Universidad Católica de Santa María

Facultad de Medicina Humana

Segunda Especialidad en Ortopedia y Traumatología

Evaluación radiográfica de la reducción de fracturas de radio distal con placa volar bloqueada y resultado funcional. Hospital III Yanahuara, 2023-2025

Proyecto de Investigación presentado por:

Soto Cusi, Pavel Abeli

ORCID: 0009-0004-5189-2034

Para optar el Título de Segunda Especialidad en Ortopedia y Traumatología

Asesor:

Dr. Romero Anca, Braulio Nolberto

ORCID: 0009-0002-0868-7866

Arequipa – Perú

2026

UCSM-ERP

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

SEGUNDA ESPECIALIDAD EN ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA

SEGUNDA ESPECIALIDAD CON PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

DICTAMEN APROBACIÓN DE PROYECTO / PLAN

Arequipa, 28 de Octubre del 2026

Dictamen: 020195-A-FMH-2026

Visto el proyecto / plan del expediente 020195, presentado por:

2023971461 - SOTO CUSI PAVEL ABELI

Titulado:

EVALUACIÓN RADIOGRÁFICA DE LA REDUCCIÓN DE FRACTURAS DE RADIO DISTAL CON PLACA VOLAR BLOQUEADA Y RESULTADO FUNCIONAL. HOSPITAL III YANAHUARA, 2023-2025

Nuestro dictamen es:

APROBADO

09165385 - SAPAICO DEL CASTILLO CESAR AUGUSTO
DICTAMINADOR



Evaluación radiográfica de la reducción de fracturas de radio distal con placa volar bloqueada y resultado funcional. Hospital III Yanahuara, 2023-2025

INFORME DE ORIGINALIDAD

3%	2%	2%	2%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Católica de Santa María Trabajo del estudiante	1%
2	Submitted to Universidad de San Martín de Porres Trabajo del estudiante	<1%
3	repositorio.urp.edu.pe Fuente de Internet	<1%
4	O. Barbier. "Vías de acceso de los dos huesos del antebrazo", EMC - Técnicas Quirúrgicas - Ortopedia y Traumatología, 2021 Publicación	<1%
5	P. Mansat. "Tratamiento de las fracturas antiguas del extremo distal de los dos huesos del antebrazo", EMC - Técnicas Quirúrgicas - Ortopedia y Traumatología, 2009 Publicación	<1%
6	repositorio.ucsm.edu.pe Fuente de Internet	<1%
7	hdl.handle.net Fuente de Internet	<1%
8	repositorio.upt.edu.pe Fuente de Internet	<1%

Excluir citas	Apagado	Excluir coincidencias	< 18 words
Excluir bibliografía	Activo		

DEDICATORIA

A mis padres dedico este proyecto, por su amor, su esfuerzo y su respaldo de siempre; a mi solcito de cordillera, mi hermana Biane Massiel, por ser siempre una luz en mi camino; y a Katalina, mi compañera y gran soporte en esta etapa de mi vida.

También a mis queridos abuelitos y a mi primo Harolito, quienes ya no están físicamente conmigo, pero cuya huella, recuerdos y enseñanzas permanecen siempre en mi corazón. Su ímpetu seguirá impregnado en mí y me acompañará siempre.

A toda mi familia bonita SOTO – CUSI, y a quienes estuvieron presentes y ausentes en este camino, muchas gracias por ser parte de este logro.

AGRADECIMIENTOS

Mi agradecimiento especial a mi querido Hospital Yanahuara y a mi gran servicio de Ortopedia y Traumatología, que en estos tres años se volvió parte esencial de mi vida.

A mis maestros, gracias por sus enseñanzas, exigencia y motivación, por guiar cada uno de mis pasos y por lograr que ame de verdad esta hermosa especialidad.

A mis licenciadas y técnicos de Hospitalización y Centro Quirúrgico, gracias por su cariño, su paciencia y su respaldo constante. En cada guardia, cada cirugía y cada momento difícil siempre pude contar con ustedes.

Me llevo mucho aprendizaje, grandes recuerdos y, sobre todo, el cariño de las personas que hicieron de estos tres años una etapa inolvidable.

Muchas gracias, querido Hospital Yanahuara, y gracias a todos los que fueron parte de este camino.

RESUMEN

Antecedentes. Pocas lesiones del adulto llegan a la emergencia con tanta frecuencia como la fractura distal del radio. Cuando necesita cirugía, en el Hospital III Yanahuara casi siempre se fija con placa volar bloqueada, colocada por la vía de Henry modificada. Los estudios publicados no coinciden en cuánto pesa la reducción que se ve en la radiografía sobre la función que percibe el paciente, y en el Perú esa relación todavía no se ha medido.

Objetivo. Establecer si la evaluación radiográfica de la reducción posoperatoria, calificada como aceptable o no aceptable, se asocia con el resultado funcional que registran el QuickDASH y el Patient-Rated Wrist Evaluation (PRWE) en adultos operados de 2023 a 2025 en el Hospital III Yanahuara (Arequipa, EsSalud) y controlados durante 12 meses o más.

Métodos. Estudio observacional, analítico, de cohorte histórica. De los 550 pacientes operados se estima que unos 412 cumplirán los criterios de selección; por muestreo aleatorio simple se convocará a 203 para lograr al menos 152 evaluaciones. En la radiografía de control tomada al final de la cirugía se medirán la varianza cubital, la inclinación volar y el escalón o la separación articular, y la reducción se considerará aceptable solo si cumple los tres límites. Cada radiografía se medirá antes de que el paciente responda los cuestionarios, que serán autoadministrados.

Análisis previsto. Los puntajes del PRWE y del QuickDASH de ambos grupos se compararán aplicando la prueba U de Mann-Whitney. Mediante regresión lineal múltiple se estimará la asociación entre la clasificación de la reducción y el PRWE, ajustada por edad, sexo, tipo de fractura AO/OTA, energía del traumatismo, dominancia y tiempo de seguimiento.

Palabras clave: fracturas del radio, placas óseas, medición de resultados informados por el paciente.

ABSTRACT

Background. Few adult injuries reach the emergency room as often as a fracture of the distal radius. When surgery is needed at Hospital III Yanahuara, fixation almost always relies on a volar locking plate inserted through the modified Henry approach. Published studies disagree on how much the reduction seen on the radiograph weighs on the function the patient perceives, and this relationship has not yet been measured in Peru.

Objective. To establish whether the radiographic assessment of the postoperative reduction, rated as acceptable or unacceptable, is associated with the functional outcome recorded by the QuickDASH and the Patient-Rated Wrist Evaluation (PRWE) in adults who underwent surgery from 2023 to 2025 at Hospital III Yanahuara, an EsSalud facility in Arequipa, and were followed for 12 months or more.

Methods. Observational, analytic, historical cohort study. Of the 550 patients operated on, about 412 are expected to meet the selection criteria; a simple random draw will select 203 of them so that no fewer than 152 can be evaluated. Ulnar variance, volar tilt and any articular step or gap are to be read on the control radiograph obtained at the end of surgery, and a reduction will count as acceptable only when it meets all three limits. Every radiograph will be measured before the patient fills in the questionnaires, which are self-administered.

Planned analysis. The Mann-Whitney U test will contrast PRWE and QuickDASH scores between the two groups. A multiple linear regression model will estimate how the reduction rating relates to the PRWE once age, sex, AO/OTA type, injury energy, hand dominance and time since surgery are taken into account.

Keywords: radius fractures, bone plates, patient reported outcome measures.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA
AGRADECIMIENTOS
RESUMEN
ABSTRACT
INTRODUCCIÓN 1
CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 2
1.1 Descripción de la situación problemática 2
1.2 Área de conocimiento 3
1.3 Formulación del problema 3
1.4 Objetivos de la investigación 4
1.5 Justificación de la investigación 4
1.6 Limitaciones del estudio 6
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO 7
2.1 Antecedentes de la investigación 7
2.2 Bases teóricas 10
2.3 Definición de términos básicos 16
CAPÍTULO III. HIPÓTESIS Y VARIABLES 17
3.1 Hipótesis 17
3.2 Variables 17
CAPÍTULO IV. METODOLOGÍA 19
4.1 Tipo, nivel y diseño de investigación 19
4.2 Ámbito y temporalidad 19
4.3 Población y muestra 19
4.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos 21
4.5 Procesamiento y análisis de datos 22
4.6 Aspectos éticos 23
CAPÍTULO V. RECURSOS Y CRONOGRAMA 24
5.1 Recursos 24
5.2 Presupuesto y financiamiento 24
5.3 Cronograma 25
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 26

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Limitaciones previstas y medidas para reducirlas 6
Tabla 2. Parámetros radiográficos y criterios de reducción aceptable 12
Tabla 3. Características de los cuestionarios de resultado funcional 15
Tabla 4. Matriz de operacionalización de variables 18
Tabla 5. Rubros del presupuesto 24
Tabla 6. Cronograma de actividades 25

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Estructura y puntaje del PRWE 31
Figura 2. Estructura y puntaje del QuickDASH 33

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Ficha de recolección de datos 29
Anexo 2. Consentimiento informado 30
Anexo 3. Patient-Rated Wrist Evaluation (PRWE), versión española 31
Anexo 4. QuickDASH, versión en español 33

INTRODUCCIÓN

Rara vez pasa un día en la emergencia del Hospital III Yanahuara sin que ingrese un paciente con fractura del radio distal. Si la fractura está desplazada o es inestable, el servicio de Ortopedia y Traumatología suele resolverla con reducción abierta y una placa volar bloqueada que se coloca por la vía de Henry modificada; entre 2023 y 2025 se hicieron 550 de estas operaciones.

La primera valoración de cada osteosíntesis se hace sobre la radiografía de control, donde se aprecia cuánta longitud conservó el radio, hacia dónde quedó orientada la superficie articular y si persisten escalones entre los fragmentos. Esas cifras no siempre corresponden con lo que el paciente consigue hacer con su muñeca un año después, y la literatura discrepa acerca de qué parámetros importan y a partir de qué valor (1-3). En el Perú esta relación aún no se ha estudiado con cuestionarios validados.

