadamente, por lo que me permito emitir el **VOTO APROBATORIO**, para que *ella* pueda continuar con el procedimiento administrativo para la obtención del grado.

Pongo lo anterior a su digna consideración y sin otro particular por el momento, me permito enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE

"Se Lumen Proferre"

Aguascalientes, Ags., a día de mes de año.

Nombre

Dr José Antonio Robles García Asesor de tesis

c.c.p.- Interesado

c.c.p.- Coordinación del Programa de Posgrado

Elaborado por: Depto. Apoyo al Posgrado.
Revisado por: Depto. Control Escolar/Depto. Gestión Integral.
Aprobado por: Depto. Control Escolar/ Depto. Apoyo al Posgrado.

Código: DO-SEE-FO-07
Actualización: 02
Emisión: 13/08/25



Aguascalientes
Gente de trabajo y soluciones
El gigante de México
GOBIERNO DEL ESTADO 2011-2017

Centenario Hospital
Miguel Hidalgo

Aguascalientes, Aguascalientes a 30 de octubre de 2025

MTRO. EN FARM. SERGIO RAMÍREZ GONZÁLEZ
DECANO DEL CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD
P R E S E N T E

Por medio de la presente, hago de su conocimiento que el **José Antonio Robles García**, cirujano de mano y médico adscrito al servicio de Traumatología y Ortopedia del Centenario Hospital Miguel Hidalgo, ha sido designado como **asesor de la residente Mariela Jazmín Alejo Arcos**, con matrícula **345526**, quien realiza la tesis titulada:

"ESTUDIO COMPARATIVO DE TÉCNICAS QUIRÚRGICAS EN FRACTURAS DISTALES DEL RADIO: MINI OPEN VERSUS ABORDAJE MODIFICADO DE HENRY"

Debido al área de estudio del tema de investigación, se considera que el Dr. José Antonio Robles García cuenta con la experiencia y conocimientos necesarios para el seguimiento, revisión y asesoría metodológica de la presente tesis.

Sin otro asunto particular por el momento, me permito enviarle un cordial saludo.

Atentamente

DR. ÁNGEL MARTÍNEZ HERNÁNDEZ

Jefe del Servicio de Traumatología y ortopedia
Centenario Hospital Miguel Hidalgo

Vo Bo

DR. LUIS GABRIEL ORTIZ DÍAZ

Profesor Titular del Posgrado en Traumatología y Ortopedia
Centenario Hospital Miguel Hidalgo

DR. EDWIN OSWALDO VARGAS ÁVILA

Dirección del área de enseñanza e investigación

Centenario hospital miguel hidalgo



449 9 94 67 20



www.issea.gob.mx



Av. Manuel Gómez Morín S/N
Fracc. Alameda, C.P. 20259

[LM] Acuse de recibo del envío

lun, 25 ago, 2:34

☆

😊

↩

⋮

Nery Guerrero Mojica via Revistas UAA

<njs@edu.uaa.mx>

para mí ▾

Mariela Jazmín Alejo Arcos:

Gracias por enviar el manuscrito "INFLUENCIA DE LA POSICIÓN QUIRÚRGICA EN LA DISMETRÍA DE MIEMBROS PÉLVICOS TRAS ARTROPLASTIA TOTAL DE CADERA PRIMARIA" a Lux Médica. Con el sistema de gestión de publicaciones en línea que utilizamos podrá seguir el progreso a través del proceso editorial tras iniciar sesión en el sitio web de la publicación:

URL del manuscrito: <https://revistas.uaa.mx/luxmedica/authorDashboard/submission/8410>

Nombre de usuario/a: dra-mariela

Si tiene alguna duda puede ponerse en contacto conmigo. Gracias por elegir esta editorial para mostrar su trabajo.

Nery Guerrero Mojica

Lux Médica

<https://revistas.uaa.mx/index.php/luxmedica>

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS



DICTAMEN DE LIBERACIÓN ACADÉMICA PARA INICIAR LOS TRÁMITES DEL
EXAMEN DE GRADO - ESPECIALIDADES MÉDICAS



Fecha de dictaminación dd/mm/aa: 20/01/2026

NOMBRE: ALEJO ARCOS MARIELA JÁZMIN ID: 345526
ESPECIALIDAD: ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA LGAC (del posgrado): LESIONES TRAUMÁTICAS Y ORTOPÉDICAS DEL ESQUELETO APENDICULAR
TIPO DE TRABAJO: ☒ Tesis ☐ Trabajo práctico
SEDE HOSPITALARIA: CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO

TÍTULO: ESTUDIO COMPARATIVO DE TÉCNICAS QUIRÚRGICAS EN FRACTURAS DISTALES DE RADIO: MINI OPEN VS ABORDAJE MODIFICADO DE HENRY

IMPACTO SOCIAL (señalar el impacto logrado):

OPTIMIZAR LOS RESULTADOS FUNCIONALES EN PACIENTES CON FRACTURAS DISTALES DE RADIO MEDIANTE LA COMPARACION DE DOS ABORDAJES QUIRÚRGICOS, PROMOVRIENDO UNA RECUPERACIÓN MÁS RÁPIDA, MENOR MORBILIDAD Y UNA PRÁCTICA MÉDICA BASADA EN EVIDENCIA QUE MEJORA LA CALIDAD DE VIDA Y EL USO EFICIENTE DE LOS RECURSOS DE SALUD

INDICAR SI - NO - NA (No aplica) SEGÚN CORRESPONDA:

Elementos para la revisión académica del trabajo de tesis o trabajo práctico:

SI	El trabajo es congruente con las LGAC de la especialidad médica
SI	La problemática fue abordada desde un enfoque multidisciplinario
SI	Existe coherencia, continuidad y orden lógico del tema central con cada apartado
SI	Los resultados del trabajo dan respuesta a las preguntas de investigación o a la problemática que aborda
SI	Los resultados presentados en el trabajo son de gran relevancia científica, tecnológica o profesional según el área
SI	El trabajo demuestra más de una aportación original al conocimiento de su área
SI	Las aportaciones responden a los problemas prioritarios del país
NO	Generó transferencia del conocimiento o tecnológica
SI	Cumple con la ética para la investigación (reporte de la herramienta antiplagio)

El egresado cumple con lo siguiente:

SI	Cumple con lo señalado por el Reglamento General de Posgrado
SI	Cumple con los requisitos señalados en el plan de estudios
SI	Cuenta con los votos aprobatorios del comité tutorial
SI	Cuenta con la aprobación del (la) jefe de enseñanza y/o Hospital
SI	Cumple con el título y objetivo registrado
SI	Tiene el CVU de la SEDHTI actualizado
NA	Tiene el artículo aceptado o publicado y cumple con los requisitos institucionales

Con base a estos criterios, se autoriza se continúen con los trámites de titulación y programación del examen de grado

SI ☒
No ☐

FIRMAS

Revisó:

NOMBRE Y FIRMA DEL SECRETARIO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

MCB E SILVIA PATRICIA GONZÁLEZ FLORES

Autorizó:

NOMBRE Y FIRMA DEL DECANO

DR. EN FARM. SERGIO RAMÍREZ GONZÁLEZ

Nota: procede el trámite para el Depto. de Apoyo al Posgrado

El cumplimiento con el Art. 1307 (nuevo), inciso c) del Reglamento General de Posgrado, así como la autorización de la persona titular del Departamento del Centro de Crecimiento de la Salud.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Autónoma de Aguascalientes y al Hospital Centenario Miguel Hidalgo, por brindarme la oportunidad de desarrollarme en el ámbito de la ortopedia y traumatología bajo un entorno de excelencia académica y humana.

A mis asesor Dr. José Antonio Robles García por su orientación académica, su tiempo y sus valiosas aportaciones para la realización de este trabajo.



DEDICATORIA

A mis padres, por su ejemplo de integridad, esfuerzo y dedicación, pilares fundamentales en mi formación profesional y personal.

A mi familia, por su comprensión, paciencia y apoyo incondicional a lo largo de este camino.

Y a todos los pacientes que depositaron su confianza, recordándome cada día el propósito humano de esta profesión.



TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

1. ÍNDICE GENERAL.

INDICE

1. ÍNDICE GENERAL.....	1
2. INDICE DE TABLAS	3
3. INDICE DE GRAFICOS	4
4. ACRÓNIMOS.....	5
5. RESUMEN.....	6
6. ABSTRACT	8
7. INTRODUCCIÓN.....	10
8. MARCO TEORICO	12
9. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	16
9.1 Descripción del problema	16
9.2 Pregunta de investigación.....	16
10. JUSTIFICACIÓN.....	17
11. OBJETIVOS.....	19
11.1 Objetivo general	19
11.2 Objetivos específicos	19
12. HIPÓTESIS.....	20
13. MATERIAL Y MÉTODOS.....	21
13.1 Tipo de investigación	21
13.2 Grupo de estudio.....	21
13.3 Criterios de Inclusión.	21
13.4 Criterios de eliminación.	21
13.5 Criterios de exclusión.....	21
13.6 Tamaño de la muestra	22
13.7 Evaluación de los expedientes.	22
13.8 Evaluación radiográfica.	22
13.9 Entrevista de seguimiento.	22
13.10 Recolección de datos.	23
13.11 Logística.	23
13.12 Recursos para el estudio.	23
13.12.1 Recursos humanos.	23

13.12.2 Recursos materiales	23
13.13 Cronograma de actividades	24
13.14 Procesamiento de datos	25
13.14.1 Estadística descriptiva.....	25
13.14.2 Estadística inferencial	25
13.15 Operacionalización de las variables.....	26
13.16 Consideraciones bioéticas.....	28
13.17 Declaración de conflictos de interés	28
13.18 Declaración de investigación sin riesgo.	28
14 RESULTADOS	30
15 DISCUSIÓN	41
16 CONCLUSIÓN.....	44
17 GLOSARIO.....	45
18 BIBLIOGRAFÍA	46
19 ANEXOS	49
Anexo a hoja de recolección de datos	49
Anexo b: cuestionarios aplicados.....	50
Anexo c – consentimiento informado	56

2. INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Cronograma de actividades	24
Tabla 2. Operacionalización de las variables.....	26
Tabla 3. Distribución de edad por grupo de abordaje.....	30
Tabla 4. Distribución de pacientes por rango de edad y tipo de abordaje quirúrgico.....	30
Tabla 5. Distribución de sexo por grupo de abordaje	31
Tabla 6. Distribución de la clasificación AO por grupo de abordaje.....	31
Tabla 7. Tiempo quirúrgico por grupo de abordaje	32
Tabla 8. Longitud de la incisión (CM) por grupo de abordaje	32
Tabla 9. Comparación de la altura radiocarpiana pre y postoperatoria por grupo de abordaje	33
Tabla 10. Análisis comparativo de la inclinación radial por grupo de abordaje.....	35
Tabla 11. Comparación del puntaje PRWE por grupo de abordaje	37
Tabla 12. Comparación del puntaje QUICK DASH por grupo de abordaje	38
Tabla 13. Grado de consolidación (MrSDUR) según tipo de abordaje	39
Tabla 14. Correlaciones entre parámetros radiográficos, quirúrgicos y funcionales (PRWE y QuickDASH)	40

3. INDICE DE GRAFICOS

Gráfico 1 Comparación de la altura radiocarpiana pre y postoperatoria por grupo de abordaje.....34

Gráfico 2: Comparación de la inclinación radial pre y posoperatoria por grupo de abordaje36

Gráfico 3 Comparación del puntaje PRWE por grupo de abordaje.....37

Gráfico 4 Puntaje QUICKDASH por grupo de abordaje38



4. ACRÓNIMOS

- **AO:** Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen
- **CHMH:** Centenario Hospital Miguel Hidalgo.
- **DE:** Desviación estándar.
- **FCR:** Flexor carpi radialis
- **IBM SPSS:** International Business Machines – Statistical Package for the Social Sciences.
- **mRUSDR:** Modified Radiographic Union Scale for Distal Radius
- **MrSDUR:** Modified Radiographic Scale of Distal Union Radius
- **MIPO:** Minimally Invasive Plate Osteosynthesis
- **PQ:** Pronador cuadrado.
- **PRWE:** Patient-Rated Wrist Evaluation
- **QuickDASH:** Quick Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand Questionnaire
- **RAFI:** Reducción Abierta y Fijación Interna.
- **UAA:** Universidad Autónoma de Aguascalientes.
- **p:** Valor de significancia estadística
- **ρ (rho):** Coeficiente de correlación de Spearman.
- **cm:** Centímetro.
- **mm:** Milímetro.
- **EVA:** Escala Visual Análoga

5. RESUMEN

Introducción

Las fracturas metafisarias distales de radio constituyen una de las lesiones más frecuentes del miembro superior y se asocian a un impacto funcional significativo en la muñeca. El tratamiento quirúrgico mediante placa volar ha demostrado resultados favorables; sin embargo, el abordaje quirúrgico óptimo continúa siendo motivo de debate.