El proyecto plantea medir la reducción en la radiografía del posoperatorio inmediato de una muestra aleatoria de operados y compararla, con un año o más de evolución, con el dolor y la función que cada paciente declara en el QuickDASH y en el Patient-Rated Wrist Evaluation (PRWE). Los cinco capítulos que siguen respetan el orden que la Facultad pide para el plan de investigación.

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la situación problemática

Casi una de cada cinco fracturas que se atienden en adultos, alrededor del 18 %, compromete el extremo distal del radio (4). Se presentan sobre todo en dos grupos: el adulto joven que sufre un traumatismo de alta energía y, con mucha mayor frecuencia, la mujer de edad avanzada que cae desde su propia altura sobre un hueso osteoporótico (4). Que la fractura consolide tampoco asegura la recuperación; en una serie noruega, uno de cada cinco operados no había recuperado su función al cumplir el año (5).

Para la fractura inestable, la placa volar bloqueada se convirtió en el método de fijación más empleado, porque su estabilidad angular permite movilizar la muñeca desde las primeras semanas (4). El cirujano juzga su trabajo en la radiografía de control, aunque esa imagen anticipa con poca exactitud la función que tendrá el paciente. El metaanálisis de Ali y colaboradores, que reunió 898 pacientes seguidos un año o más, encontró que la consolidación viciosa se acompaña de mayor discapacidad, con una magnitud moderada (1). Mulders y colaboradores, con 1961 pacientes, describieron diferencias a favor de la reducción aceptable que en ningún parámetro llegaron a la diferencia mínima clínicamente importante (2). Un análisis noruego de 142 fracturas extraarticulares no halló correlación (5); una cohorte sueca de 366 pacientes, en cambio, mostró una relación curva entre la inclinación dorsal y el QuickDASH (3). A ello se suma que cada grupo mide los parámetros con su propia técnica (6), lo que dificulta comparar una serie con otra.

En América Latina el panorama se repite. Xavier y colaboradores siguieron en Brasil a 64 operados con placa volar a través de la vía de Henry y no hallaron relación entre las medidas de la radiografía y el puntaje del Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (DASH) (7). Sobre el Perú hay poco publicado. En Arequipa, los trabajos sobre esta fractura se han limitado a describir la casuística (8-10). Ninguno vincula la reducción conseguida con la función que el paciente informa en un cuestionario validado.

Entre el 1 de enero de 2023 y el 31 de diciembre de 2025, el servicio realizó 550 osteosíntesis del radio distal con placa volar bloqueada, alrededor de 180 por año, casi todas en pacientes de entre 18 y 80 años. Todas se practicaron por la vía del flexor radial del carpo, conocida como Henry modificada, y con un mismo modelo de implante. En ese periodo, cerca de una de cada diez fracturas que llegaron a sala se fijó con agujas de Kapandji y entre el 3 y el 4 % con placa convencional. A cada paciente se le tomó una radiografía al concluir la cirugía o

antes del alta, que quedó almacenada en Kanteron, el sistema de archivo digital de imágenes (PACS) del hospital.

En el consultorio externo no es raro encontrar pacientes con una reducción correcta que siguen con dolor y limitación, y otros con parámetros apenas aceptables que ya volvieron a todas sus actividades. Los residentes, y también varios médicos asistentes, quieren saber cómo están estos pacientes al cabo de un año y cuánta función recuperaron, pero el servicio todavía no tiene datos propios para responderlo. Con tantos operados cada año, conocer cuánto influye la reducción en la función repercute directamente en las decisiones que se toman en sala y durante el seguimiento.

1.2 Área de conocimiento

- **Área general:** Ciencias de la Salud.
- **Área específica:** Medicina Humana.
- **Especialidad:** Ortopedia y Traumatología.
- **Línea:** resultado funcional de la muñeca operada con placa volar.

1.3 Formulación del problema

1.3.1 Problema general

En los pacientes adultos cuya fractura del radio distal se fijó con placa volar bloqueada entre 2023 y 2025 en el Hospital III Yanahuara, perteneciente a EsSalud Arequipa, ¿se asocia la evaluación radiográfica de la reducción posoperatoria, aceptable o no aceptable, con el resultado funcional que refieren en el PRWE y el QuickDASH a los 12 meses o más?

1.3.2 Problemas específicos

1.3.2.1 ¿Qué perfil clínico y radiográfico tienen los pacientes operados y cuánto puntúan en el PRWE y el QuickDASH?

1.3.2.2 ¿Difieren los puntajes del PRWE y del QuickDASH según la reducción haya resultado aceptable o no aceptable?

1.3.2.3 ¿Se mantiene la asociación con el PRWE después de ajustarla por edad, sexo, tipo AO/OTA, energía del traumatismo, mano dominante y tiempo de seguimiento?

1.4 Objetivos de la investigación

1.4.1 Objetivo general

Establecer si existe asociación entre la evaluación radiográfica de la reducción posoperatoria y el resultado funcional, según el PRWE y el QuickDASH, en los adultos cuya fractura del radio distal se fijó con placa volar bloqueada entre 2023 y 2025 en el Hospital III Yanahuara, perteneciente a EsSalud Arequipa, al cabo de 12 meses o más de la cirugía.

1.4.2 Objetivos específicos

1.4.2.1 Caracterizar a los pacientes desde el punto de vista clínico y radiográfico y resumir sus puntajes en el PRWE y el QuickDASH.

1.4.2.2 Comparar los puntajes del PRWE y del QuickDASH entre los grupos con reducción aceptable y no aceptable.

1.4.2.3 Estimar la asociación entre la clasificación de la reducción y el PRWE, ajustada por edad, sexo, tipo AO/OTA, energía del traumatismo, mano dominante y tiempo de seguimiento.

1.5 Justificación de la investigación

1.5.1 Importancia de la investigación

La búsqueda en PubMed, SciELO, el repositorio de la universidad y el Repositorio Nacional ALICIA no encontró, en población peruana, ningún estudio que estime la asociación entre la reducción obtenida con placa volar bloqueada y la función referida por el paciente, ajustada por los principales factores de confusión; este sería el primero. Permitirá conocer, además, qué tan reproducibles son las mediciones radiográficas hechas en el sistema de imágenes del hospital, dato que hoy se desconoce.

En el plano científico, la literatura internacional sigue dividida (1-3, 5) y son pocas las cohortes formadas solo por pacientes con placa volar que incluyan fracturas articulares, apliquen dos cuestionarios y sigan a los pacientes durante un año o más. En el plano clínico, saber si una reducción que no cumple los criterios tiene un costo funcional ayuda a decidir cuánto insistir en corregirla antes de cerrar la herida y qué vigilar en los controles.

Los primeros beneficiados serán los pacientes que el servicio opera cada año, porque los resultados pueden afinar la exigencia con que se acepta una reducción. También lo serán los cirujanos asistentes y los residentes, que contarán con un criterio sustentado en datos propios, y la institución, que podrá contrastar sus resultados con los de otros centros, dado que ambos

cuestionarios se aplican en muchos países. Los hallazgos se darán a conocer en el servicio, en la sustentación ante la Segunda Especialidad y mediante su publicación.

1.5.2 Viabilidad de la investigación

En lo institucional, la autorización corresponde a la Unidad de Capacitación del hospital, con la conformidad previa de la jefatura del servicio, y la revisión ética, al comité de la Facultad. En lo técnico, el hospital dispone de historia clínica electrónica y de Kanteron, cuyo visor DICOM tiene herramientas de medición calibradas. El investigador opera y controla en consultorio a estos pacientes, y un traumatólogo del servicio actuará como segundo observador. La población alcanza: se esperan unos 412 pacientes elegibles para una muestra de 152. El PRWE tiene versión española validada (11) y el QuickDASH se usará después de registrarlo ante el Institute for Work & Health, sin costo para fines académicos. Los datos se registrarán en Excel y se analizarán en R, un programa de libre acceso. El investigador cubrirá todos los gastos.

1.6 Limitaciones del estudio

La Tabla 1 resume las cinco amenazas a la validez que más pesan en este diseño y la manera en que el estudio responderá a cada una.

Tabla 1

Limitaciones previstas y medidas para reducirlas

Limitación	Validez afectada	Medida prevista
Pérdida de pacientes convocados (fallecidos, no ubicados o que no aceptan participar)	Interna (sesgo de selección)	Previsión de 25 % de pérdidas y comparación de edad, sexo, tipo AO/OTA y clasificación de la reducción entre evaluados y no evaluados
Influencia del investigador, que conoce la radiografía, sobre las respuestas	Interna (sesgo de información)	Cuestionarios autoadministrados, investigador fuera del ambiente y lectura asistida a cargo de una persona ajena al estudio
Error en la medición radiográfica; escalón medido en radiografía simple y no en tomografía	Interna (sesgo de medición)	Protocolo escrito, medición previa a los cuestionarios, segundo observador sin acceso a los puntajes y cálculo de la concordancia; se declara la posible subestimación del escalón
Rehabilitación y factores psicosociales no controlados por el diseño	Interna (confusión)	Ajuste por seis covariables; la rehabilitación se declara como limitación
Un solo hospital y solo pacientes con placa volar bloqueada	Externa	Descripción detallada de la población para que el lector juzgue la aplicabilidad

Por tratarse de un estudio observacional, sus resultados permitirán hablar de asociación y no de causalidad.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

Los antecedentes van de lo internacional a lo nacional y lo local. En cada uno se resumen el diseño, la población y los resultados principales, y al final se señala qué toma de él este proyecto.