Objetivo

Comparar los resultados funcionales y radiográficos de los abordajes Mini-open y Henry modificado en pacientes con fractura metafisaria distal de radio tratados quirúrgicamente con placa volar.

Metodología

Se realizó un estudio observacional, analítico, retrospectivo y comparativo en 56 pacientes intervenidos entre 2023 y 2025 en el Centenario Hospital Miguel Hidalgo, distribuidos en dos grupos de 28 pacientes según el abordaje quirúrgico empleado. Se analizaron variables demográficas, radiográficas (altura radial, inclinación radial y consolidación ósea evaluada mediante el sistema mRUSDR) y funcionales, utilizando las escalas QuickDASH y PRWE. El análisis estadístico se realizó mediante la prueba U de Mann-Whitney y la correlación de Spearman.

Resultados

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ambos abordajes en los resultados funcionales (QuickDASH: $p=0.168$; PRWE: $p=0.074$) ni en los parámetros radiográficos evaluados ($p>0.05$). El abordaje Mini-open mostró menor variabilidad técnica y una tendencia hacia mejores resultados funcionales. Se identificó una correlación significativa entre el grado de consolidación ósea (mRUSDR) y los resultados funcionales ($p = -0.37$; $p=0.005$), siendo este el principal predictor del resultado clínico.

Conclusión

Ambos abordajes quirúrgicos proporcionan resultados funcionales y radiográficos equivalentes en el tratamiento de las fracturas metafisarias distales de radio. No obstante, el abordaje Mini-open representa una alternativa segura y eficaz, con menor invasividad y adecuada reproducibilidad técnica.

Palabras clave: fractura distal de radio, abordaje mini-open, abordaje Henry modificado, QuickDASH, PRWE.



6. ABSTRACT

Introduction

Distal metaphyseal radius fractures are among the most frequent injuries of the upper limb and are associated with significant functional impairment of the wrist. Surgical treatment with volar plate fixation has demonstrated favorable outcomes; however, the optimal surgical approach remains a matter of debate.

Objective

To compare the functional and radiographic outcomes of the **Mini-open** and **Modified Henry** approaches in patients with distal metaphyseal radius fractures treated surgically with volar plate fixation.

Methods

An observational, analytical, retrospective, and comparative study was conducted in 56 patients treated between 2023 and 2025 at the Centenario Hospital Miguel Hidalgo. Patients were divided into two groups of 28 according to the surgical approach used. Demographic variables, radiographic parameters (radial height, radial inclination, and bone healing assessed using the mRUSDR score), and functional outcomes were evaluated using the QuickDASH and PRWE scales. Statistical analysis was performed using the Mann–Whitney U test and Spearman correlation.

Results

No statistically significant differences were found between the two approaches regarding functional outcomes (QuickDASH: $p=0.168$; PRWE: $p=0.074$) or radiographic parameters ($p>0.05$). The Mini-open approach demonstrated lower technical variability and a tendency toward better functional outcomes. A significant correlation was identified between the degree of bone healing (mRUSDR) and functional outcomes ($\rho = -0.37$; $p=0.005$), which was identified as the main predictor of clinical results.

Conclusion

Both surgical approaches provide equivalent functional and radiographic outcomes in the treatment of distal metaphyseal radius fractures. However, the Mini-open approach represents a safe and effective alternative, offering lower invasiveness and adequate technical reproducibility.

Keywords: distal radius fracture, mini-open approach, modified Henry approach, QuickDASH, PRWE.



7. INTRODUCCIÓN

Las fracturas metafisarias distales de radio son aquellas que se localizan dentro de los primeros **0 a 2 cm de la superficie articular distal del radio**, y representan una de las lesiones más frecuentes del miembro superior atendidas en los servicios de urgencias [1,2,3]. Su incidencia se estima en aproximadamente **280 casos por cada 100,000 personas-año**, constituyendo entre **10 y 25 % de todas las fracturas** y hasta el **75 % de las fracturas de la muñeca**, lo que las posiciona como un problema de salud relevante a nivel mundial [1,2]. Se ha descrito que estas lesiones representan **más de una sexta parte de todas las fracturas** evaluadas en los servicios de urgencias, particularmente en poblaciones de edad avanzada y en pacientes jóvenes tras traumatismos de alta energía [1,2].

El impacto funcional de las fracturas distales de radio puede ser considerable, afectando de manera significativa la movilidad de la muñeca, la fuerza de prensión y la capacidad para realizar actividades de la vida diaria, con repercusiones directas en la calidad de vida del paciente [4,5]. Una reducción inadecuada o una consolidación deficiente se han asociado con dolor crónico, rigidez, alteraciones biomecánicas y desarrollo de artrosis radiocarpiana [6,7]. Durante las últimas décadas, el tratamiento quirúrgico mediante **osteosíntesis con placa volar bloqueada** se ha consolidado como una de las opciones terapéuticas más utilizadas, al ofrecer una fijación estable que permite la movilización temprana y una adecuada restauración de la anatomía radial [6]. No obstante, el abordaje quirúrgico óptimo para la colocación de la placa volar continúa siendo motivo de controversia [6,7].

El abordaje clásico de **Henry** ha sido ampliamente descrito y utilizado, proporcionando una exposición adecuada del radio distal; sin embargo, se ha asociado con una mayor disección de tejidos blandos y potencial compromiso del pronador cuadrado [2,3,5]. En contraste, las técnicas **mini-open** o mínimamente invasivas han sido desarrolladas con el objetivo de reducir la agresión quirúrgica, preservar las estructuras anatómicas y disminuir las complicaciones relacionadas con el abordaje, sin comprometer la estabilidad de la fijación [1,2,4,].

Diversos estudios han comparado los resultados funcionales y radiográficos entre abordajes convencionales y mínimamente invasivos, reportando resultados favorables para ambos, aunque con diferencias en la variabilidad técnica, morbilidad del abordaje y recuperación funcional [5,6,7]. Sin embargo, la evidencia disponible sigue siendo heterogénea, y existen

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

pocos estudios comparativos que evalúen de manera sistemática estos abordajes en contextos hospitalarios específicos.

Por lo anterior, resulta pertinente analizar y comparar los resultados funcionales y radiográficos obtenidos mediante los abordajes **Mini-open** y **Henry modificado** en el tratamiento quirúrgico de las fracturas metafisarias distales de radio, con el fin de aportar evidencia que permita optimizar la toma de decisiones quirúrgicas y mejorar los resultados clínicos.



8. . MARCO TEORICO

La clasificación de las fracturas metafisarias de radio distal suele realizarse mediante los sistemas AO, Frykman y AO/OTA, los cuales permiten valorar la afectación articular y el patrón de fractura. Desde un punto de vista anatómico, el radio distal presenta estructuras clave como la apófisis estiloides, la fosa escafoidea y el surco del tendón del extensor largo del pulgar, cuya preservación es esencial para el resultado funcional [3,6, 8].

El abordaje volar de Henry continúa siendo uno de los más empleados por su acceso directo al foco de fractura y su versatilidad técnica [1,5]. Sin embargo, puede requerir una disección extensa, lo cual implica un mayor riesgo de rigidez, adherencias y daño a estructuras vasculonerviosas [9,10].

La filosofía del MIPO radica en preservar al máximo la biología del foco de fractura, reduciendo la exposición quirúrgica y respetando los tejidos blandos. Esto se traduce en una consolidación más natural y en menores tasas de complicaciones [11,12]. La evidencia disponible sugiere que los resultados funcionales pueden ser iguales o incluso superiores a los del abordaje convencional [10, 13,14].

Los abordajes más empleados en esta técnica incluyen la incisión volar tipo FCR y la técnica de doble incisión, las cuales permiten una fijación estable sin necesidad de disecar completamente el pronador cuadrado [9,15]. La adaptación anatómica de las placas a la curvatura del radio distal mejora la precisión y reduce complicaciones [8].

El uso de incisiones reducidas no compromete la estabilidad mecánica de la fijación cuando se respetan los principios biomecánicos. Además, esta estrategia favorece la recuperación funcional, mejora la estética quirúrgica y disminuye la incidencia de dolor postoperatorio crónico [11, 12, 16, 17].

El músculo pronador cuadrado cumple funciones esenciales en la estabilidad de la articulación radiocubital distal y en la pronación del antebrazo. Su preservación ha

demostrado ser un factor protector frente a complicaciones tendinosas y funcionales [2, 8, 13].

El diseño tridimensional del radio distal exige un análisis detallado para la elección adecuada de implantes. Zhang et al. [17] demostraron que las placas con mejor adaptación anatómica reducen la incidencia de malrotaciones. La línea de watershed continúa siendo una referencia quirúrgica fundamental para evitar conflictos con los tendones flexores [8,13].

La MIPO ha mostrado buenos resultados en fracturas tipo A2, A3, B3, C1 y C2. No obstante, su aplicación en fracturas C3 con gran conminución o en presencia de lesiones neurovasculares sigue siendo un reto técnico [7,10].

Los estudios más recientes evidencian una alta satisfacción por parte de los pacientes sometidos a técnicas mínimamente invasivas, en especial por la conservación de la movilidad articular y la fuerza de prensión. Aguilar-González et al. [18] y Zhang et al. [17] destacan la influencia del tipo de implante y de la técnica sobre la recuperación funcional.

Las técnicas menos invasivas no solo presentan beneficios clínicos, sino también económicos. Al disminuir el tiempo quirúrgico, la estancia hospitalaria y acelerar el retorno a las actividades cotidianas, representan una estrategia coste-efectiva tanto para los pacientes como para los sistemas de salud [12,10,18].

En los últimos años, se ha consolidado un creciente interés por mejorar los abordajes quirúrgicos en el tratamiento de las fracturas de radio distal, priorizando técnicas que minimicen el daño a tejidos blandos y optimicen la recuperación funcional. Entre las estrategias emergentes, el abordaje mini-invasivo de 25 mm ha demostrado ser una opción segura y eficaz. Liverneaux et al. [11,16] evidenciaron que esta técnica permite una reducción anatómica adecuada incluso en fracturas complejas, al tiempo que protege la vascularidad del foco de fractura, reduciendo complicaciones como la necrosis o la no consolidación y el dolor.

Por su parte, Voche et al. [2] detallaron la aplicación del método MIPO (Minimally Invasive Plate Osteosynthesis) a través del abordaje volar tipo FCR, subrayando la relevancia de conservar el periostio y el pronador cuadrado (PQ) como medida para preservar la biomecánica y función del antebrazo. Koenig et al. [15] compararon este abordaje con la técnica tradicional, observando ventajas en términos de menor agresión a los tejidos, mejor estética y recuperación más rápida, sobre todo en adultos mayores y casos bilaterales.

Asimismo, Spies et al. [13] resaltaron los retos técnicos que implica la colocación de placas anatómicas mediante incisiones limitadas, destacando el papel estabilizador del PQ en la articulación radiocubital distal. Chen y Jupiter [2], en su comparación entre abordajes, concluyeron que las técnicas menos invasivas favorecen una mejor función de pronación y reducen el riesgo de lesión del nervio mediano.

Recientemente, investigaciones como las de Leblanc et al. [14] e Ilyas y Matzon [10] han confirmado que estas técnicas innovadoras no solo reducen complicaciones, sino que también facilitan una rehabilitación más eficiente. Además, estudios como los de Spence et al. [19] y Zhang et al. [17] han reforzado el valor de la imagenología avanzada y la biomecánica en la planificación quirúrgica, identificando parámetros que inciden directamente en la estabilidad postoperatoria. Heo y Han [8] complementan esta visión al señalar aspectos anatómicos cruciales del radio distal para la colocación precisa de placas volares.

De forma más reciente, Shim et al. [20] compararon en 2022 el abordaje clásico de Henry con el trans-FCR, observando resultados funcionales similares, aunque con mayor sensibilidad inicial sobre el tendón FCR en este último, que tendió a resolverse al año. Un estudio experimental en 2024 destacó que el abordaje EFCR permite una mayor visualización distal de la superficie volar del radio en comparación con Henry clásico, favoreciendo la reducción anatómica en fracturas complejas [21]. Por otro lado, una serie prospectiva en 2025 evaluó la técnica mínimamente invasiva con placa volar, encontrando una reducción en complicaciones como irritación de tendones flexores y compresión del nervio mediano en comparación con la técnica convencional [22].