2.1.1 Antecedentes internacionales

Ali y colaboradores (Suecia, 2024). Mediante una revisión sistemática con metaanálisis buscaron establecer si la consolidación viciosa del radio distal se relaciona con mayor discapacidad informada por el paciente. Revisaron PubMed, EMBASE y Cochrane hasta mayo de 2023, eliminaron los estudios con alto riesgo de sesgo y conservaron seis, con 898 participantes (77 % mujeres) seguidos durante 12 meses o más. En los cinco estudios que incluyeron adultos de cualquier edad, con 1047 observaciones, la diferencia media estandarizada fue de 0,58 (intervalo de confianza del 95 %: 0,42 a 0,74; $p < 0,001$) a favor de quienes consolidaron sin deformidad, sin heterogeneidad significativa. Al añadir el sexto estudio (1193 observaciones), la diferencia bajó a 0,51 (0,35 a 0,67), con heterogeneidad moderada. Concluyeron que la consolidación viciosa se asocia con más discapacidad y que la magnitud de esa diferencia es moderada (1). Es el principal sustento de la idea de que la alineación importa, aunque no separó a los pacientes por edad ni por tipo de tratamiento.

Schmidt y colaboradores (Suecia, 2023). En una cohorte prospectiva multicéntrica siguieron durante un año a 366 adultos con fractura del radio distal; el 58 % recibió yeso y el 18 %, placa volar. Sobre la radiografía de la fractura consolidada midieron la inclinación dorsal, la varianza cubital, la inclinación radial y el escalón articular, y los relacionaron con el QuickDASH mediante modelos que admiten relaciones curvas. La inclinación dorsal fue el parámetro más asociado, pero su efecto no fue lineal: se hizo significativo desde los 5 a 6 grados y adquirió relevancia clínica, unos 10 puntos de QuickDASH, cerca de los 20 grados. Una angulación dorsal de 10 grados o más se asoció con 6,2 puntos adicionales (2,1 a 10,3) y una varianza cubital de 2 mm o más, con 7,4 puntos (2,4 a 12,5). Solo seis casos tuvieron un escalón de 2 mm o más, de modo que su estimación resultó imprecisa (8,4; −5,5 a 22,4), y la inclinación radial no mostró asociación (3). De este trabajo se toma la técnica para medir la varianza cubital y la advertencia de que la relación puede no ser lineal.

Hosokawa y colaboradores (Japón, 2022). Siguieron a 104 operados con placa volar bloqueada, a quienes aplicaron el QuickDASH a los 12 meses. En una regresión múltiple

ajustada por edad y sexo, los factores ligados a la recuperación funcional fueron, en orden de importancia, la fuerza de prensión respecto del lado sano, la lesión de la mano dominante y la varianza cubital posoperatoria (12). Es la cohorte más parecida a la de este proyecto, porque incluye únicamente pacientes con placa volar y analiza el desenlace con un modelo multivariado; además, justifica que la dominancia figure entre las covariables.

Ludvigsen y colaboradores (Noruega, 2021). En el marco de un ensayo aleatorizado que comparó la placa volar bloqueada con el fijador externo en fracturas extraarticulares AO/OTA tipo A3, analizaron a los 142 pacientes que completaron el año de seguimiento. Ninguno de los parámetros que midieron (varianza cubital, longitud radial, inclinación radial e inclinación volar) se correlacionó con el Patient-Rated Wrist/Hand Evaluation; los coeficientes estuvieron entre 0,005 y 0,083. Al año, el puntaje medio fue de 7,6, con una desviación estándar de 13,5, y uno de cada cinco pacientes no se recuperó, hecho que se vinculó con desempleo, invalidez y haberse lesionado en el propio domicilio (5). Es el antecedente más sólido en contra de una asociación y muestra cómo un rango estrecho de deformidad debilita las correlaciones.

Mulders y colaboradores (Países Bajos, 2018). Su revisión sistemática con metaanálisis reunió 16 estudios con 1961 adultos con fractura desplazada del radio distal, seguidos al menos 12 meses y evaluados con DASH, QuickDASH o PRWE. La reducción aceptable mejoró el puntaje en 4,15 puntos (intervalo de confianza del 95 %: 0,26 a 8,04), la angulación dorsal aceptable en 5,38 (1,69 a 9,07) y la varianza cubital aceptable en 6,72 (2,16 a 11,29); la inclinación radial no tuvo influencia. Como ninguna diferencia alcanzó la diferencia mínima clínicamente importante, los autores las calificaron de significativas en lo estadístico, pero de escasa relevancia para el paciente (2). De este estudio proceden los parámetros escogidos para definir la reducción aceptable y la decisión de dejar la inclinación radial como dato descriptivo.

Los cinco estudios concuerdan en que, si la relación existe, su magnitud es pequeña. Discrepan en el parámetro que la explica y en el valor a partir del cual el paciente empieza a percibirla.

2.1.2 Antecedentes nacionales

Rivera Salhuana (Lima, 2020). Con un diseño retrospectivo de casos y controles, comparó en el Hospital de Huaycán a 60 operados del radio distal que se complicaron tras la osteosíntesis abierta con 120 que evolucionaron sin complicaciones, todos intervenidos entre

2018 y 2019. Resultaron asociados a la complicación (odds ratio; intervalo de confianza del 95 %) el sexo femenino (7,5; 2,86 a 19,69), la hipertensión arterial (6,11; 2,61 a 14,29), la diabetes mellitus (4,09; 1,78 a 9,43), la osteoporosis (3,32; 1,48 a 7,46), la fractura expuesta (7,64; 3,08 a 18,99) y una espera mayor de 30 días entre el accidente y la cirugía (4,00; 1,80 a 9,79) (13). No evaluó la función, pero sus hallazgos respaldan incluir el sexo como covariable y excluir las fracturas expuestas.

Ríos Mauricio (Trujillo, 2018). Su tesis doctoral, de diseño observacional comparativo, incluyó a 34 adultos de más de 60 años con esta fractura: 17 recibieron placa bloqueada y 17, reducción cerrada. Evaluados con la escala de Gartland y Werley, los operados con placa tuvieron resultados excelentes en 5,88 % y buenos en 82,35 %; en el grupo de reducción cerrada no hubo excelentes, los buenos llegaron a 52,94 % y los regulares, a 47,06 %. La diferencia funcional entre ambos tratamientos fue estadísticamente significativa. Predominaron las mujeres y el grupo de 60 a 70 años (14). Muestra que en población peruana la placa bloqueada se acompaña de mejor función, aunque la escala la puntúa el examinador y no el paciente, y la muestra es pequeña.

No se halló un estudio peruano con resultados que relacione la reducción radiográfica con la función referida por el paciente; varios trabajos recientes sobre la fijación del radio distal registrados en ALICIA son todavía proyectos.

2.1.3 Antecedentes locales

Vilca Mamani y Gutiérrez Valdivia (Arequipa, 2025). Describieron cómo se trató durante 2024, en el Hospital III Yanahuara, a los pacientes con fractura del radio distal, a partir de una muestra de 159 casos clasificados según la AO. La mayoría fueron mujeres de edad avanzada y la caída fue el mecanismo más frecuente. El 54,8 % fue extraarticular, repartido entre A1 (16,4 %), A2 (20,8 %) y A3 (17,6 %); entre las articulares predominó la C3 (9,4 %). Entre los pacientes tratados sin cirugía, la mayoría tenía fracturas A2 (54,9 %), seguidas de las A3 (13,7 %), mientras que todas las C2 y C3 se operaron. En sala de operaciones se usaron fijación externa en 1,2 %, clavos intramedulares en 18,3 % y placas con tornillos en 20,7 %; la fijación combinada, con 59,8 %, fue la técnica más empleada (10). Describe la casuística del mismo hospital, pero no midió la función.

Fernández Ríos (Arequipa, 2018). Estudió a los pacientes hospitalizados por fractura del radio distal entre 2011 y 2016 en el Goyeneche, hospital de nivel III; de 109 casos registrados pudo evaluar 57. El 73,7 % fueron varones, el grupo de 21 a 30 años fue el más numeroso

(29,8 %), predominó el mecanismo indirecto (63,2 %) y el lado derecho se afectó en el 61,4 %. El 54,4 % recibió atención dentro de las primeras 24 horas, y las fracturas asociadas, sobre todo las del cúbito (24,5 %), se relacionaron con estancias más largas (p = 0,0044) (9). Su perfil, con predominio de varones jóvenes, difiere del de la fractura por fragilidad.

Calizaya Valdivia (Arequipa, 2016). Describió a los 204 pacientes que el Hospital Regional Honorio Delgado atendió en 2015 por esta fractura. El grupo de 30 a 39 años fue el más frecuente (17,65 %), la caída fue la causa principal y el 6,86 % de las fracturas fueron expuestas. La fractura A2 fue la más común; el 95,59 % de los pacientes recibió inmovilización con yeso, en su mayoría braquiopalmar, y en las fracturas C3 se usó ligamentotaxis en el 66,67 % de los casos (8).

Los tres trabajos locales son descriptivos; ninguno evaluó la función con un cuestionario validado ni la relacionó con la reducción.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Concepto y epidemiología

Se denomina fractura distal del radio a la que atraviesa la metáfisis próxima a la articulación radiocarpiana, comprometa o no la superficie articular (15). Puede ser estable o inestable, simple o conminuta, y su tratamiento depende de la edad, la calidad del hueso, el mecanismo y el desplazamiento (4). En el adulto mayor basta con caer apoyando la mano abierta y la muñeca extendida; en el joven, el traumatismo es de alta energía y deja trazos articulares más complejos. En el Hospital III Yanahuara, durante 2024, predominaron las mujeres de edad avanzada y el 54,8 % de las fracturas fue extraarticular (10).