En 2023, Wang et al. [23] realizaron un estudio retrospectivo que comparó directamente el abordaje modificado de Henry con preservación del pronador cuadrado frente a la técnica mínimamente invasiva (MIPO). Reportaron que el grupo de abordaje modificado de Henry

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

presentó mayor sangrado intraoperatorio, mayor tiempo quirúrgico y peor supinación final, sin diferencias en la consolidación ósea, el dolor, la fuerza de prensión o las puntuaciones funcionales, lo que refuerza la necesidad de más investigaciones que contrasten estos abordajes de manera sistemática.

Además, la evaluación de los resultados funcionales en fracturas de radio distal ha sido sistematizada mediante escalas validadas como el Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (DASH) y su versión abreviada QuickDASH, ampliamente utilizadas en la literatura para valorar limitaciones funcionales y dolor residual en la extremidad superior [24]. Otra herramienta validada es el Patient-Rated Wrist Evaluation (PRWE), enfocada específicamente en dolor y función de la muñeca [25]. estas escalas permiten una comparación objetiva entre abordajes quirúrgicos, encontrando diferencias clínicas que pueden no evidenciarse únicamente en parámetros radiográficos [24,25].

En cuanto a la evaluación radiográfica, se han desarrollado escalas validadas para objetivar la consolidación ósea. La escala de Montoya ha demostrado utilidad clínica al valorar la presencia de trabeculación y la continuidad de las corticales en fracturas distales de radio [26]. De forma complementaria, el Modified Radiographic Union Scale for Distal Radius (mRUSDR) ha sido empleado en estudios recientes como una herramienta confiable y reproducible para determinar la progresión de la consolidación [27]. La incorporación de estas escalas permite establecer una correlación más robusta entre la evolución radiográfica y los desenlaces funcionales.

9. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

9.1 Descripción del problema

Las fracturas distales del radio son lesiones frecuentes que presentan desafíos significativos en su tratamiento y manejo clínico. La elección de la técnica quirúrgica adecuada es crucial, ya que puede influir en el tiempo de recuperación, la funcionalidad postoperatoria y la calidad de vida del paciente. Entre las diversas técnicas disponibles, el abordaje Mini Open y el Modificado de Henry han ganado popularidad, cada uno con sus propias ventajas y desventajas.

A pesar de la amplia utilización de estas técnicas, existe una falta de consenso en la literatura respecto a su comparación directa, especialmente en lo que respecta al tiempo quirúrgico, la duración de la isquemia, así como los resultados clínicos y radiográficos.

Además, la variabilidad en los protocolos quirúrgicos y la experiencia del cirujano pueden influir en los resultados, lo que dificulta la generalización de las conclusiones en estudios previos. Esto plantea la necesidad de realizar un estudio comparativo que evalúe de manera sistemática estas dos técnicas en un contexto clínico específico.

Por lo tanto, el problema central de esta investigación radica en la falta de datos comparativos sólidos sobre el tiempo quirúrgico, la dificultad y los resultados clínicos-radiológicos entre el abordaje Mini Open y el Modificado de Henry. Este estudio tiene como objetivo proporcionar una evaluación clara y fundamentada que ayude a los cirujanos en la toma de decisiones y mejore los resultados en pacientes con fracturas distales del radio.

9.2 Pregunta de investigación

¿Existen diferencias significativas en los resultados funcionales, medidos mediante la escala QuickDASH a los 4 meses, entre los pacientes con fractura distal de radio tratados mediante reducción abierta fijación interna con placa volar mediante abordaje mini-open y aquellos tratados con abordaje modificado de Henry en el Centenario Hospital Miguel Hidalgo?

10. JUSTIFICACIÓN

Las fracturas distales del radio representan una de las lesiones óseas más frecuentes del miembro superior y constituyen un problema clínico relevante debido a su impacto funcional, social y económico, particularmente en adultos mayores y en población laboralmente activa. Se estima que estas fracturas corresponden a una proporción significativa de las lesiones atendidas en los servicios de urgencias y pueden generar limitaciones funcionales persistentes de la muñeca si no se tratan de manera adecuada (11,13,15). Por ello, el tratamiento quirúrgico mediante fijación con placa volar se ha consolidado como una opción eficaz para restaurar la anatomía y la función de la muñeca en fracturas inestables o desplazadas (5,9,12).

A pesar de los buenos resultados reportados con la osteosíntesis con placa volar, la elección del abordaje quirúrgico óptimo continúa siendo motivo de debate. Existen diferentes técnicas para la colocación de la placa, entre ellas el abordaje Mini-open y el abordaje Henry modificado, cada uno con ventajas teóricas en términos de invasividad, visualización anatómica y preservación de tejidos blandos (1,2,4,16,17). Sin embargo, los estudios que comparan de manera directa ambos abordajes son escasos, y con resultados heterogéneos, lo que limita la posibilidad de establecer recomendaciones concluyentes basadas en evidencia de mayor nivel (8,16,21,24).

Ante esta falta de información comparativa clara, resulta necesario evaluar y contrastar los resultados funcionales y radiográficos de ambos abordajes en un mismo entorno clínico. La comparación objetiva de escalas funcionales validadas, como QuickDASH y PRWE, así como de parámetros radiográficos de consolidación, permitirá identificar si existen diferencias clínicamente relevantes que influyan en la recuperación del paciente y en la función final de la muñeca (25,26,27,28). De esta manera, los resultados del estudio podrán contribuir a optimizar la toma de decisiones quirúrgicas, permitiendo seleccionar el abordaje más adecuado según las características individuales del paciente y del patrón de fractura, con el objetivo de mejorar los resultados funcionales y reducir complicaciones (6,7,9).

La realización del presente estudio es viable debido a que se desarrolla en el Centenario Hospital Miguel Hidalgo, un centro de referencia con un volumen adecuado de pacientes con fracturas metafisarias distales del radio tratados mediante osteosíntesis con placa volar. Se cuenta con acceso a expedientes clínicos completos, estudios radiográficos seriados y

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

registros de seguimiento funcional, lo que permite una recolección confiable de la información necesaria para el análisis comparativo. Además, el diseño retrospectivo y observacional del estudio, así como el uso de instrumentos de medición validados, garantizan su factibilidad metodológica y ética sin generar riesgos adicionales para los pacientes



11. OBJETIVOS

11.1 Objetivo general

Comparar los resultados funcionales, radiográficos y clínicos en pacientes con fracturas distales de radio tratados con placa volar mediante abordaje mini-open vs. modificado de Henry en el CHMH.

11.2 Objetivos específicos

- Evaluar la funcionalidad de los pacientes utilizando las escalas validadas **QuickDASH** y **PRWE** a los 4 meses posquirúrgicos.
- Analizar la consolidación ósea y los parámetros radiográficos (altura radial, inclinación radial y ángulo volar) mediante escalas validadas (mRUSDR, Montoya).
- Determinar y comparar variables intraoperatorias (tiempo quirúrgico, tiempo de isquemia, uso de fluoroscopia) y la incidencia de complicaciones en cada abordaje.

12. HIPÓTESIS

H0 (hipótesis nula): No existe diferencia significativa en la puntuación de QuickDASH a los 4 meses entre los pacientes tratados con abordaje mini-open y aquellos tratados con abordaje modificado de Henry.

H1 (hipótesis alternativa): Existe una diferencia significativa en la puntuación de QuickDASH a los 4 meses entre ambos abordajes.



13. MATERIAL Y MÉTODOS

13.1 Tipo de investigación

Se realizó un estudio observacional, analítico, retrospectivo, comparativo (cohorte retrospectiva). en pacientes con fracturas metafisaria distal de radio tratados quirúrgicamente mediante osteosíntesis con placa volar, entre los años 2023 y 2025 en el Centenario Hospital Miguel Hidalgo, estos pacientes fueron divididos entre aquéllos en los que se realizó abordaje modificado de Henry versus abordaje mini open

13.2 Grupo de estudio

Pacientes con diagnóstico de fractura metafisaria distal de radio que fueron tratados mediante reducción abierta fijación interna con placa volar, con abordaje mini open o abordaje modificado de Henry, en el Hospital Centenario Miguel Hidalgo de enero del 2023 a Agosto del 2025 con edad entre 18-80 años

13.3 Criterios de Inclusión.

1. Edad mayor a 18 años y/o pacientes esqueléticamente maduros,
2. Pacientes con fracturas metafisaria distal de radio intra o extraarticular
3. Pacientes sometidos a intervención quirúrgica mediante RAFI con placa volar
4. Pacientes con una evolución posquirúrgica de al menos 4 meses
5. pacientes que aceptaran formar parte del estudio.

13.4 Criterios de eliminación.

1. Fallecimiento durante el protocolo
2. Abandono voluntario del paciente durante el protocolo

13.5 Criterios de exclusión

1. Pacientes menores de 18 años o esqueléticamente inmaduros,
2. Pacientes con compromiso neurológico
3. Pacientes que no acepten participar en el estudio o no puedan ser contactados para la realización del mismo.
4. Pacientes con expediente incompleto

5. Pacientes que no cuenten con radiografía inicial o final en el sistema Carestream del centenario miguel hidalgo

13.6 Tamaño de la muestra

El cálculo del tamaño de muestra se realizó considerando como desenlace primario la diferencia en la puntuación de QuickDASH entre los grupos (mini-open vs modificado de Henry). En la literatura, el cambio mínimo clínicamente importante (MCID) para QuickDASH se sitúa alrededor de 12–15 puntos en patología de miembro superior, por lo que se empleó un MCID de 15 puntos para este estudio [25]. Con base en ello, y asumiendo una desviación estándar (DE) de 20 puntos, con nivel de confianza de 95% y poder de 80%, el cálculo para dos medias independientes arrojó un tamaño de 28 pacientes por grupo (56 en total).

Los desenlaces binarios (por ejemplo, consolidación radiográfica o complicaciones) se analizaron como secundarios, pero no condicionaron el tamaño de muestra.

13.7 Evaluación de los expedientes.

Se revisaron y registraron del expediente clínico los datos de los pacientes como fecha y días de la consulta, nombre del paciente, número de teléfono, edad, diagnóstico, tipo de tratamiento, tipo de abordaje, duración de la isquemia, duración del tratamiento, rehabilitación,

13.8 Evaluación radiográfica.

Se evaluó la primera radiografía tomada al llegar a urgencias, la radiografía postquirúrgica a los 4 meses del tratamiento definitivo, realizando las mediciones de altura radial, y ángulo de inclinación volar, así como registrando la clasificación Modified Radiographic Union Scale for Distal Radius (mRUSDR) de la radiografía del cuarto mes. Todas las mediciones radiográficas se realizaron por el autor del estudio.

13.9 Entrevista de seguimiento.

Se aplicó el cuestionario QuickDASH validado, el cual valora resultados funcionales, así como de forma secundaria el PRWE también validado, esto se realizó vía telefónica, donde también se le explicó al paciente el proceso del estudio y se leyó la carta de consentimiento informado.

13.10 Recolección de datos.

Los datos recabados se registraron en tablas, utilizando el software Excel 2019, en donde se guardaban los datos obtenidos de los expedientes, los datos obtenidos de la entrevista, así como los parámetros radiográficos medidos

13.11 Logística.

Se consultó el archivo clínico del Centenario Hospital Miguel Hidalgo de pacientes con diagnóstico de fractura metafisaria de radio distal, de pacientes entre 18 y 80 años, tratados quirúrgicamente mediante una reducción abierta y fijación interna con una placa volar, con abordaje tipo Henry modificado y abordaje mini open, la información se registró en una tabla de recolección de datos en el software con número de expediente, sexo, edad, nombre del paciente, número de teléfono, diagnóstico, tipo de tratamiento, duración del tratamiento, duración de la isquemia, rehabilitación, número de sesiones de rehabilitación, mediciones radiográficas al inicio y al final, clasificación de Modified Radiographic Union Scale for Distal Radius (mRUSDR y los resultados de la aplicación del test QuickDASH y PRWE para posteriormente realizar gráficas y tablas, así como un reporte con los resultados obtenidos

13.12 Recursos para el estudio.

Pacientes del CHMH, de 18 a 80 años, con diagnóstico de fractura metafisaria distal de radio durante el periodo enero del 2023 a Agosto del 2025 y tratados en este hospital quirúrgicamente con una reducción abierta y fijación interna con placa volar con abordaje Modificado de Henry o mini open

13.12.1 Recursos humanos.

Personal del servicio de Ortopedia y Traumatología del Centenario Hospital Miguel Hidalgo (médicos y adscritos).
Pacientes que acudieron a citas según lo agendado y realizaron sus radiografías de seguimiento en el tiempo solicitado, que aceptaron participar en el estudio y respondieron la llamada telefónica para la realización del cuestionario QuickDASH.