2.2.2 Anatomía quirúrgica y reparos óseos

Si se mira desde distal, la superficie articular del radio muestra dos fosas, la escafoidea por fuera y la semilunar por dentro, con una cresta entre ambas. En su borde cubital se encuentra la escotadura sigmoidea, sobre la que gira la cabeza del cúbito. Por esta superficie pasa cerca del 80 % de la carga axial de la muñeca (15). Para planificar la fijación es útil el modelo de las tres columnas. A la columna radial pertenecen la estiloides y la fosa escafoidea; en ella se inserta el braquiorradial, que al traccionar tiende a acortar el fragmento. La columna intermedia reúne la fosa semilunar y la escotadura sigmoidea y soporta la mayor parte de la carga; su fragmento volar es pequeño y, si la placa no lo sujeta, el carpo se luxa hacia palmar. La columna cubital la constituyen el cúbito distal y el complejo del fibrocartílago triangular (15).

En la cara anterior del radio sobresale una cresta transversal, la línea divisoria (*watershed line*), que marca el punto más prominente de la metáfisis. La placa que la rebasa hacia distal queda en contacto con los tendones flexores y, con el paso de los meses, puede romper el flexor largo del pulgar (15). Proximal a esa cresta, el pronador cuadrado cubre la metáfisis; se desinserta para llegar al foco y, al cerrar, se sutura de nuevo sobre la placa (16).

2.2.3 Articulación radiocubital distal y biomecánica

La pronosupinación ocurre en la articulación radiocubital distal, donde la escotadura sigmoidea gira alrededor de la cabeza del cúbito, estabilizada por el fibrocartílago triangular (15). Con una varianza cubital neutra, el radio soporta alrededor del 82 % de la carga que cruza la muñeca y el cúbito, el 18 %; un acortamiento radial de 2,5 mm basta para que la carga cubital suba a cerca del 42 % (17). Por eso, cuando el radio consolida corto, aparecen dolor cubital e impactación cubitocarpiana. La angulación dorsal residual desplaza la carga hacia el borde dorsal de la fosa semilunar y puede producir una inestabilidad carpiana adaptativa (15). Estos mecanismos explican que la congruencia articular, la varianza cubital y la inclinación volar sean los parámetros con más probabilidad de repercutir en la función.

2.2.4 Clasificación AO/OTA

Se emplea la versión 2018 de la clasificación AO/OTA, sigla que reúne a la Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen y a la Orthopaedic Trauma Association; en ella, el radio distal corresponde al segmento 2R3 (18). El tipo A reúne las fracturas extraarticulares; aquí se ubican la fractura de **Colles**, con el fragmento distal desplazado hacia dorsal, y la fractura de **Smith**, desplazada hacia volar. El tipo B corresponde a las articulares parciales: B1 incluye la fractura aislada de la estiloides radial (fractura del chofer o de **Hutchinson**), B2 la del reborde dorsal (**Barton** dorsal) y B3 la del reborde volar (**Barton** volar). En el tipo C, articular completo, toda la superficie articular queda separada de la diáfisis.

La clasificación orienta la conducta: las B3 y las tipo C desplazadas suelen terminar en osteosíntesis abierta (4, 19), y en el Hospital III Yanahuara se operaron todas las C2 y C3 vistas en 2024 (10). En el análisis, el tipo de fractura entra como covariable porque la fractura tipo C es más difícil de reducir y evoluciona peor; sin ese ajuste, se atribuiría a la reducción parte del efecto que corresponde al patrón de la lesión.

2.2.5 Evaluación radiográfica de la reducción

Medir con exactitud exige dos proyecciones bien tomadas. Para la posteroanterior, el brazo se separa del tronco hasta formar un ángulo recto, el codo se dobla también en ángulo recto y el antebrazo queda en rotación neutra. La lateral se acepta como verdadera cuando el pisiforme se proyecta en el tercio medio del espacio que separa el polo distal del escafoides de la cortical anterior del hueso grande. Basta una rotación descuidada para que la varianza cubital cambie hasta 2 mm (6). El eje del radio se traza uniendo los puntos medios de la diáfisis a 3 y a 6 cm de la articulación (5). En la varianza cubital, el punto de referencia del radio es el centro de su esquina cubital, a medio camino entre los bordes anterior y posterior de la fosa semilunar, de modo que la inclinación no altere la medida de longitud (3). La Tabla 2 resume cómo se mide cada parámetro y qué límite se aplicará.

Tabla 2

Parámetros radiográficos y criterios de reducción aceptable

Parámetro	Cómo se mide	Valor normal	Límite aceptable	Función en el estudio
Varianza cubital	Posteroanterior: diferencia de altura entre la superficie distal de la cabeza cubital y el punto medio de la esquina cubital radial	Entre −2 y +2 mm	+2 mm como máximo	Componente del criterio
Inclinación volar	Lateral verdadera: ángulo que forma la línea trazada de reborde anterior a reborde posterior con una perpendicular al eje diafisario	11 a 12 grados	Angulación dorsal menor de 10 grados	Componente del criterio
Escalón articular	Mayor desnivel vertical entre dos fragmentos articulares	0 mm	Menor de 2 mm	Componente del criterio (tipos B y C)
Separación articular	Mayor brecha entre dos fragmentos articulares	0 mm	Menor de 2 mm	Parte de la congruencia
Inclinación radial	Posteroanterior: ángulo entre la línea que une la estiloides con la esquina cubital y una perpendicular al eje	22 a 23 grados	No aplica	Solo descriptiva
Altura radial	Posteroanterior: distancia, paralela al eje, desde la punta estiloidea hasta el plano de la esquina cubital del radio	11 a 12 mm	No aplica	Solo descriptiva

Nota. Elaborada a partir de Green (15), Graham (20) y Knirk y Jupiter (21).

Una reducción se considera aceptable cuando cumple al mismo tiempo los tres límites de la Tabla 2; si falla en uno solo, se califica como no aceptable. Se adoptaron los umbrales de Graham (20) con una modificación: la longitud del radio se valora con la varianza cubital y

no con el acortamiento, porque la varianza toma como referencia el cúbito del propio paciente y no obliga a radiografiar el lado sano. El límite de 10 grados de angulación dorsal coincide con las guías británica, estadounidense, neerlandesa y escandinavas (3), y el de 2 mm de incongruencia proviene del trabajo de Knirk y Jupiter (21). En las fracturas tipo A la superficie articular está indemne, por lo que el criterio de congruencia se da por cumplido. La placa volar puede dejar también una inclinación volar excesiva; en la cohorte sueca, consolidar con más de 15 grados redujo el arco de movilidad sin empeorar el QuickDASH (3). Ese valor se registrará, pero no forma parte del criterio de reducción aceptable.

La inclinación radial y la altura radial se anotan sin intervenir en la clasificación. La inclinación radial no se relacionó con la función ni en el metaanálisis de Mulders ni en la serie sueca, y en la noruega fue el parámetro menos reproducible (2, 3, 5). La altura radial solo revela el acortamiento si se compara con la muñeca sana, y la varianza cubital ya informa sobre la longitud del radio. Todas las mediciones se harán en la radiografía del posoperatorio inmediato, que muestra lo que se consiguió en sala; Ludvigsen y Schmidt, en cambio, midieron la fractura ya consolidada. El cambio entre esa imagen y el control de la tercera a la sexta semana se registrará como pérdida secundaria de la reducción.

2.2.6 Tratamiento quirúrgico y abordaje de Henry modificado

La fractura estable, sin desplazamiento o que conserva una alineación aceptable después de la reducción cerrada, se trata con inmovilización y controles radiográficos (4). Cuando hay conminución metafisaria, compromiso articular, gran desplazamiento inicial, hueso de mala calidad o un trazo de cizallamiento, la fractura tiende a desplazarse y se indica la cirugía (19). Las opciones van desde las agujas percutáneas, como la técnica intrafocal de **Kapandji**, y el fijador externo, hasta las placas específicas para cada fragmento y la osteosíntesis abierta con placa (4).

La placa volar bloqueada lleva tornillos distales de cabeza roscada que se traban en la propia placa. El montaje trabaja como un fijador interno de ángulo fijo, cuya estabilidad no depende de que la placa comprima el hueso; de ahí su utilidad en el hueso osteoporótico y en la metáfisis conminuta. Los tornillos distales, dispuestos en abanico justo por debajo del hueso subcondral, sostienen la superficie articular (19).

La vía de **Henry** clásica para el antebrazo distal aprovecha el plano internervioso que separa el braquiorradial (nervio radial) del flexor radial del carpo o palmar mayor (nervio mediano), y obliga a disecar la arteria radial. En la variante modificada se entra por dentro de la vaina

del flexor radial del carpo: la arteria radial queda a un lado sin necesidad de liberarla y la disección queda alejada del ramo cutáneo palmar del mediano, que discurre junto al lado cubital del tendón (16). La técnica sigue estos pasos:

1. Paciente en decúbito supino, con el antebrazo en supinación sobre la mesa de mano y el manguito de isquemia en el brazo.
2. Reparo de superficie: el tendón del flexor radial del carpo, que se palpa por fuera del palmar menor y se sigue hasta el tubérculo del escafoides. Sobre él se marca una incisión longitudinal de unos 8 cm, que arranca en el pliegue distal de la muñeca y sube por el antebrazo.
3. Abiertos la piel y el subcutáneo, se corta el techo de la vaina y el tendón se lleva hacia cubital.
4. Al abrir el piso de la vaina aparece el vientre del flexor largo del pulgar; llevado hacia cubital, protege al nervio mediano, mientras la arteria radial permanece del lado radial.
5. El pronador cuadrado se desinserta con una incisión en L sobre sus bordes radial y distal y se rebate hacia cubital; así quedan a la vista la metáfisis, la línea divisoria y el trazo de fractura.
6. La placa se apoya proximal a la línea divisoria y, al terminar, el pronador cuadrado se sutura sobre ella.

Las estructuras en riesgo en esta vía son el ramo cutáneo palmar del mediano, la arteria radial, el tronco del nervio mediano y el flexor largo del pulgar (15, 16).