13.12.2 Recursos materiales.

- Expediente personal clínico.

- Sistema imagenología del hospital.
- Instrumento de recolección de datos.
- Cuestionario QuickDASH y PRWE

13.13 *Cronograma de actividades*

Tabla 1. Cronograma de actividades

Actividad	Septiembre 2025	Septiembre 2025	Octubre 2025	Octubre 2025	Octubre 2025
Aprobación del protocolo (Comité de Ética/Investigación)					
Identificación de pacientes y revisión de expedientes					
Obtención de radiografías digitales (Carestream PACS)					
Medición radiográfica por dos evaluadores ciegos					
Aplicación de cuestionarios funcionales (QuickDASH, PRWE, EVA)					
Depuración y validación de la base de datos					
Análisis estadístico (descriptivo, comparativo, multivariable, PS)					

Interpretación de resultados y redacción preliminar					
Revisión con asesores y correcciones					
Redacción final, tablas/figuras y entrega					

13.14 *Procesamiento de datos*

13.14.1 *Estadística descriptiva*

Para los datos generales de la muestra se calcularon medidas de tendencia central (media, mediana y moda), así como de dispersión (desviación estándar, valores mínimos y máximos y rango). Las variables cualitativas —como el sexo y la clasificación AO— se expresaron en frecuencias absolutas y porcentajes, mientras que las variables cuantitativas —como edad, puntajes funcionales y parámetros radiográficos— se resumieron mediante su promedio y desviación estándar. Los resultados descriptivos se organizaron en tablas que presentan los valores generales y por grupo de abordaje (modificado de Henry y mini-open).

13.14.2 *Estadística inferencial*

Previamente se verificó la distribución de las variables cuantitativas mediante la prueba de normalidad de Shapiro–Wilk. De acuerdo con el comportamiento de los datos, se aplicaron pruebas paramétricas o no paramétricas para la comparación entre grupos. Para las variables con distribución normal se utilizó la prueba t de Student para muestras independientes, y para las variables sin distribución normal, la prueba U de Mann–Whitney. En el caso de las variables categóricas, como el sexo y la clasificación AO, se compararon las proporciones mediante prueba de Chi cuadrada (χ^2) o prueba exacta de Fisher, según correspondiera.

Se estableció un nivel de significancia estadística de $p < 0.05$.

Los resultados se presentan con sus medias, desviaciones estándar y valores de p.

Todo el análisis estadístico fue realizado con el programa **IBM SPSS Statistics versión 25.0** (IBM Corp., Armonk, NY, EE. UU.), considerando los lineamientos institucionales para análisis de datos clínicos.

13.15 Operacionalización de las variables

Tabla 2. operacionalización de las variables

NOMBRE	ADJ. OPERACIONAL	TIPO DE ESCALA VARIABLE
EDAD*	AÑOS CUMPLIDOS	DISCRETA >18 AÑOS
SEXO*	MASCULINO/FEMENINO	DISCRETA 1 O 2 (BASE DE DATOS)
CLASIFICACIÓN AO	2R3A / 2R3B/ 2R3C	DISCRETA 1/2/3 (BASE DE DATOS)
ALTURA RADIAL	LONGITUD QUE DETERMINA LA DISTANCIA QUE EXISTE ENTRE EL VERTICE DE LA APOFISIS ESTILOIDES DEL RADIO Y EL PLANO DE LA SUPERFICIE ARTICULAR DEL MISMO HUESO	CUANTITATIVA CONTINUA VALORES NORMALES DE 8-17
ANGULACIÓN DE	EL ÁNGULO SE FORMA ENTRE LA LINEA DE	CUANTITATIVA CONTINUA VALORES NORMALES DE 10-15

INCLINACIÓN VOLAR	REFERENCIA TRAZADA COMO TANGENTE AL BORDE VENTRAL Y DORSAL DEL RADIO Y LA PERPENDICULAR AL EJE LONGITUDINAL DISTAL		
TIPO DE ABORDAJE	TÉCNICA QUE PERMITE ACCEDER A UNA REGIÓN ANATÓMICA ESPECÍFICA DURANTE UNA INTERVENCIÓN QUIRÚRGICA	CATEGORIC A NOMINAL	1. MINI OPEN 2. MODIFICADO DE HENRY
REHABILITACI ÓN	CONJUNTO DE INTERVENCIONES QUE BUSCAN AYUDAR A LAS PERSONAS A RECUPERAR, MANTENER O MEJORAR SUS CAPACIDADES FÍSICAS	CUALITATIV A NOMINAL	1. REHABILITAC IÓN PROFESIONA L 2. NO REHABILITAC IÓN 3. REHABILITAC IÓN EN CASA
EVALUACIÓN MEDIANTE ESCALA QUICK DASH	CUESTIONARIO DE EVALUACIÓN FUNCIONAL DE	CUANTITATI VA DISCRETA	1. 1-25 2. 26-50 3. 51-75 4. 76-100

	MIEMBRO SUPERIOR		
EVUALUACIÓN MEDIANTE ESCALA PRWE	CUESTIONARIO DE EVALUACIÓN FUNCIONAL DE MIEMBRO SUPERIOR	CUALITATIV A CONTINUA	0–100 PUNTOS (0 = SIN DOLOR/DISCAPACIDAD, 100 = MÁXIMA)
CONSOLIDACIÓN ÓSEA (MRUSDR)	ESCALA RADIOGRÁFICA DE CONSOLIDACIÓN (4 CORTICALES)	CUALITATIV A ORDINAL	4-12 PUNTOS
DOLOR EVA	INTENSIDAD DE DOLOR REPORTADA POR EL PACIENTE	CUANTITATIVA DISCRETA	0-10 (0 SIN DOLOR 10 DOLOR MÁXIMO)

13.16 Consideraciones bioéticas

Se contactó a los pacientes por vía telefónica para informarles sobre la naturaleza del estudio y su participación en él. Se garantizó en todo momento el respeto a su dignidad, así como la protección de sus derechos y bienestar, asegurando la confidencialidad de su identidad. Asimismo, se les explicó detalladamente el propósito y el procedimiento de la investigación, y se procedió a la lectura del consentimiento informado.

13.17 Declaración de conflictos de interés

El investigador manifiesta que no existen conflictos de interés de índole personal, laboral o comercial que puedan influir en la realización del presente estudio.

13.18 Declaración de investigación sin riesgo.

De acuerdo con lo establecido en el Reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud, en el Título Segundo, Capítulo I, Artículo 17, fracción I, se define como estudio sin riesgo aquel en el que se utilizan métodos y procedimientos que no implican intervención ni modificación alguna en las variables fisiológicas, psicológicas o sociales de los participantes [28]

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Bajo esta disposición, el presente trabajo se clasifica como investigación sin riesgo, dado que se limita a la aplicación de un cuestionario de evaluación que no altera las condiciones físicas, mentales ni sociales de los sujetos incluidos en el estudio.



14 RESULTADOS

Se obtuvo la distribución de la variable edad en los dos grupos de abordaje quirúrgico (mini-open y Henry modificado). a continuación, se plasman los estadísticos descriptivos principales (n, media, desviación estándar, mínimo, máximo y percentiles), así como la distribución por intervalos de edad (tabla 3)

Tabla 3. Distribución de edad por grupo de abordaje

Abordaje	N	Media	Desv. Est.	Mínimo	Q1	Mediana	Máximo
Mini-open	28	51.71	17.38	19	46.25	54.50	79
Henry modificado	28	46.36	16.68	18	33.00	47.50	79

La tabla 4 se muestra la distribución de los pacientes según el rango de edad y el tipo de abordaje quirúrgico empleado. Se observa que la edad promedio fue ligeramente mayor en el grupo mini-open (51.7 años) en comparación con el grupo Henry modificado (46.4 años). La mayoría de los pacientes se concentraron en los rangos de 41–60 años.

Tabla 4. Distribución de pacientes por rango de edad y tipo de abordaje quirúrgico

Rango de edad	Mini-open (n=28)	Henry modificado (n=28)	Total
15–30	4	6	10
31–40	2	4	6
41–50	6	6	12
51–60	6	9	15
61–70	5	0	5
71–80	5	3	8

La tabla 5 muestra la distribución de la variable sexo en los dos grupos de abordaje quirúrgico. En ambos predominó el sexo femenino, que representó aproximadamente dos tercios de la muestra total. La proporción fue similar entre los grupos mini-open (67.9 %) y Henry modificado (71.4 %), sin diferencias relevantes. Esto indica que los grupos son comparables en cuanto a esta variable demográfica

Tabla 5 Distribución de sexo por grupo de abordaje

Sexo	Mini-open (n=28)	Henry modificado (n=28)	Total (n=56)
Femenino	19 (67.9 %)	20 (71.4 %)	39 (69.6 %)
Masculino	9 (32.1 %)	8 (28.6 %)	17 (30.4 %)
Total	28 (100 %)	28 (100 %)	56 (100 %)

La tabla 6 muestra la distribución de los tipos de fractura de radio distal según la clasificación AO, en ambos grupos quirúrgicos. El tipo B (fractura articular parcial) fue el más frecuente en ambos grupos, especialmente en el abordaje mini-open (64.3 %), seguido por el tipo C (articular completa). Las fracturas extraarticulares (tipo A) fueron poco comunes, representando solo el 3.6 % del total.

En conjunto, la distribución es similar entre ambos abordajes, lo que sugiere que los grupos son comparables en la complejidad de las fracturas tratadas

Tabla 6 Distribución de la clasificación AO por grupo de abordaje

Clasificación AO	Henry modificado (n=28)	Mini-open (n=28)	Total (n=56)
Tipo A (extraarticular)	2 (7.1 %)	0 (0 %)	2 (3.6 %)
Tipo B (articular parcial)	14 (50.0 %)	18 (64.3 %)	32 (57.1 %)
Tipo C (articular completa)	12 (42.9 %)	10 (35.7 %)	22 (39.3 %)
Total	28 (100 %)	28 (100 %)	56 (100 %)

El tiempo quirúrgico promedio fue de 71.2 ± 25.4 minutos para el abordaje Henry modificado y de 78 ± 15 minutos para el Mini-open, con una diferencia promedio de 6.8 minutos a favor del abordaje Henry (tabla 7). Aunque el procedimiento Mini-open mostró una duración ligeramente mayor, ambos se mantuvieron dentro de un rango comparable, ya que la dispersión de los valores (desviaciones estándar amplias y rangos que se superponen entre 60 y 90 minutos) indicó una variabilidad similar entre grupos sin una diferencia estadística significativa. El tiempo mínimo registrado fue de 48 minutos en el grupo Henry y el máximo de 120 minutos, mientras que en el grupo Mini-open el rango fue de 60 a 90 minutos.

Tabla 7 Tiempo quirúrgico por grupo de abordaje

Parámetro (minutos)	Henry modificado (n = 15)	Mini-open (n = 14)
Media $\pm$ DE	71.2 ± 25.4	78.0 ± 15.0
Mínimo	48	60
Mediana	60	72
Máximo	120	90

La longitud promedio de la incisión fue significativamente mayor en el grupo Henry modificado (7.4 ± 0.9 cm) en comparación con el grupo mini-open (2.1 ± 0.2 cm). Esto refleja la diferencia en la extensión del abordaje quirúrgico.

Tabla 8 Longitud de la incisión (CM) por grupo de abordaje

Parámetro (cm)	Henry modificado (n=28)	Mini-open (n=28)
Media $\pm$ DE	7.39 ± 0.92	2.07 ± 0.18
Mínimo	6.0	2.0
Mediana	7.0	2.0
Máximo	10.0	2.5

La altura radiocarpiana postoperatoria aumentó en ambos grupos, reflejando la recuperación de la longitud radial tras la reducción y fijación. El incremento medio fue mayor en el grupo mini-open (5.4 ± 3.2 mm) que en el grupo Henry modificado (2.7 ± 4.1 mm), con una diferencia media de aproximadamente 2.7 mm a favor del abordaje mini-open (tabla 9)

Aunque esta diferencia no alcanzó significancia estadística ($p = 0.179$), el cálculo del tamaño del efecto (Cohen's $d = 0.74$) sugiere una ventaja clínicamente relevante para el abordaje mini-open.

Asimismo, el 92 % de restitución anatómica obtenida con el abordaje mini-open indica una mayor precisión en la restauración de la altura radial, frente al 85 % alcanzado con el Henry modificado.