2.2.7 Evaluación del resultado funcional

En este estudio se entiende por resultado funcional el dolor y la dificultad que el propio paciente refiere en la muñeca operada y en el resto del miembro superior, al menos un año después de la cirugía. Se mide con dos cuestionarios que el paciente responde por sí mismo, cuyas características se resumen en la Tabla 3.

El PRWE se eligió como desenlace principal porque es específico de la muñeca. El QuickDASH recoge también molestias del hombro y del codo que pueden elevar su puntaje, limitación que Schmidt y colaboradores reconocieron al usarlo como único instrumento (3). No se preguntará por la función anterior a la fractura, porque recordarla después de 14 a 54 meses sería poco fiable.

Se exige como mínimo un año de seguimiento. A los dos o tres meses el hueso apenas ha consolidado y la rehabilitación continúa; medir en ese momento sería registrar un proceso y no un resultado. En la serie de Ludvigsen, el PRWE medio al año fue de 7,6, con una desviación estándar de 13,5 (5). Que la desviación supere a la media indica una distribución asimétrica, con muchos pacientes cerca de cero, y justifica haber escogido de antemano una prueba no paramétrica para comparar los grupos. La mejoría puede prolongarse hasta los dos a cuatro años (3), razón por la cual el tiempo real de seguimiento entra al análisis como covariable.

Tabla 3

Características de los cuestionarios de resultado funcional

Característica	PRWE	QuickDASH
Qué evalúa	Solo la muñeca	Todo el miembro superior
Número de preguntas	15 (5 de dolor y 10 de función), referidas a los últimos 7 días	11, tomadas de las 30 del DASH
Escala de cada respuesta	De 0 a 10	De 1 a 5
Cálculo del puntaje	Dolor (suma de 5 ítems, 0 a 50) más función (suma de 10 ítems dividida entre 2, 0 a 50)	[(suma ÷ preguntas respondidas) − 1] × 25; exige 10 de 11 respuestas
Rango	0 a 100; a mayor puntaje, peor estado	0 a 100; a mayor puntaje, mayor discapacidad
Diferencia mínima clínicamente importante	11,5 puntos, estimada en fractura de radio distal (22)	15,9 puntos (23)
Versión en español	Adaptada y validada al español (11)	Basada en la versión española validada del DASH (24)
Papel en el estudio	Desenlace principal	Desenlace secundario

Nota. Elaborada a partir de MacDermid y colaboradores (25) y Beaton y colaboradores (26).

2.2.8 Relación entre alineación radiográfica y función

La evidencia revisada permite sostener cuatro afirmaciones. La consolidación viciosa se acompaña de mayor discapacidad (1), aunque, analizadas parámetro por parámetro, las diferencias son pequeñas y no llegan a lo que el paciente alcanza a notar (2). La incongruencia articular es el hallazgo que se repite con más constancia (21). El peso de la mala alineación disminuye con la edad (27). Y la relación no tiene por qué ser lineal: en la

cohorte sueca, la inclinación sagital dibujó una curva en U, con los mejores puntajes cerca de la alineación anatómica (3).

La radiografía, por sí sola, explica una parte pequeña del resultado final. En la serie sueca, la inclinación dorsal dio cuenta apenas del 5 % de la variación del QuickDASH (3); el resto se reparte entre la edad, lo que cada paciente le exige a su muñeca, la rehabilitación, las enfermedades asociadas y las circunstancias sociales (5). Si además casi toda la muestra queda bien reducida, la exposición varía poco y las asociaciones se diluyen, como ocurrió en la serie noruega (5). La placa volar suele restituir la inclinación (4), así que la variación que queda se concentra en la longitud del radio y en la superficie articular, terreno en el que la varianza cubital es el parámetro que más se ha asociado con la función (12). Por esa razón, el criterio de reducción aceptable cubre ambos aspectos y el análisis se ajusta por las variables clínicas de mayor peso.

2.2.9 Complicaciones

Entre las complicaciones de la placa volar figuran la tenosinovitis o la rotura del flexor largo del pulgar, la rotura de extensores cuando un tornillo sobresale por dorsal, la neuropatía del mediano en el túnel carpiano, la lesión de su ramo cutáneo palmar, la infección, el síndrome de dolor regional complejo y la consolidación viciosa por pérdida secundaria de la reducción (4, 15). Una complicación puede derivar de una mala reducción y, a su vez, empeorar la función; se sitúa, por lo tanto, en el camino entre la exposición y el desenlace. Por ello se trata como variable mediadora: no entra en el ajuste y solo se describe.

2.3 Definición de términos básicos

- **Reducción aceptable:** la que, en la radiografía del posoperatorio inmediato, cumple a la vez tres condiciones (varianza cubital no mayor de +2 mm, angulación dorsal inferior a 10 grados y ningún escalón ni separación articular de 2 mm o más).
- **Varianza cubital:** diferencia de altura, en milímetros, entre la superficie distal del cúbito y la esquina cubital del radio en la proyección posteroanterior.
- **Inclinación volar:** ángulo que forma, en la proyección lateral, la superficie articular del radio con una perpendicular a su eje; si es negativo, la inclinación es dorsal.
- **Escalón y separación articular:** desnivel vertical y brecha horizontal, respectivamente, entre fragmentos de la superficie radiocarpiana.
- **Pérdida secundaria de la reducción:** cambio de los parámetros entre la radiografía inmediata y el control de la tercera a la sexta semana.

- **Resultado funcional:** dolor y limitación que el paciente refiere en la muñeca y el miembro superior, medidos con el PRWE y el QuickDASH.
- **Diferencia mínima clínicamente importante:** menor cambio en el puntaje de un cuestionario que el paciente reconoce como relevante.

CAPÍTULO III. HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1 Hipótesis

No se plantea hipótesis de investigación. El propósito es estimar si existe una asociación entre la evaluación radiográfica de la reducción y el resultado funcional, y de qué magnitud, mediante un diseño observacional que no permite demostrar una relación de causa y efecto. El esquema que la Facultad propone para el plan solo la exige cuando se busca demostrar una relación causal; en los demás casos pide explicar por qué se omite. Las hipótesis estadísticas, nula y alterna, que acompañan a la comparación de grupos y a la regresión se precisan en el numeral 4.5.

3.2 Variables

3.2.1 Identificación de variables

- **Variable independiente:** evaluación radiográfica de la reducción. Comprende cuatro dimensiones: la longitud radial (varianza cubital), la alineación sagital (inclinación volar), la congruencia articular (escalón o separación) y la clasificación global, aceptable o no aceptable, que es la que entra al análisis.
- **Variable dependiente:** resultado funcional, medido con el puntaje total del PRWE y con el QuickDASH.
- **Variables intervinientes:** edad, sexo, tipo de fractura AO/OTA, energía del traumatismo, dominancia del miembro afectado y tiempo de seguimiento, que se usan como covariables de ajuste.
- **Variables de registro:** compromiso articular, inclinación radial, altura radial, pérdida secundaria de la reducción, complicaciones, año de la cirugía y modo de llenado de los cuestionarios. Solo sirven para describir la muestra.

Las covariables se fijaron antes de la recolección porque la literatura las relaciona con el resultado: la edad (7, 27), el tipo de fractura y la energía que la produjo (4), la dominancia (12) y el tiempo transcurrido desde la cirugía (3). El sexo se incluye porque la fractura por fragilidad predomina en la mujer de edad avanzada (4) y porque en población peruana se ha asociado con más complicaciones tras la fijación interna (13). El compromiso articular queda fuera del modelo porque repite la información del tipo AO/OTA y generaría colinealidad. Tampoco se registra la rehabilitación: los cupos de terapia física se asignan según la disponibilidad y no hay constancia fiable de quién la recibió ni de cuántas sesiones completó.

3.2.2 Operacionalización de variables

En la Tabla 4 cada variable aparece desglosada en dimensiones, con su definición, su escala y su indicador.

Tabla 4

Matriz de operacionalización de variables

Variable	Dimensiones	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición	Indicador	Valor / categorías
Variable independiente							
Evaluación radiográfica de la reducción	Longitud radial	Altura del radio respecto del cúbito.	Medida en la proyección posteroanterior.	Cuantitativa continua	De intervalo	Varianza cubital	Milímetros. Cumple: +2 mm o menos.
	Alineación sagital	Orientación de la superficie articular vista de perfil.	Medida en la proyección lateral verdadera.	Cuantitativa continua	De intervalo	Inclinación volar	Grados. Cumple: angulación dorsal menor de 10 grados.
	Congruencia articular	Continuidad de la superficie articular.	Mayor escalón o separación entre fragmentos (tipos B y C).	Cuantitativa continua	De razón	Escalón o separación	Milímetros. Cumple: menor de 2 mm.
	Clasificación global	Juicio conjunto de los tres parámetros.	Cumplimiento simultáneo de los tres criterios.	Cualitativa	Nominal dicotómica	Criterios cumplidos	Aceptable / No aceptable
Variable dependiente							
Resultado funcional	Muñeca operada	Dolor y limitación de la muñeca referidos por el paciente.	PRWE autoadministrado, 12 meses o más después de la cirugía.	Cuantitativa discreta	De intervalo	Puntaje del PRWE	0 a 100 puntos
	Miembro superior	Discapacidad de todo el miembro superior.	QuickDASH autoadministrado en la misma cita.	Cuantitativa discreta	De intervalo	Puntaje del QuickDASH	0 a 100 puntos
Variables intervinientes (covariables)							
Edad	Demográfica	Tiempo vivido desde el nacimiento.	Años cumplidos el día de la cirugía.	Cuantitativa continua	De razón	Años	Valor numérico
Sexo		Condición biológica de varón o mujer.	Registrado en la historia clínica.	Cualitativa	Nominal dicotómica	Sexo registrado	Masculino / Femenino
Tipo de fractura	Clínica	Relación del trazo con la superficie articular.	Clasificación AO/OTA en la radiografía preoperatoria.	Cualitativa	Ordinal	Tipo AO/OTA	A / B / C
Energía del traumatismo		Magnitud de la fuerza que produjo la fractura.	Baja: caída desde la propia altura. Alta: precipitación, accidente de tránsito o deporte.	Cualitativa	Ordinal	Mecanismo	Baja / Alta
Dominancia		Mano de uso preferente.	Lado operado frente a la mano dominante.	Cualitativa	Nominal dicotómica	Lado operado	Dominante / No dominante
Tiempo de seguimiento	Temporal	Tiempo entre la cirugía y la evaluación.	Días entre ambas fechas divididos entre 30,4.	Cuantitativa continua	De razón	Meses	12 o más

Nota. La reducción es aceptable solo si cumple a la vez los tres criterios en la radiografía posoperatoria inmediata.

CAPÍTULO IV. METODOLOGÍA

4.1 Tipo, nivel y diseño de investigación

Tipo. De campo y documental. Los datos de la exposición y de las covariables se toman de la historia clínica electrónica, del reporte operatorio y del PACS; el resultado funcional se obtiene directamente del paciente.

Nivel. Relacional, porque mide la asociación entre variables sin intervenir sobre ellas.

Diseño. Observacional, analítico, de cohorte histórica. La exposición quedó registrada en la radiografía de control tomada al terminar la osteosíntesis, entre 14 y 54 meses antes de la evaluación, y el desenlace se medirá una sola vez entre marzo y junio de 2027. Como la exposición precede al desenlace y esa secuencia está documentada, el estudio no es transversal.

4.2 Ámbito y temporalidad

El estudio se hará en el Hospital III Yanahuara, centro de tercer nivel que pertenece a la Red Asistencial Arequipa de EsSalud, dentro de su servicio de Ortopedia y Traumatología. Se incluyen las cirugías realizadas entre el 1 de enero de 2023 y el 31 de diciembre de 2025. La evaluación funcional se hará de marzo a junio de 2027, cuando el último operado tendrá unos 14 meses de evolución y el primero, unos 54.

4.3 Población y muestra

4.3.1 Población

La población está formada por los pacientes de 18 a 80 años cuya fractura del radio distal se fijó con placa volar bloqueada durante el periodo de estudio, según el registro de sala de operaciones. Corresponden a casi la totalidad de las 550 osteosíntesis del periodo. A los 18 años la fisis del radio distal ya está cerrada y el paciente firma su propio consentimiento; por encima de los 80 aumentan el deterioro cognitivo y la mortalidad, lo que dificulta responder los cuestionarios sin ayuda.

4.3.2 Criterios de selección

Criterios de inclusión:

- Entre 18 y 80 años cumplidos el día de la operación.
- Fractura cerrada del radio distal de cualquier tipo AO/OTA (A, B o C).
- Osteosíntesis con placa volar bloqueada colocada por la vía de Henry modificada.

- Radiografías posteroanterior y lateral verdadera del posoperatorio inmediato en el PACS o, si no las hay, tomadas dentro de las dos semanas siguientes a la cirugía.
- Al menos un año entre la cirugía y la evaluación, y consentimiento informado firmado.

Criterios de exclusión, que se revisan en los registros antes del sorteo:

- Fractura expuesta, politraumatismo, compromiso de ambas muñecas o lesión asociada del mismo miembro superior.
- Fractura sobre hueso patológico o previamente operado, o enfermedad o cirugía previa en la muñeca afectada.
- Reporte operatorio que muestre otro método de fijación (agujas de Kapandji, fijador externo o placa convencional) o una cirugía de revisión.
- Proyecciones radiográficas que no permitan medir.
- Historia clínica sin datos suficientes para clasificar la fractura o completar las covariables, o con deterioro cognitivo o dificultad idiomática registrados.

Se considerarán pérdidas los fallecidos, los no ubicados tras tres llamadas en días y horarios distintos, quienes no acepten participar o no acudan a la cita y los cuestionarios no válidos.

4.3.3 Tamaño de la muestra

Para el cálculo se tomó como base el análisis principal, es decir, la prueba del coeficiente de la reducción no aceptable dentro de un modelo de regresión lineal con ocho términos. Se usó la prueba F para el incremento de R^2, con alfa bilateral de 0,05 y potencia de 0,80. Como tamaño del efecto se fijó un R^2 parcial de 0,05 ($f^2 = 0,053$); es decir, que la clasificación de la reducción explique el 5 % de la variación del PRWE que no explican las covariables, proporción que Schmidt y colaboradores atribuyeron a la inclinación dorsal (3). Con esos valores se necesitan 152 pacientes evaluados; el cálculo puede reproducirse en G*Power 3.1 (pruebas F, regresión lineal múltiple, incremento de R^2). Si entre la quinta y la cuarta parte de la muestra tuviera una reducción no aceptable, ese efecto equivaldría a una diferencia estandarizada de 0,53 a 0,57 entre los grupos, cercana a la que informó el metaanálisis de Ali y colaboradores (1).

Se prevé que uno de cada cuatro convocados no podrá ser evaluado, por lo que se citará a 203 (152 ÷ 0,75), elegidos por muestreo aleatorio simple de la lista de elegibles. De los 550 operados se estima que alrededor de una cuarta parte quedará fuera por los criterios de exclusión, lo que deja unos 412 elegibles; la cifra exacta se conocerá al revisar los registros. No se aplica la corrección por población finita, porque lo que se busca estimar es una

asociación y no una proporción de esa lista. Se trabaja con una muestra y no con todos los elegibles porque cada evaluación requiere una cita presencial y el trabajo de campo dura cuatro meses.

4.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

4.4.1 Fuentes de datos

Los datos de la exposición y de las covariables se obtendrán por observación documental del registro clínico electrónico, del reporte operatorio y del PACS, y se anotarán en una ficha elaborada para el estudio (Anexo 1). El resultado funcional, que no figura en ningún registro, se obtendrá por encuesta autoadministrada con el PRWE en su versión española validada (Anexo 3) y con el QuickDASH en español, que se usará después de registrarlo ante el Institute for Work & Health (Anexo 4).

4.4.2 Procedimiento de recolección

1. Aprobado el proyecto, se solicitarán la aprobación ética de la Facultad y los permisos de la Unidad de Capacitación y de la jefatura del servicio; luego se registrará el QuickDASH y se hará la prueba piloto.
2. Se identificarán los casos en el registro de sala de operaciones, se aplicarán los criterios de selección y se generará en R el orden aleatorio de la lista de elegibles, con una semilla que quedará anotada.
3. Entre enero y febrero de 2027 se medirán las radiografías de los 203 convocados; la de cualquier reemplazo se medirá antes de citarlo. De este modo, ninguna medición se hará conociendo el puntaje funcional del paciente.
4. De marzo a junio de 2027 se citará a los pacientes en el orden del sorteo; en la cita firmarán el consentimiento y llenarán los cuestionarios. Si al cerrar mayo no se han completado 152 evaluaciones, se convocará a los siguientes de la lista, en el mismo orden.
5. Cada inasistencia, negativa o cuestionario incompleto se anotará con su causa.

Medición radiográfica. Se hará en pantalla con las herramientas calibradas del visor DICOM, sobre la radiografía del posoperatorio inmediato o, si no existe, sobre el primer control dentro de los 14 días, lo que se anotará en la ficha. El control de la tercera a la sexta semana se medirá para conocer la pérdida secundaria de la reducción; si falta, el paciente

continúa en el estudio. Ambos observadores seguirán una misma guía escrita para trazar el eje del radio y ubicar el punto de referencia de la varianza cubital.

Aplicación de los cuestionarios. El paciente los llenará en papel, tal como fueron validados. El investigador explicará cómo responder, aclarará dudas de forma pero no de contenido y saldrá del ambiente; al recibirlos solo revisará que no falten respuestas, y de la radiografía no se hablará hasta que el paciente termine. Si alguien no puede leer o escribir, un colaborador que no conoce su clasificación radiográfica le leerá cada pregunta tal como está escrita y anotará la respuesta que elija.

4.4.3 Validez y confiabilidad

Ambos cuestionarios tienen versión validada en español (11, 24) y se aplicarán sin cambios. Como el PRWE se validó en pacientes de España, antes de empezar se probará su comprensión en 10 pacientes operados en 2026, que no forman parte de la población. Un segundo traumatólogo del servicio, sin acceso a los valores del investigador ni a los puntajes funcionales, volverá a medir el 30 % de las radiografías de los convocados, unas 61 elegidas al azar, número que supera las 30 que Koo y Li señalan como mínimo para estimar la confiabilidad (28). La concordancia de las mediciones continuas se valorará con un coeficiente de correlación intraclase bajo un modelo bidireccional de efectos aleatorios, con acuerdo absoluto y medida única, y se considerará aceptable por encima de 0,75 (28); para la clasificación global se usará el kappa de Cohen, con 0,60 como mínimo aceptable (29).

4.5 Procesamiento y análisis de datos

Cada participante tendrá un código correlativo en la base de Excel y, antes del análisis, se revisarán rangos y valores fuera de lo esperado. El análisis se hará en R. Para el objetivo específico 1.4.2.1, las variables numéricas se resumirán con media y desviación estándar cuando la prueba de Shapiro-Wilk no rechace la normalidad y, en caso contrario, con la mediana y los percentiles 25 y 75; las categóricas, con su número y porcentaje. Luego vendrán dos análisis:

1. **Comparación entre grupos (objetivo específico 1.4.2.2).** Los puntajes de ambos cuestionarios se compararán entre los grupos con reducción aceptable y no aceptable mediante la U de Mann-Whitney, prueba escogida desde el diseño porque el PRWE suele concentrarse cerca de cero. Como hipótesis nula se plantea que los dos grupos tienen la misma distribución de puntajes y, como alterna, que difieren. Para cada grupo se informará la mediana con su rango intercuartílico; la diferencia entre grupos se

expresará con el estimador de Hodges-Lehmann, su intervalo de confianza del 95 % y el valor p, y se contrastará con la diferencia mínima clínicamente importante de cada cuestionario: 11,5 puntos en el PRWE y 15,9 en el QuickDASH.