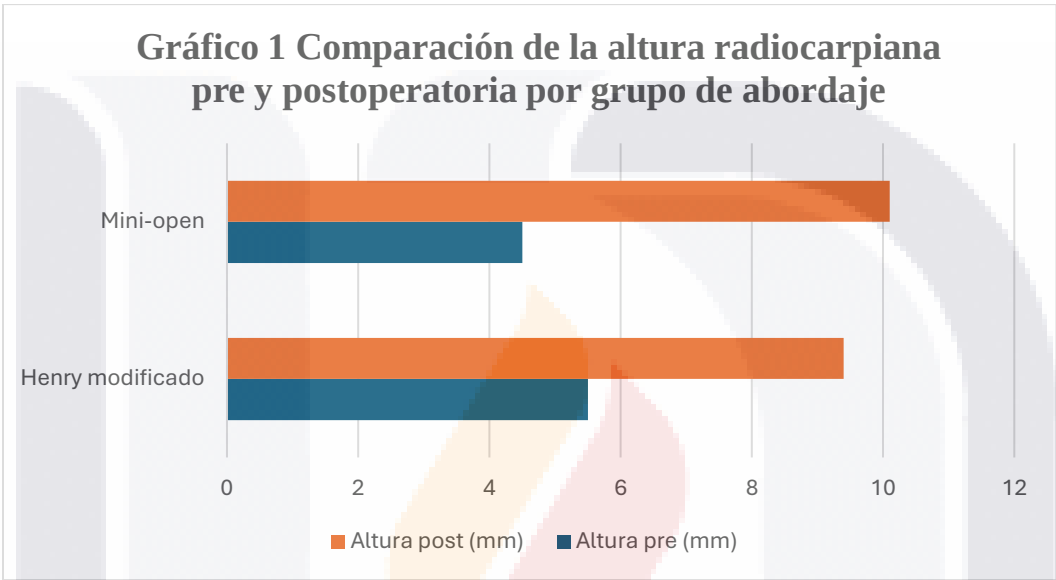
En cuanto a la consistencia entre casos, el abordaje mini-open mostró menor dispersión de los valores postoperatorios, lo que sugiere mayor reproducibilidad técnica. Más de dos tercios de los pacientes tratados con este abordaje recuperaron al menos el 90 % del valor anatómico normal, en contraste con solo un tercio de los del grupo Henry modificado.

Ambos abordajes lograron una recuperación satisfactoria de la altura radiocarpiana, sin diferencias estadísticamente significativas; sin embargo, el abordaje mini-open demostró una tendencia a mejores resultados anatómicos y mayor homogeneidad técnica, con un tamaño de efecto moderado que podría adquirir relevancia clínica en muestras mayores.

Tabla 9 Comparación de la altura radiocarpiana pre y postoperatoria por grupo de abordaje

Parámetro	Henry modificado (n=6)	Mini-open (n=22)
Altura preoperatoria (mm)	5.5 ± 5.0	4.5 ± 3.5
Altura postoperatoria (mm)	9.4 ± 2.3	10.1 ± 1.9

Ganancia (post–pre)	2.7 ± 4.1	5.4 ± 3.2
% con ganancia de altura	50.0 %	86.4 %
% con pérdida de altura	0.0 %	0.0 %
Restitución anatómica respecto a valor normal (11 mm)	85.5 %	91.8 %



Grafica 1: Comparación de la altura radiocarpiana y postoperatoria por grupo de abordaje

En la gráfica podemos observar un incremento mayor en el grupo mini-open, reflejando mejor recuperación de la longitud radial respecto al grupo Henry modificado.

Ambos abordajes lograron una corrección significativa de la inclinación radial, reflejando la recuperación del ángulo articular colapsado. El abordaje mini-open obtuvo una inclinación postoperatoria media de $9^\circ \pm 3.4$, frente a $6.9^\circ \pm 4.3$ en el grupo Henry modificado, con una ganancia promedio similar entre ambos ($\approx 11^\circ$).

El 89 % de los pacientes mini-open presentaron incremento angular, mientras que solo 61 % lo hicieron en el grupo Henry.

Aunque la diferencia intergrupar no fue estadísticamente significativa ($p = 0.904$), el abordaje mini-open mostró menor dispersión de los valores, lo que indica mayor reproducibilidad técnica.

En términos anatómicos, la restitución promedio fue de 40.9 % del valor fisiológico en el grupo mini-open y 31.4 % en el grupo Henry. Además, un 57 % de los pacientes mini-open alcanzó una inclinación final dentro del rango anatómico (15–25°), en comparación con 38 % del grupo Henry, lo que sugiere una mayor precisión intraoperatoria del abordaje mini-open (tabla 10)

El cálculo del tamaño del efecto (Cohen's $d = 0.03$) indica una diferencia clínica mínima, respaldando que ambos abordajes ofrecen resultados radiográficos equivalentes, aunque el mini-open mantiene una tendencia consistente hacia mejores valores angulares y menor variabilidad.

Tabla 10 Análisis comparativo de la inclinación radial por grupo de abordaje

Parámetro	Henry modificado (n = 28)	Mini-open (n = 28)	p valor
Inclinación preoperatoria (°)	-4.1 ± 15.3	-2.0 ± 7.1	—
Inclinación postoperatoria (°)	6.9 ± 4.3	9.0 ± 3.4	—
Ganancia (post – pre)	10.6 ± 15.5	11.0 ± 8.0	0.904
% de pacientes con ganancia	60.7 %	89.3 %	—
% de pacientes con pérdida	14.3 %	10.7 %	—
Restitución anatómica respecto a valor normal (22°)	31.4 %	40.9 %	—
% dentro del rango anatómico (15–25°)	38 %	57 %	—
Tamaño del efecto (Cohen's d)	—	0.03 (trivial)	—

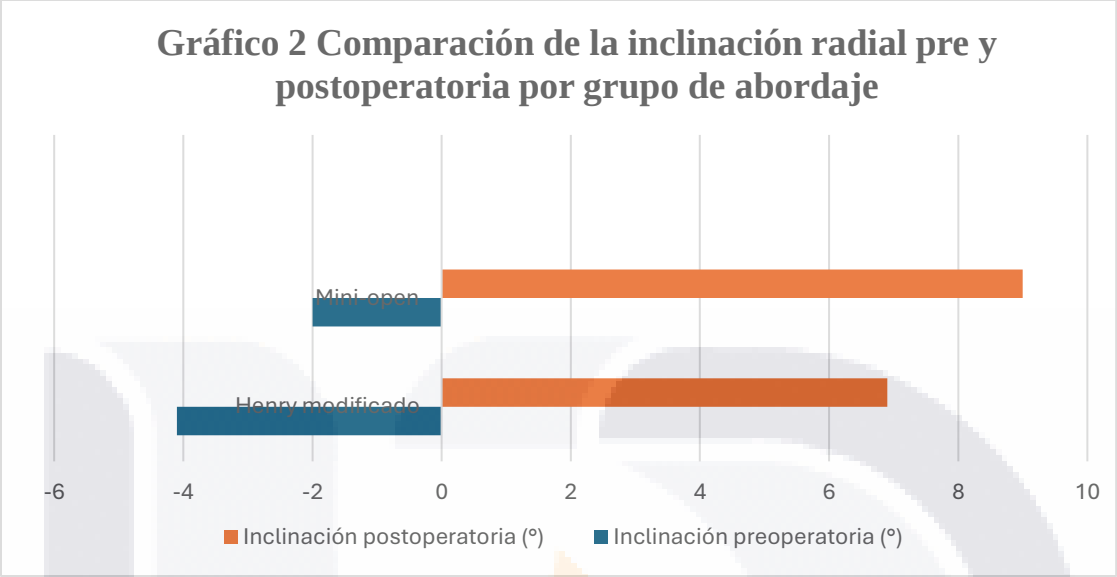


Gráfico 2: Comparación de la inclinación radial pre y posoperatoria por grupo de abordaje

En la gráfica Se observa una corrección significativa de la inclinación radial en ambos grupos tras la fijación volar. El abordaje mini-open alcanzó una inclinación media postoperatoria ligeramente mayor que el Henry modificado, reflejando una mejor restitución angular del radio distal.

El puntaje PRWE, donde valores menores indican mejor función de muñeca, mostró una tendencia favorable al abordaje mini-open. El grupo Henry modificado obtuvo una media de 11.5 ± 6.1 puntos, mientras que el grupo mini-open presentó 8.3 ± 6.5 puntos, reflejando una mejor recuperación funcional en este último.

Aunque la diferencia no alcanzó significancia estadística ($p = 0.074$), el tamaño del efecto moderado ($d = 0.50$) sugiere una mejoría clínicamente relevante a favor del mini-open. Además, los valores más bajos y la menor dispersión en este grupo indican mayor homogeneidad funcional tras la cirugía (tabla 11)

Tabla 11 Comparación del puntaje PRWE por grupo de abordaje

Parámetro	Henry modificado (n = 25)	Mini-open (n = 28)	p valor
Media ± DE	11.5 ± 6.1	8.3 ± 6.5	0.074
Mínimo	0	0	—
Mediana	11	8	—
Máximo	30	25	—

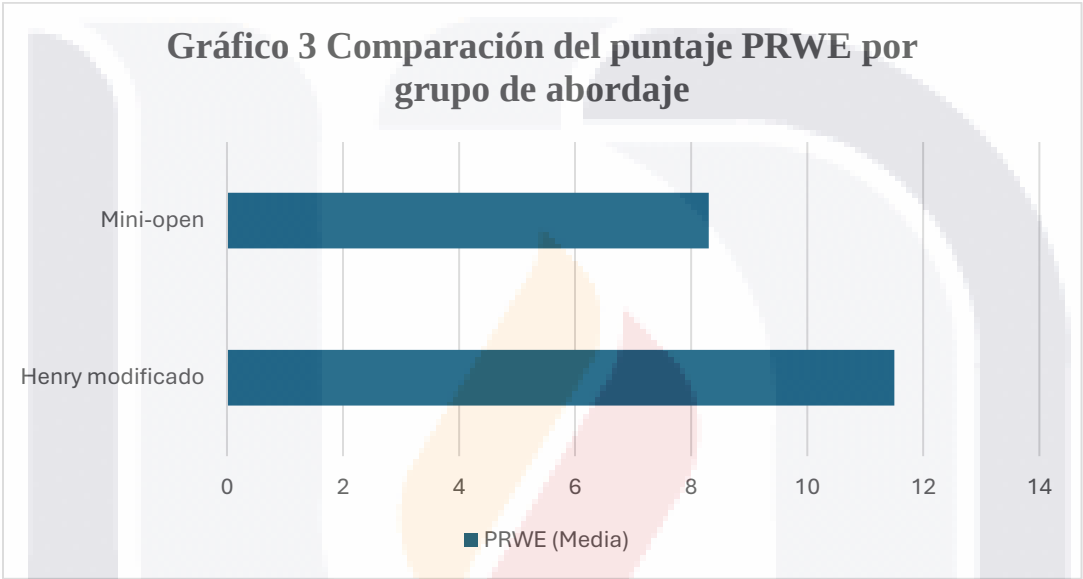


Gráfico 2: Comparación del puntaje PRWE por grupo de abordaje

Se observa una tendencia hacia menores puntajes PRWE en el grupo Mini-open lo que se traduce en mejor evolución clínica en este grupo

El puntaje DASH, donde valores menores indican mejor función global del miembro superior, mostró una tendencia favorable hacia el abordaje mini-open. El grupo Henry modificado presentó una media de 18.1 ± 9.4 , mientras que el grupo mini-open obtuvo 14.3 ± 10.6 , con una diferencia media de aproximadamente 3.8 puntos a favor del mini-open (tabla 12)

Aunque la diferencia no fue estadísticamente significativa ($p = 0.168$), el tamaño del efecto moderado-bajo ($d = 0.38$) sugiere una mejoría funcional clínicamente apreciable en los pacientes tratados con abordaje mini-open. La dispersión de los datos fue ligeramente mayor en este grupo, lo que podría deberse a la variabilidad interindividual en la recuperación funcional, pero manteniendo mejores resultados promedio.