2. **Análisis ajustado (objetivo específico 1.4.2.3).** En un modelo de regresión lineal múltiple, el PRWE total será el desenlace y entrarán como variables explicativas la clasificación de la reducción y las seis covariables, que se fijaron antes de la recolección y no se elegirán por pasos (30). El tipo AO/OTA entrará como variable categórica, con el tipo A como referencia, de modo que el modelo tendrá ocho términos; con 152 pacientes corresponden 19 por término, dentro del margen que recomienda Harrell para que el modelo sea estable (30). Su hipótesis nula sostiene que el coeficiente de la reducción no aceptable vale cero. Ese coeficiente, con su intervalo de confianza del 95 %, es el resultado principal del estudio. La colinealidad se dará por controlada si ningún factor de inflación de la varianza supera 5, y se revisarán los gráficos de residuos; con más de 150 pacientes, la inferencia sobre el coeficiente tolera una asimetría moderada de los residuos.

Los dos análisis usarán un alfa de 0,05 bilateral. Como el desenlace principal es uno solo, el PRWE, y el QuickDASH cumple un papel secundario, no se aplica corrección por comparaciones múltiples. En el PRWE, cada pregunta en blanco se reemplaza por el promedio de las respuestas de su misma subescala, como indica su manual; si faltan más de una de dolor o más de dos de función, el cuestionario no se puntúa. El QuickDASH no se calcula si faltan dos o más respuestas. En ambos casos el paciente cuenta como no evaluado y, como las historias incompletas se excluyen, se trabajará con casos completos. El informe seguirá la declaración STROBE (31).

4.6 Aspectos éticos

Se respetarán los principios de la Declaración de Helsinki (32), y ningún paso se dará antes de contar con el visto bueno del comité de ética de la Facultad y con el permiso del hospital. Cada participante firmará su consentimiento antes de llenar los cuestionarios (Anexo 2) y podrá retirarse cuando quiera sin que cambie su atención. El riesgo es mínimo, porque no se toman imágenes nuevas, no se realiza ningún procedimiento y el tratamiento no varía. Los datos personales se protegerán según la Ley N.° 29733 (33) y se guardarán con códigos correlativos bajo custodia del investigador. Se pedirá al comité autorización para analizar, de forma anónima, la información clínica de quienes, habiendo sido convocados, no lleguen a evaluarse. No hay conflictos de interés ni financiamiento externo.

CAPÍTULO V. RECURSOS Y CRONOGRAMA

5.1 Recursos

- **Humanos:** investigador principal; un especialista del servicio como segundo observador; un colaborador ajeno al estudio para la lectura asistida de los cuestionarios; el asesor y apoyo estadístico.
- **Materiales:** acceso a Kanteron; computadora con Microsoft Office 2024 (Word y Excel) y R; fichas, cuestionarios y consentimientos impresos.
- **Institucionales:** el servicio y su consultorio externo, la Unidad de Capacitación del hospital y la Facultad.

5.2 Presupuesto y financiamiento

El estudio no recibe financiamiento externo y todos sus gastos corren por cuenta del investigador. La Tabla 5 enumera los rubros previstos.

Tabla 5

Rubros del presupuesto

Rubro	Detalle
Impresiones	Fichas, cuestionarios y consentimientos para los 203 convocados y sus posibles reemplazos
Movilidad y telefonía	Contacto y citación de los pacientes
Software	Microsoft Office 2024 (Word y Excel) para la redacción y la base de datos; R, de acceso libre, para el análisis estadístico
Empastado y trámites	Presentación y sustentación
Financiamiento	Autofinanciado por el investigador

5.3 Cronograma

La Tabla 6 muestra el calendario de actividades entre octubre de 2026 y setiembre de 2027.

Tabla 6

Cronograma de actividades

Actividades	2026			2027								
	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set
Revisión bibliográfica	■											
Redacción del proyecto con el asesor	■											
Sustentación ante el jurado y corrección de observaciones	■	■										
Aprobación ética en la Facultad		■	■									
Permiso de la Unidad de Capacitación del hospital			■									
Visto bueno de la jefatura del servicio			■									
Prueba piloto de comprensión del PRWE			■									
Identificación de casos, criterios de selección y sorteo			■	■								
Medición de las radiografías				■	■							
Citas y aplicación de los cuestionarios						■	■	■	■			
Procesamiento estadístico										■		
Interpretación de los hallazgos										■		
Redacción del informe											■	
Entrega y sustentación del informe												■

Nota. Las celdas sombreadas señalan los meses en que se ejecuta cada actividad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ali M, Rosales RS, Brogren E, Waldén M, Nordenskjöld J, Atroshi I. Association between distal radius fracture malunion and patient-reported disability: a systematic review and meta-analysis. EFORT Open Rev. 2024;9(11):1097-1105. doi:10.1530/EOR-23-0212.
2. Mulders MAM, Detering R, Rikli DA, Rosenwasser MP, Goslings JC, Schep NWL. Association between radiological and patient-reported outcome in adults with a displaced distal radius fracture: a systematic review and meta-analysis. J Hand Surg Am. 2018;43(8):710-719.e5. doi:10.1016/j.jhsa.2018.05.003.
3. Schmidt V, Gordon M, Tägil M, Sayed-Noor A, Mukka S, Wadsten M. Association between radiographic and clinical outcomes following distal radial fractures: a prospective cohort study with 1-year follow-up in 366 patients. J Bone Joint Surg Am. 2023;105(15):1156-1167. doi:10.2106/JBJS.22.01096.
4. Tornetta P, Ricci WM, Ostrum RF, McKee MD, Ollivere BJ, de Ridder VA, editores. Rockwood and Green's fractures in adults. 10.ª ed. Filadelfia: Wolters Kluwer; 2024.
5. Ludvigsen T, Matre K, Vetti N, Kristoffersen PM, Toppe MK, Gudmundsdottir R, et al. Is there a correlation between functional results and radiographic findings in patients with distal radius fracture A0 type A3 treated with volar locking plate or external fixator? OTA Int. 2021;4(3):e142. doi:10.1097/OI9.0000000000000142.
6. Suojärvi N, Waris E. Radiographic measurements in distal radius fracture evaluation: a review of current techniques and a recommendation for standardization. Acta Radiol. 2024;65(9):1065-1079. doi:10.1177/02841851241266369.
7. Xavier CRM, Dal Molin DC, Santos RMM, Santos RDT, Ferreira Neto JC. Surgical treatment of distal radius fractures with a volar locked plate: correlation of clinical and radiographic results. Rev Bras Ortop. 2011;46(5):505-513. doi:10.1590/S0102-36162011000500005.
8. Calizaya Valdivia ER. Epidemiología, clínica y tratamiento de las fracturas de extremo distal de radio. Servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital Regional Honorio Delgado Espinoza, Arequipa 2015 [tesis en Internet]. Arequipa: Universidad Católica de Santa María; 2016 [citado 14 oct 2026]. Disponible en: https://hdl.handle.net/20.500.12920/5130
9. Fernández Ríos NR. Características de las fracturas de radio distal en pacientes hospitalizados en el Hospital III Goyeneche, Arequipa, en los años 2011-2016 [tesis en Internet]. Arequipa: Universidad Nacional de San Agustín; 2018 [citado 26 oct 2026]. Disponible en: http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/5534
10. Vilca Mamani E, Gutiérrez Valdivia J. Caracterización del manejo de las fracturas de radio distal en pacientes atendidos en el Hospital III Yanahuara de EsSalud, Arequipa, enero a diciembre de 2024 [tesis en Internet]. Arequipa: Universidad Católica de Santa María; 2025 [citado 14 oct 2026]. Disponible en: https://hdl.handle.net/20.500.12920/14898
11. Rosales RS, García-Gutiérrez R, Reboso-Morales L, Atroshi I. The Spanish version of the Patient-Rated Wrist Evaluation outcome measure: cross-cultural adaptation process, reliability, measurement error and construct validity. Health Qual Life Outcomes. 2017;15:169. doi:10.1186/s12955-017-0745-2.

12. Hosokawa T, Tajika T, Suto M, Chikuda H. Factors affecting functional recovery after volar locking plate fixation for distal radius fractures. Hand (N Y). 2022;17(1 Suppl):111S-117S. doi:10.1177/15589447221082156.

13. Rivera Salhuana SS. Factores asociados a las complicaciones post reducción abierta y fijación interna de las fracturas de radio distal en pacientes atendidos en el hospital de Huaycán durante el periodo 2018-2019 [tesis en Internet]. Lima: Universidad Privada San Juan Bautista; 2020 [citado 26 oct 2026]. Disponible en: http://repositorio.upsjb.edu.pe/handle/upsjb/2908

14. Ríos Mauricio J. Tratamiento con placa bloqueada y nivel de funcionalidad en fracturas de radio distal en adultos mayores [tesis doctoral en Internet]. Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo; 2018 [citado 26 oct 2026]. Disponible en: https://hdl.handle.net/20.500.14414/12427

15. Wolfe SW, Pederson WC, Kozin SH, Cohen MS, editores. Green's operative hand surgery. 8.ª ed. Filadelfia: Elsevier; 2022.

16. Hoppenfeld S, deBoer P, Buckley R. Surgical exposures in orthopaedics: the anatomic approach. 5.ª ed. Filadelfia: Wolters Kluwer; 2016.

17. Palmer AK, Werner FW. Biomechanics of the distal radioulnar joint. Clin Orthop Relat Res. 1984;(187):26-35.

18. Meinberg EG, Agel J, Roberts CS, Karam MD, Kellam JF. Fracture and dislocation classification compendium-2018. J Orthop Trauma. 2018;32(Suppl 1):S1-S170. doi:10.1097/BOT.0000000000001063.