Tabla 12 Comparación del puntaje QUICK DASH por grupo de abordaje			
Parámetro	Henry modificado (n = 28)	Mini-open (n = 28)	p valor
Media ± DE	18.1 ± 9.4	14.3 ± 10.6	0.168
Mínimo	0	0	—
Mediana	12.5	12.5	—
Máximo	37.5	37.5	—
Tamaño del efecto (Cohen's d)	—	0.38 (moderado-bajo)	—

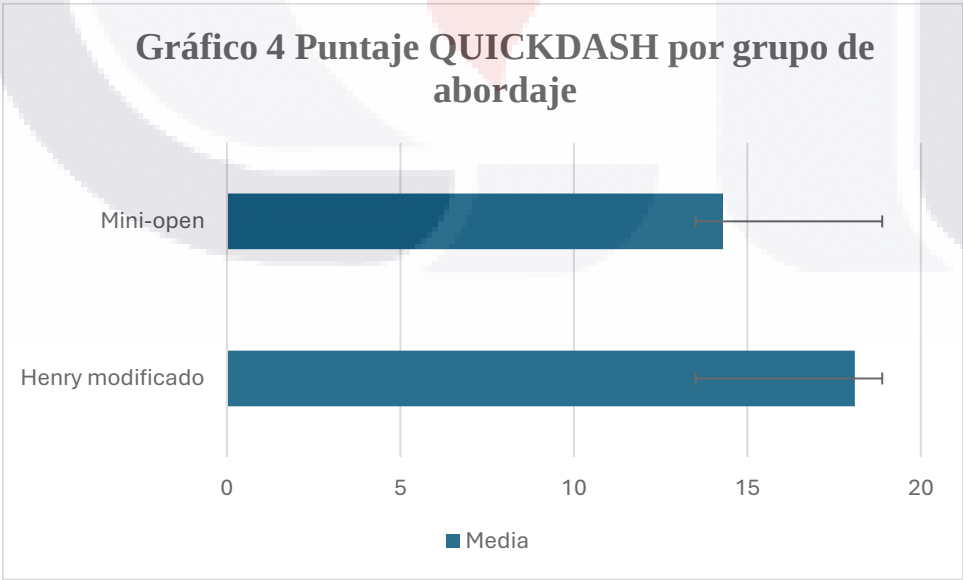


Gráfico 3: Puntaje QUICKDASH por grupo de abordaje

El valor MrSDUR (Modificado de Radiographic Union Scale for Distal Radius) evalúa el grado radiográfico de consolidación ósea en una escala de 4 a 12 puntos, donde valores mayores representan una unión ósea más completa.

Para comparar los resultados entre los grupos se empleó la prueba U de Mann-Whitney, debido a que el MrSDUR corresponde a una escala ordinal y los datos no cumplen con criterios de normalidad, por lo que una prueba no paramétrica resulta más adecuada que una prueba t de Student. Esta elección permite comparar las tendencias centrales sin asumir una distribución normal de los valores, garantizando una interpretación estadística válida.

El grupo con abordaje tipo 1 (Mini-open) presentó una media de 11.89 ± 0.31 , mientras que el grupo con abordaje tipo 2 (Henry modificado) obtuvo una media de 11.86 ± 0.52 . No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ambos ($U = 381.0$, $p = 0.728$), lo que indica que el tipo de abordaje no influye de manera significativa en el grado de consolidación ósea (tabla 13). En ambos grupos, los valores altos y cercanos al máximo de la escala reflejan una consolidación casi completa en la mayoría de los casos.

Tabla 13 Grado de consolidación (MrSDUR) según tipo de abordaje

Abordaje	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
1	28	11.89	0.31	11	12
2	28	11.86	0.52	10	12

Prueba U de Mann-Whitney: $U = 381.0$, $p = 0.728$

Las correlaciones entre los parámetros radiográficos, quirúrgicos y los puntajes funcionales (PRWE y QuickDASH) permiten explorar la relación anatomo-funcional posterior a la fijación de fracturas de radio distal.

Edad, altura radiocarpiana e inclinación radial postoperatoria no mostraron correlaciones significativas con los puntajes funcionales ($p > 0.05$), lo que sugiere que ni la edad del

paciente ni el grado de restitución anatómica influyeron de manera determinante en la función final.

El grado de consolidación ósea (MrSDUR) mostró una correlación negativa moderada y significativa con los puntajes funcionales ($\rho = -0.30$, $p = 0.028$ para PRWE y $\rho = -0.37$, $p = 0.005$ para QuickDASH).

Esto indica que una mejor consolidación radiográfica se asocia a mejor función clínica, reforzando la importancia de la unión ósea como determinante funcional (tabla 14)

El tiempo quirúrgico y la longitud de la incisión no se correlacionaron significativamente con la función ($p > 0.05$), lo que indica que las diferencias en extensión o duración del procedimiento no afectaron los resultados funcionales.

Tabla 14 Correlaciones entre parámetros radiográficos, quirúrgicos y funcionales (PRWE y QuickDASH)

Variable	ρ (PRWE)	p (PRWE)	ρ (QuickDASH)	p (QuickDASH)
Edad	-0.07	0.617	-0.09	0.529
Altura radiocarpiana postoperatoria	-0.22	0.223	-0.17	0.344
Inclinación radial postoperatoria	-0.08	0.593	-0.10	0.498
Grado de consolidación (MrSDUR)	-0.30	0.028	-0.37	0.005
Tiempo quirúrgico	0.01	0.977	0.06	0.780

Prueba estadística: Correlación de Spearman (ρ)

15 DISCUSIÓN

Los resultados del presente estudio muestran que no existen diferencias estadísticamente significativas en la puntuación de QuickDASH entre los pacientes tratados con abordaje mini-open y aquellos tratados con el abordaje modificado de Henry, lo que conduce a no rechazar la hipótesis nula planteada. Ambos abordajes alcanzaron resultados funcionales y radiográficos satisfactorios, con una tendencia clínica favorable hacia el grupo mini-open, aunque sin significancia estadística. Estos hallazgos coinciden con lo reportado por Wang et al. [24], quienes observaron tiempos quirúrgicos más prolongados y mayor sangrado con el abordaje modificado de Henry, sin diferencias en la consolidación ósea ni en la función final.

En la cohorte analizada, la media de la escala MrSDUR fue elevada en ambos grupos ($\approx 11.9 \pm 0.4$), lo que demuestra una consolidación ósea adecuada, y las pruebas de correlación de Spearman evidenciaron que mayores valores de MrSDUR se asocian con mejores puntajes funcionales ($\rho = -0.30$, $p = 0.028$ para PRWE; $\rho = -0.37$, $p = 0.005$ para QuickDASH). Este comportamiento respalda que la calidad de la unión ósea constituye un factor determinante de la recuperación clínica. Por el contrario, la edad, la altura radiocarpiana, la inclinación radial y el tiempo quirúrgico no mostraron correlaciones significativas con los desenlaces funcionales, lo que indica que la función postoperatoria depende más de la consolidación que de variables demográficas o de exposición quirúrgica.

La similitud en los resultados funcionales entre ambos abordajes sugiere que la reducción anatómica y la estabilidad del montaje son más importantes que la extensión del abordaje en la recuperación del paciente. El abordaje mini-open permitió una exposición más limitada, con menor longitud de incisión y menor variabilidad del tiempo quirúrgico, características que pueden asociarse con menor agresión de tejidos blandos y mayor reproducibilidad técnica, en concordancia con los principios de la osteosíntesis mínimamente invasiva descritos por Liverneaux et al. [1,4] y Voche et al. [2]. Diversos autores han señalado que la preservación del pronador cuadrado y de la vascularización periostal contribuye a una consolidación más rápida y con menor tasa de complicaciones [7,9,18]. En esta serie, la elevada puntuación del MrSDUR respalda esta

teoría, evidenciando que la biología del foco de fractura se mantiene cuando se respetan los tejidos blandos.

Los resultados concuerdan con estudios previos que reportan resultados funcionales equivalentes entre abordajes convencionales y mínimamente invasivos siempre que se respete la alineación anatómica [8,16,17]. Leblanc et al. [16] y Ilyas y Matzon [17] demostraron que las técnicas mini-open no comprometen la estabilidad de la fijación y pueden reducir las tasas de complicaciones tendinosas. Koenig et al. [8] documentaron una recuperación más rápida y mejor resultado estético con el abordaje limitado, mientras que Aguilar-González et al. [12] observaron puntuaciones funcionales superiores cuando la fijación volar se realizó con mínima disección del pronador cuadrado.

Del mismo modo, Heo y Han [18] resaltaron que la identificación precisa de los reparos anatómicos volares y la adaptación anatómica de las placas facilitan la restitución articular y minimizan el conflicto tendinoso. Estos hallazgos explican las tendencias favorables del mini-open observadas en nuestro estudio, aunque sin alcanzar significancia estadística, probablemente debido al tamaño muestral.

En cuanto a los parámetros radiográficos, la ganancia media en altura radiocarpiana y la corrección de la inclinación radial fueron comparables entre los grupos, concordando con las series de Spence et al. [19] y Zhang et al. [20], quienes mostraron que la restauración de la longitud radial y del ángulo articular se relaciona con una función final más predecible. Sin embargo, al igual que en estos trabajos, no se evidenció una correlación directa entre los valores radiográficos y los puntajes funcionales, lo que sugiere que la restitución anatómica no siempre garantiza una mejor percepción funcional por parte del paciente.

El análisis de correlaciones indicó que el MrSDUR es la variable más estrechamente relacionada con la función, lo cual refuerza lo descrito por Montoya et al. [27] y Whelan et al. [28], quienes demostraron que las escalas radiográficas de consolidación son herramientas confiables y sensibles para evaluar la progresión de la unión ósea en fracturas distales del radio. Esta relación subraya la importancia de la consolidación completa para recuperar la

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

movilidad, disminuir el dolor y restablecer la función global del miembro superior medida por QuickDASH [25] y PRWE [26].

Por otro lado, el tiempo quirúrgico y la longitud de la incisión no se asociaron con la función, lo que coincide con los resultados de estudios previos donde la duración del procedimiento no se relaciona con peor desenlace cuando la técnica es estandarizada [6,12,17]. Esto apoya la idea de que el control técnico y la preservación tisular son factores más influyentes que la extensión del abordaje.

Entre las limitaciones del estudio se encuentra su naturaleza retrospectiva y el tamaño muestral relativamente reducido, lo que puede limitar la potencia estadística para detectar diferencias pequeñas. Además, el seguimiento de cuatro meses podría subestimar la aparición de diferencias funcionales tardías o complicaciones como rigidez o artrosis postraumática. La evaluación de la consolidación se basó exclusivamente en criterios radiográficos y no incluyó pruebas de fuerza o movilidad objetiva. No obstante, las escalas utilizadas (MrSDUR, QuickDASH y PRWE) se encuentran validadas internacionalmente [25–28], lo que otorga solidez a la medición de los desenlaces.

Los resultados obtenidos respaldan que el abordaje mini-open es una alternativa segura y eficaz frente al abordaje modificado de Henry, al ofrecer resultados funcionales y radiográficos equivalentes, con menor invasión quirúrgica. Esto coincide con la tendencia actual hacia técnicas mínimamente invasivas que buscan optimizar la consolidación ósea y acortar la rehabilitación [4,6,16,17]. Clínicamente, la elección del abordaje puede basarse en la experiencia del cirujano, la morfología de la fractura y las condiciones del paciente, ya que ninguno de los métodos mostró superioridad significativa en los desenlaces funcionales a corto plazo.

Se recomienda realizar estudios prospectivos y con mayor tamaño muestral que permitan confirmar estas observaciones y analizar otros factores pronósticos como el dolor residual, la fuerza de prensión y la reincorporación laboral. Asimismo, integrar análisis multivariantes podría identificar variables independientes que predigan una mejor recuperación funcional tras la fijación volar del radio distal

16 CONCLUSIÓN

El presente estudio concluye que el abordaje Mini-open ofrece resultados radiográficos y funcionales equivalentes o superiores al Henry modificado, con menor incisión, menor variabilidad técnica y consolidación ósea óptima. El MrSDUR se identificó como el principal factor correlacionado con la función final (QuickDASH y PRWE). Estos hallazgos apoyan el uso del Mini-open como una técnica quirúrgica segura, eficaz y mínimamente invasiva en el manejo de fracturas de radio distal.

17 GLOSARIO

FCR (Flexor carpi radialis):

Músculo flexor radial del carpo, referencia anatómica clave durante los abordajes volares al radio distal.

PQ (Pronador cuadrado):

Músculo ubicado en la cara anterior del antebrazo, frecuentemente desinsertado o seccionado parcialmente durante los abordajes volares al radio distal.

MIPO (Minimally Invasive Plate Osteosynthesis):

Técnica quirúrgica de osteosíntesis con placa mediante abordajes pequeños, que minimiza el daño de partes blandas y preserva la vascularidad perióstica.

RAFI (Reducción Abierta y Fijación Interna): Procedimiento quirúrgico que consiste en la exposición directa de la fractura para lograr una reducción anatómica y estabilización mediante implantes.

Altura radial:

Distancia radiográfica entre el punto más distal de la estiloides radial y el borde distal de la superficie articular del cúbito, utilizada para evaluar la longitud del radio y la alineación vertical tras la reducción.

Inclinación volar:

Ángulo formado entre la superficie articular del radio distal y la línea perpendicular al eje longitudinal del radio; permite valorar la restauración anatómica de la superficie articular después de la fijación.

Reducción anatómica:

Restablecimiento de la forma, longitud y orientación original de un hueso fracturado, con el objetivo de recuperar la función normal y prevenir secuelas.

18 BIBLIOGRAFÍA

1. Chung KC, Spilson SV. The frequency and epidemiology of hand and forearm fractures in the United States. *J Hand Surg Am.* 2001;26(5):908–915.
2. Chen NC, Jupiter JB. Management of distal radial fractures. *J Bone Joint Surg Am.* 2007;89(9):2051–2062
3. Fernandez DL, Wolfe SW. Distal radius fractures. In: *Green's Operative Hand Surgery.* 7th ed. Elsevier; 2017. p. 531–585
4. Egol KA, Walsh M, Romo-Cardoso S, et al. Distal radial fractures in the elderly: operative compared with nonoperative treatment. *J Bone Joint Surg Am.* 2010;92(9):1851–1857
5. Rettig ME, Raskin KB. Complications of distal radius fractures. *Instr Course Lect.* 2007;56:79–92.
6. Orbay JL. volar fixation for dorsally displaced fractures of the distal radius: a preliminary report. *J Hand Surg Am.* 2002;27(2):205–215
7. Chung KC, Shauver MJ, Birkmeyer JD. Trends in the United States in the treatment of distal radial fractures in the elderly. *J Bone Joint Surg Am.* 2009;91(8):1868–1873.
8. Heo JW, Han SH. Anatomical considerations and radiographic landmarks for volar plating of the distal radius. *Clin Orthop Surg.* 2022;14(1):47–55
9. Voche P, Merle M, Vacher C. Minimally invasive approach in the treatment of distal radius fractures: a technical note. *Chir Main.* 2008;27(2):65–70
10. Ilyas AM, Matzon JL. Minimally invasive plate osteosynthesis for distal radius fractures. *Hand Clin.* 2021;37(3):363–370
11. Liverneaux P, Cladière V, Sekkaoui J, et al. Plate fixation of distal radius fractures: minimally invasive technique. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2009;95(2):148–153
12. Kakar S, Greene RM, Hotchkiss RN. Complications of internal fixation of distal radius fractures. *Hand Clin.* 2010;26(2):229–235
13. Spies CK, Müller LP, Müller LA, et al. Placement of volar locking plates: importance of the watershed line. *J Hand Surg Am.* 2013;38(10):2074–2080.
14. Leblanc J, Taylor D, Kharrazi FD. The effect of surgical approach on outcomes of volar plating in distal radius fractures. *J Hand Surg Am.* 2020;45(6):510–516

15. Koenig K, Sheikh M, Gosling T, et al. Surgical treatment of distal radius fractures with a volar locking plate: comparison of conventional and minimally invasive approach. *Injury*. 2009;40(4):386–392.
16. Liverneaux P, Begue T, Ameline T, et al. Mini-invasive plate osteosynthesis (MIPO) of distal radius fractures. *Chir Main*. 2006;25 Suppl 1:S191–S201
17. Zhang H, Liu J, Li B, et al. Biomechanical comparison of anatomical volar plates for distal radius fracture fixation. *Injury*. 2022;53(1):102–108
18. Aguilar-González J, Rodríguez-Merchán EC, Sancho-Caballero C, et al. Volar plating for distal radius fractures: functional outcomes and complications. *J Orthop Traumatol*. 2015;16(2):109–112.
19. Spence LD, Byrd HS, Sennett BJ, et al. Radiographic and clinical evaluation of volar locking plates for distal radius fractures. *J Orthop Trauma*. 2021;35(9):453–459
20. . Shim JH, Lee SJ, Kim J, et al. Comparison between classic Henry approach and trans-FCR approach for distal radius fractures: clinical and radiological outcomes. *J Orthop Surg Res*. 2022;17(1):493
21. Kamei S, Inoue T, Oshima Y, et al. Extended FCR approach versus classic Henry approach for distal radius fractures: a cadaveric and radiographic study. *J Hand Surg Am*. 2024;49(2):123–131.
22. Kumar A, Singh V, Patel R, et al. Functional outcome of distal radius fractures managed by minimally invasive plate osteosynthesis: a prospective study of 20 patients. *J Clin Orthop Res*. 2025;13(2):45–52.
23. Wang Y, Li H, Zhou S, et al. Minimally invasive plate osteosynthesis in distal radius fractures versus modified Henry approach with pronator quadratus sparing: a retrospective comparative study. *Front J Med*. 2023;14(3):145–152
24. Gummesson C, Ward MM, Atroshi I. The shortened Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand Questionnaire (QuickDASH): validity and reliability based on responses within the full-length DASH. *BMC Musculoskelet Disord*. 2006;7:44.
25. MacDermid JC, Turgeon T, Richards RS, Beadle M, Roth JH. Patient Rating of Wrist Pain and Disability: a reliable and valid measurement tool. *J Orthop Trauma*. 1998;12(8):577–586.

- TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS
26. Montoya D, Mathoulin C, Atzei A, et al. Radiographic assessment of distal radius fracture healing: reliability of a new scale. *Chir Main*. 2011;30(3):188–194.
 27. Whelan DB, Bhandari M, McKee MD, et al. Interobserver and intraobserver variation in the assessment of the healing of distal radius fractures. *J Bone Joint Surg Br*. 2010;92-B(4):646–650.
 28. Secretaría de Salud. Reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud. Diario Oficial de la Federación. Ciudad de México; última reforma vigente abril 2014.



19 ANEXOS

Anexo a hoja de recolección de datos

Nombre:

Expediente:

Sexo:

Edad:

Clasificación AO:

Abordaje	Longitud de incisión	Duración de cx	Altura radial pre	Altura radial post	Inclinación volar pre	Inclinación volar pre	PRWE	QDASH	MrSDUR

Nombre:

Expediente:

Sexo:

Edad:

Clasificación AO:

Abordaje	Longitud de incisión	Duración de cx	Altura radial pre	Altura radial post	Inclinación volar pre	Inclinación volar pre	PRWE	QDASH	MrSDUR

Anexo b: cuestionarios aplicados

Quick DASH					
Haga un círculo alrededor del número que mejor indica su capacidad para llevar a cabo las siguientes actividades durante la semana pasada.					
	Ninguna dificultad	Poca dificultad	Dificultad moderada	Mucha dificultad	Incapaz
1. Abrir un pote que tenga la tapa apretada, dándole vueltas	1	2	3	4	5
2. Realizar los quehaceres del hogar más fuertes (por ejemplo, lavar ventanas, mapear)	1	2	3	4	5
3. Cargar una bolsa de compra o un maletín	1	2	3	4	5
4. Lavarse la espalda	1	2	3	4	5
5. Usar un cuchillo para cortar alimentos	1	2	3	4	5
6. Realizar actividades recreativas en las que se recibe impacto en el brazo, hombro o mano (por ejemplo, batear, jugar al golf, al tenis, etc.)	1	2	3	4	5
	En lo absoluto	Poco	Moderadamente	Bastante	Muchísimo
7. ¿Hasta qué punto el problema del brazo, hombro o mano dificultó las actividades sociales con familiares, amigos, vecinos o grupos durante la semana pasada?	1	2	3	4	5
	En lo absoluto	Poco	Moderadamente	Mucho	Totalmente
8. ¿Tuvo que limitar su trabajo u otras actividades diarias a causa del problema del brazo, hombro o mano durante la semana pasada?	1	2	3	4	5
Por favor, evalúe la intensidad de los siguientes síntomas durante la semana pasada:	Ninguna	Poca	Moderada	Mucha	Muchísima
9. Dolor de brazo, hombro o mano	1	2	3	4	5
10. Hormigueo en el brazo, hombro o mano	1	2	3	4	5
	Ninguna dificultad	Poca dificultad	Dificultad moderada	Mucha dificultad	Incapaz
11. ¿Cuánta dificultad ha tenido para dormir a causa del dolor de brazo, hombro o mano durante la semana pasada?	1	2	3	4	5

Quick DASH

Trabajo/Ocupación (Opcional)

Con las siguientes preguntas se intenta determinar las consecuencias del problema del brazo, hombro o mano en su capacidad para trabajar (incluidos los quehaceres del hogar de ser ésta su ocupación principal).

Indique cuál es su trabajo/ocupación: _____

☐ No trabajo. (Pase a la sección siguiente.)

Por favor, haga un círculo alrededor del número que mejor describe su capacidad física durante la semana pasada.

	Ninguna dificultad	Poca dificultad	Dificultad moderada	Mucha dificultad	Incapaz
1. ¿Se le hizo difícil realizar las tareas de su trabajo como normalmente las hace?	1	2	3	4	5
2. ¿Se le hizo difícil realizar las tareas propias de su trabajo a causa del dolor de brazo, hombro o mano?	1	2	3	4	5
3. ¿Se le hizo difícil hacer su trabajo tan bien como quisiera?	1	2	3	4	5
4. ¿Se le hizo difícil realizar su trabajo en el tiempo en que generalmente lo hace?	1	2	3	4	5

Atletas de Alto Rendimiento/Músicos (Opcional)

Las siguientes preguntas se relacionan con las consecuencias del problema del brazo, hombro o mano al practicar un deporte, tocar un instrumento musical (o ambas cosas). Si practica más de un deporte o toca más de un instrumento musical (o ambas cosas), conteste tomando en consideración la actividad que sea más importante para usted.

Indique el deporte que practica o el instrumento musical que toca que sea más importante para usted: _____

☐ No practico ningún deporte ni toco ningún instrumento musical. (Puede pasar por alto esta sección.)

Por favor, haga un círculo alrededor del número que mejor describe su capacidad física durante la semana pasada.

	Ninguna dificultad	Poca dificultad	Dificultad moderada	Mucha dificultad	Incapaz
1. ¿Tuvo dificultad al utilizar la técnica habitual para practicar su deporte o tocar su instrumento musical?	1	2	3	4	5
2. ¿Tuvo dificultad para practicar su deporte o tocar su instrumento musical a causa del dolor de brazo, hombro o mano?	1	2	3	4	5
3. ¿Tuvo dificultad para practicar su deporte o tocar su instrumento musical tan bien como quisiera?	1	2	3	4	5
4. ¿Tuvo dificultad para dedicarle la cantidad de tiempo habitual para practicar su deporte o tocar su instrumento musical?	1	2	3	4	5

Puntuación de discapacidad/síntoma Quick DASH

Para poder calcular la puntuación del Quick DASH hay que completar al menos 10 de las 11 preguntas.

Se suman los valores asignados a cada una de las respuestas completadas y se halla el promedio, obteniendo así una puntuación del uno al cinco. Para expresar esta puntuación en por cientos, se le resta 1 y se multiplica por 25. A mayor puntuación, mayor discapacidad.

Puntuación de DASH de discapacidad/síntoma =

$$\left(\frac{\text{suma de } n \text{ respuestas}}{n} \right) - 1 \times 25;$$

donde n es igual al número de las respuestas completadas.

Secciones opcionales (trabajo/ocupación y atletas de alto rendimiento/músicos)

Para poder calcular la puntuación de cada sección opcional hay que contestar las cuatro preguntas.

Para calcular la puntuación de la sección de 4 preguntas, se sigue el procedimiento descrito anteriormente. Se suman los valores asignados a cada una de las respuestas completadas y se divide entre cuatro. Para expresar esta puntuación en por cientos, se le resta 1 y se multiplica por 25.

VERSIÓN**ESPAÑOLA****PRWE****(EVALUACIÓN DE LA MUÑECA CLASIFICADA POR EL PACIENTE)**

Las preguntas que aparecen a continuación nos ayudarán a comprender cuanta dificultad ha tenido usted con su muñeca en la semana pasada. Usted describirá el promedio de síntomas de la muñeca a lo largo de la semana pasada en una escala de 0 a 10. Por favor proporcione una respuesta para todas las preguntas.

Si no realizó alguna de las actividades en esa semana, estime por favor el dolor o la dificultad que esperaría haber tenido si la hubiera realizado. Si nunca ha realizado alguna de las actividades que se le plantean, puede dejar en blanco su respuesta.

DOLOR

Evalúe el promedio de la cantidad de dolor en su muñeca durante la semana pasada poniendo un círculo alrededor del número que describa mejor su dolor en una escala de 0 a 10. Un cero quiere decir que no tuvo ningún dolor, y un diez quiere decir que usted ha tenido el peor dolor que jamás haya experimentado o que no pudo realizar ninguna actividad debido al dolor.

VALORE**SU****DOLOR**

Escala

de

ejemplo

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

No dolor (0) El peor dolor (10)

En

reposo

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Al realizar una tarea con movimientos repetidos de la muñeca

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Al levantar un objeto pesado

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Cuando peor se encuentra

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Con		qué		frecuencia			tiene		dolor	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Nunca (0)		Siempre (10)								

FUNCIÓN

A. ACTIVIDADES ESPECÍFICAS

Valore la dificultad que experimentó realizando cada una de las actividades que se reflejan a continuación en la pasada semana rodeando con un círculo el número que mejor describa su situación en la escala de 0 a 10. Un cero significa que no experimentó ninguna dificultad y un diez, que fue tan difícil que no lo pudo realizar.

Escala	de									ejemplo
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
No dificultad (0)			Imposible de realizar (10)							

Girar el pomo de una puerta con la mano afectada
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Cortar carne usando un cuchillo con la mano afectada
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Abrocharse los botones de una camisa
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Utilizar la mano afecta para levantarse de una silla
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Portar un objeto de 5 Kg con la mano afectada
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Utilizar el papel de baño con la mano afectada
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

B. ACTIVIDADES HABITUALES

Valore la cantidad de dificultad que experimenta realizando sus “actividades habituales” en cada una de las áreas reflejadas debajo durante la pasada semana. Rodee con un círculo el

número que mejor describe su dificultad en la escala de 0 a 10. Por “actividades habituales” nos referimos a aquellas que realizaba antes de comenzar a tener problemas en su muñeca. Un cero significa que no experimentó ninguna dificultad y un diez, que fue tan difícil que no lo pudo realizar.

Actividades de cuidado personal (lavarse, vestirse)

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Tareas domésticas (limpieza, mantenimiento)

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Trabajo (su trabajo o su trabajo diario habitual)

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Actividades recreativas

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Anexo c – consentimiento informado

Aguascalientes, Ags, a 29 de Septiembre __de 2025__

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Título de la Investigación: Estudio Comparativo de técnicas quirúrgicas en fracturas distales del radio: Mini Open versus Modificado de Henry

Número Registro CHMH: _____

Nombre del Investigador Principal: Dr José Antonio Robles García

Nombre de la persona que participará en la Investigación: _____

A través de este documento que forma parte del proceso para la obtención del consentimiento informado, me gustaría invitarlo a participar en la investigación titulada: Estudio Comparativo de técnicas quirúrgicas en fracturas distales del radio: Mini Open versus Modificado de Henry

. Antes de decidir, necesita entender por qué se está realizando esta investigación y en qué consistirá su participación. Por favor tómese el tiempo que usted necesite, para leer la siguiente información cuidadosamente y pregunte cualquier cosa que no comprenda. Si usted lo desea puede consultar con personas de su confianza (Familiar y/o Médico tratante) sobre la presente investigación.

1. ¿Dónde se llevará a cabo esta investigación?

Esta investigación se llevará a cabo en las instalaciones del Centenario Hospital Miguel Hidalgo, específicamente en el servicio de Traumatología y ortopedia ubicado en las instalaciones del Centenario Hospital Miguel Hidalgo,

2. ¿Cuál es el objetivo de esta investigación?

Esta investigación tiene como objetivo: evaluar y comparar los resultados clínicos y funcionales de dos tipos de cirugía utilizados para tratar fracturas del radio distal: el abordaje quirúrgico tradicional (Henry) y un abordaje menos invasivo (mini open). El propósito es identificar cuál técnica ofrece una mejor recuperación para los pacientes, con menos complicaciones y mejor movilidad de la muñeca.

3. ¿Por qué es importante esta investigación?

Las fracturas del radio distal son una de las lesiones más frecuentes en la práctica traumatológica. Existen distintas técnicas quirúrgicas para tratarlas, pero aún no se define con claridad cuál ofrece mejores resultados funcionales y menos complicaciones. Esta investigación busca comparar dos abordajes quirúrgicos –uno tradicional y otro menos invasivo– para generar evidencia clínica que ayude a mejorar la recuperación de los pacientes, reducir riesgos quirúrgicos y optimizar los recursos en salud. Sus hallazgos podrían beneficiar tanto a los pacientes actuales como a futuros casos con este tipo de fractura.

4. ¿Por qué he sido invitado a participar en esta investigación?

Ha sido invitado a formar parte de esta investigación, porque cumple con las características enlistadas a continuación

Los participantes son incluidos si:

1. Edad mayor a 18 años y/o pacientes esqueléticamente maduros,
2. Pacientes con fracturas metafisaria distal de radio intra o extraarticular
3. pacientes que aceptaran formar parte del estudio

5. ¿Estoy obligado a participar?

Su participación es **voluntaria**, **anónima** y **confidencial**; no tiene que participar forzosamente. No habrá impacto negativo alguno si decide no participar en la investigación,

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

y **no demeritará de ninguna manera la calidad de la atención** que reciba en el Centenario Hospital Miguel Hidalgo, en término de sus derechos como paciente.

6. ¿En qué consistirá mi participación y cuánto durará?

(Henry) o el abordaje mínimamente invasivo (mini open). Durante su recuperación se realizará seguimiento médico habitual y se evaluarán aspectos como el movimiento de la muñeca, dolor y funcionalidad. Además, su expediente será analizado de forma confidencial como parte del estudio. La duración de su participación será desde el momento de la cirugía hasta su alta médica definitiva. Si está de acuerdo en participar, le pediremos que escriba su nombre y firme el formato de Consentimiento Informado y firme al final del mismo.

7. ¿Cuáles son los posibles beneficios de formar parte de esta investigación?

Al participar en esta investigación, podrá beneficiarse de una atención quirúrgica y seguimiento médico cuidadoso, además de contribuir al conocimiento científico que permitirá mejorar el tratamiento de futuras personas con fractura de radio distal.

8. ¿Existe alguna alternativa que pueda proporcionarme mayor beneficio de lo que me propone esta Investigación?

La alternativa es no participar en este estudio. Su atención médica, tratamiento quirúrgico, seguimiento y rehabilitación se realizarán de la misma manera, independientemente de su decisión. La participación en esta investigación no modifica el tratamiento

9. ¿Cuáles son los posibles riesgos de formar parte de esta investigación?

Participar en esta investigación implica los riesgos habituales de una cirugía del radio distal, como infección, sangrado, lesión nerviosa, dolor persistente o rigidez articular. También existe el riesgo de que los datos clínicos sean identificados, aunque se tomarán todas las

medidas necesarias para proteger su confidencialidad y minimizar cualquier posible afectación a su bienestar o privacidad.

10. ¿Tendré alguna molestia durante y/o después de mi participación?

Podría experimentar molestias derivadas de la cirugía, como dolor, inflamación, rigidez o incomodidad en la muñeca durante el periodo de recuperación. Estas molestias son esperadas y serán manejadas por el equipo médico según los protocolos habituales. Además, se le dará seguimiento clínico para asegurar su adecuada evolución y minimizar cualquier complicación.

11. ¿Recibiré alguna compensación por mi participación?

No se ofrecerá compensación económica por participar. Sin embargo, recibirá atención médica y seguimiento adecuados como parte de su tratamiento quirúrgico habitual.

12. ¿Tendrá algún costo para mi participar en esta Investigación?

Se le informa que los gastos relacionados con esta investigación que se originen a partir del momento en que, voluntariamente, acepta participar en la misma, no serán pagados por Usted. En el caso de que existan gastos adicionales originados por el desarrollo de esta investigación, serán cubiertos por el presupuesto de la misma.

Es importante comentarle que los gastos y/o cuotas que se generen como paciente del Centenario Hospital Miguel Hidalgo, que no tengan ninguna relación con la presente Investigación, deberán ser pagados por Usted.

13. Una vez que acepte participar ¿Es posible retirarme de la Investigación?

Se le informa que usted tiene el derecho, en cualquier momento y sin necesidad de dar explicación de dejar de participar en la presente investigación, sin que esto disminuya la atención y calidad o se creen prejuicios para continuar con sus tratamientos y la atención que como paciente le otorga el Centenario Hospital Miguel Hidalgo. Únicamente avisando a alguno de los investigadores su decisión.

14. ¿En qué casos se me puede suspender de la Investigación?

- Fallecimiento durante el protocolo
- Abandono voluntario del paciente durante el protocolo

15. ¿Qué sucede cuando la Investigación termina?

Los resultados, de manera anónima, podrán ser publicados en revistas de investigación científica o podrán ser presentados en congresos.

Es posible que sus fotografías, radiografías muestras, datos no personales, información médica o genética) pueden ser usadas para otros proyectos de investigación relacionados, previa revisión y aprobación por los Comités de Investigación y de Ética en Investigación.

16. ¿A quién puedo dirigirme si tengo alguna complicación, preocupación o problema relacionado con la Investigación?

Cualquier duda, preocupación o queja acerca de algún aspecto de la investigación o de la forma en que he sido tratado durante el transcurso de la misma, por favor contacte a los investigadores principales:

Dr. José Antonio Robles García 449 439 0420

Dra. Mariela Jazmín Alejo Arcos 981 133 24 83

Aclaraciones:

- a) Esta investigación ha sido revisada y aprobada por el Comité de Investigación y Comité de Ética en Investigación del Centenario Hospital Miguel Hidalgo, que son independientes al grupo de investigadores, para proteger sus intereses.
- b) Su decisión de participar en la presente Investigación es **completamente voluntaria**.
- c) En el transcurso de la Investigación, usted podrá solicitar información actualizada sobre la misma, al investigador responsable.

- TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS
- d) La información obtenida en esta investigación, utilizada para la identificación de cada participante será mantenida con estricta confidencialidad, conforme la normatividad vigente.
 - e) Se le garantiza que usted recibirá respuesta a cualquier pregunta, duda o aclaración acerca de los procedimientos, riesgos, beneficios u otros asuntos relacionados con la presente investigación.
 - f) Se hace de su conocimiento que existe la disponibilidad de tratamiento médico y la indemnización a que legalmente tendría derecho por parte del Centenario Hospital Miguel Hidalgo, solamente en el caso de sufrir daños directamente causados por la Investigación.
 - g) En caso de que sea usted padre/tutor, o representante legal de un menor de edad o de una persona incapaz de tomar la decisión o firmar este documento, sírvase firmar la presente Carta de Consentimiento Informado dando su autorización.
 - h) En el caso de que el participante en la investigación se trate de un menor a partir de los 6 años, por favor de lectura al Asentimiento Informado anexo a este documento, para que el menor lo comprenda y autorice.
 - i) Si considera que no hay dudas ni preguntas acerca de su participación, puede, si así lo desea, firmar la Carta de Consentimiento Informado.
 - j) Se le comunica que esta Carta de Consentimiento Informado se elabora y firma en dos ejemplares originales, se le entregará un original y el otro lo conservará el investigador principal.

FIRMA DE CONSENTIMIENTO

Yo, _____, manifiesto que fui informado (a) del propósito, procedimientos y tiempo de participación y en pleno uso de mis facultades, es mi voluntad participar en esta investigación titulada Estudio Comparativo de técnicas quirúrgicas en fracturas distales del radio: Mini Open versus Modificado de Henry

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

No omito manifestar que he sido informado(a) clara, precisa y ampliamente, respecto de los procedimientos que implica esta investigación, así como de los riesgos a los que estaré expuesto ya que dicho procedimiento es considerado de mínimo riesgo.

He leído y comprendido la información anterior, y todas mis preguntas han sido respondidas de manera clara y a mi entera satisfacción, por parte de los investigadores Dra. Mariela Jazmin Alejo Arcos y Dr. José Antonio Robles García

NOMBRE Y FIRMA DEL PARTICIPANTE
PADRE/TUTOR O REPRESENTANTE LEGAL
(según aplique, se requiere identificación)

Dr. José Antonio Robles
García

TESTIGOS

NOMBRE Y FIRMA
PARENTESCO
DOMICILIO

NOMBRE Y FIRMA
PARENTESCO
DOMICILIO

Nota: Los datos personales contenidos en la presente Carta de Consentimiento Informado, serán protegidos conforme a lo dispuesto en las Leyes Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública, General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y General de Protección de Datos Personales en Posesión de Sujetos Obligados y demás normatividad aplicable en la materia.