19. Buckley RE, Moran CG, Apivatthakakul T, editores. AO principles of fracture management. 3.ª ed. Stuttgart: Thieme; 2018.

20. Graham TJ. Surgical correction of malunited fractures of the distal radius. J Am Acad Orthop Surg. 1997;5(5):270-281.

21. Knirk JL, Jupiter JB. Intra-articular fractures of the distal end of the radius in young adults. J Bone Joint Surg Am. 1986;68(5):647-659.

22. Walenkamp MMJ, de Muinck Keizer RJ, Goslings JC, Vos LM, Rosenwasser MP, Schep NWL. The minimum clinically important difference of the Patient-rated Wrist Evaluation score for patients with distal radius fractures. Clin Orthop Relat Res. 2015;473(10):3235-3241. doi:10.1007/s11999-015-4376-9.

23. Franchignoni F, Vercelli S, Giordano A, Sartorio F, Bravini E, Ferriero G. Minimal clinically important difference of the Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand outcome measure (DASH) and its shortened version (QuickDASH). J Orthop Sports Phys Ther. 2014;44(1):30-39. doi:10.2519/jospt.2014.4893.

24. Hervás MT, Navarro Collado MJ, Peiró S, Rodrigo Pérez JL, López Matéu P, Martínez Tello I. Versión española del cuestionario DASH. Adaptación transcultural, fiabilidad, validez y sensibilidad a los cambios. Med Clin (Barc). 2006;127(12):441-447.

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.

26. Beaton DE, Wright JG, Katz JN; Upper Extremity Collaborative Group. Development of the QuickDASH: comparison of three item-reduction approaches. J Bone Joint Surg Am. 2005;87(5):1038-1046. doi:10.2106/JBJS.D.02060.

27. Grewal R, MacDermid JC. The risk of adverse outcomes in extra-articular distal radius fractures is increased with malalignment in patients of all ages but mitigated in older patients. J Hand Surg Am. 2007;32(7):962-970.

28. Koo TK, Li MY. A guideline of selecting and reporting intraclass correlation coefficients for reliability research. J Chiropr Med. 2016;15(2):155-163. doi:10.1016/j.jcm.2016.02.012.

29. Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. Biometrics. 1977;33(1):159-174.

30. Harrell FE Jr. Regression modeling strategies: with applications to linear models, logistic and ordinal regression, and survival analysis. 2.ª ed. Cham: Springer; 2015. doi:10.1007/978-3-319-19425-7.

31. von Elm E, Altman DG, Egger M, Pocock SJ, Gøtzsche PC, Vandenbroucke JP. Declaración de la Iniciativa STROBE (Strengthening the Reporting of Observational studies in Epidemiology): directrices para la comunicación de estudios observacionales. Gac Sanit. 2008;22(2):144-150.

32. Asociación Médica Mundial. Declaración de Helsinki de la AMM: principios éticos para las investigaciones médicas con participantes humanos [Internet]. Ferney-Voltaire: Asociación Médica Mundial; 2024 [citado 14 oct 2026]. Disponible en: https://www.wma.net/es/policies-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/

33. Congreso de la República del Perú. Ley N.° 29733, Ley de Protección de Datos Personales. Lima: Diario Oficial El Peruano; 3 de julio de 2011.

34. Aasheim T, Finsen V. The DASH and the QuickDASH instruments. Normative values in the general population in Norway. J Hand Surg Eur Vol. 2014;39(2):140-144.

ANEXOS

Anexo 1. Ficha de recolección de datos

Código del participante: _____ Fecha de llenado: ___ / ___ / _____

Sección A. Datos clínicos		
Edad / sexo	_____ años	Masculino ( ) Femenino ( )
Tipo de fractura AO/OTA / energía	A ( ) B ( ) C ( )	Baja ( ) Alta ( )
Lado operado	Dominante ( )	No dominante ( )
Complicaciones	No ( )	Sí ( ): _____
Sección B. Radiografía posoperatoria		
Parámetro	Valor	Cumple el criterio
Radiografía usada	Inmediata ( )	Control de 14 días o menos ( )
Varianza cubital (mm)		+2 mm o menos: Sí ( ) No ( )
Inclinación volar (grados; negativa si es dorsal)		Dorsal menor de 10°: Sí ( ) No ( )
Escalón o separación articular (mm)		Menor de 2 mm: Sí ( ) No ( ) Tipo A ( )
Clasificación de la reducción	Aceptable ( )	No aceptable ( )
Inclinación radial (grados) / altura radial (mm)	_____ / _____	Solo registro
Control de 3 a 6 semanas: varianza (mm) / inclinación (grados)	_____ / _____	Sin control ( )
Sección C. Resultado funcional		
Fecha de la cirugía / de la evaluación	___ / ___ / _____	___ / ___ / _____
Seguimiento / llenado de cuestionarios	_____ meses	Autoadministrado ( ) Asistido ( )
Puntaje PRWE / QuickDASH (0 a 100)	PRWE: _____	QuickDASH: _____

La reducción es aceptable solo si cumple los tres criterios en la radiografía inmediata. En la fractura tipo A se marca «Tipo A» y la congruencia se da por cumplida.

Anexo 2. Consentimiento informado

Estudio: Evaluación radiográfica de la reducción de fracturas de radio distal con placa volar bloqueada y resultado funcional. Hospital III Yanahuara, 2023-2025.

Investigador: Pavel Abeli Soto Cusi, médico residente de Ortopedia y Traumatología. **Teléfono: _____**. **Código del participante: _____**.

Usted fue operado en este servicio entre 2023 y 2025 por una fractura de la muñeca que se fijó con una placa. Queremos saber si la posición en que quedaron los huesos después de la operación, según las radiografías que ya tiene, se relaciona con la forma en que funciona hoy su muñeca. Si acepta, responderá dos cuestionarios cortos sobre el dolor y la dificultad que ha tenido en la última semana y nos autorizará a revisar sus radiografías y los datos de su historia clínica relacionados con la fractura. Todo le tomará unos 15 minutos. No se le tomarán radiografías nuevas ni se le hará ningún procedimiento.

Participar no implica riesgos para su salud, no tiene costo y usted no recibirá pago. Su información se guardará con un código; su nombre, su documento y su historia clínica no aparecerán en ningún informe. Puede negarse o retirarse cuando quiera, incluso después de firmar, y su atención en el hospital seguirá igual. Ante cualquier duda sobre sus derechos como participante, el comité de ética de la Universidad Católica de Santa María puede orientarle.

Me explicaron el estudio en un lenguaje que entiendo, pude hacer preguntas y acepto participar de forma voluntaria.

Participante (nombres y documento)		Firma o huella
Investigador (nombres y colegiatura)	Pavel Abeli Soto Cusi	Firma
Fecha	___ / ___ / _____	

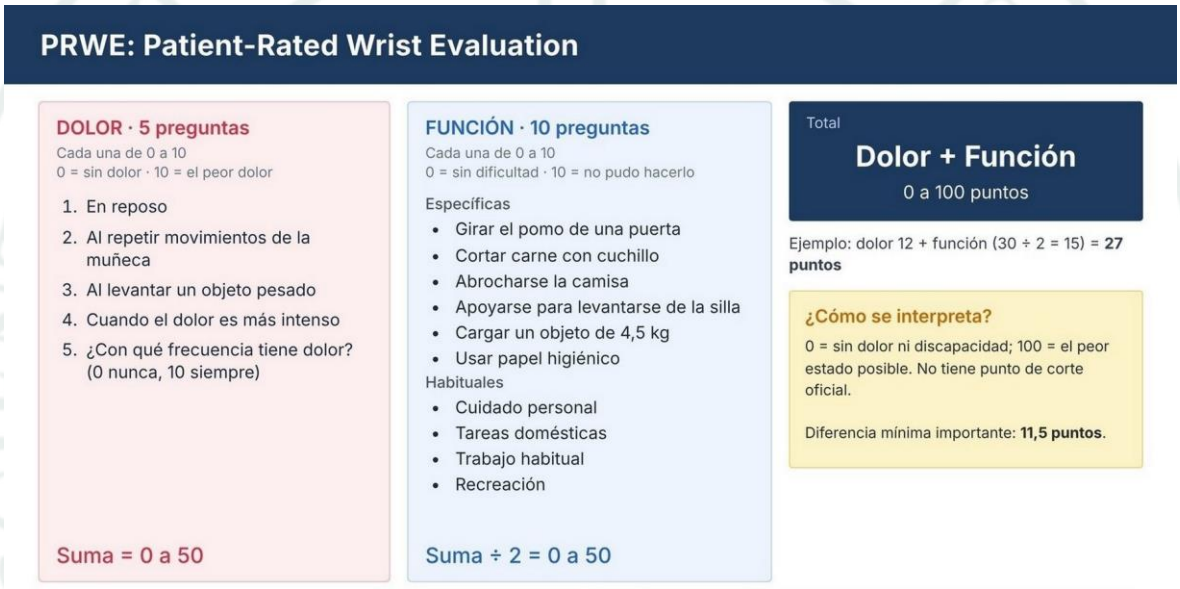
Revocatoria. Dejo sin efecto el consentimiento otorgado y solicito que mi información sea retirada del estudio. Nombre y firma del participante: _____ Fecha: ___ / ___ / _____ Recibido por: _____

Anexo 3. Patient-Rated Wrist Evaluation (PRWE), versión española

Este cuestionario recoge cuánto duele la muñeca lesionada y cuánto la limita, siempre referido a los últimos siete días. Consta de 15 preguntas que se responden de 0 a 10: cinco sobre dolor y diez sobre función (25). Para la recolección se imprimirá el texto de la versión española validada, sin cambios (11). Este anexo resume su estructura, el valor de cada respuesta y la forma de calcular el puntaje; por eso los enunciados de la hoja siguiente aparecen abreviados.

Figura 1

Estructura y puntaje del PRWE



Nota. Elaborada a partir de MacDermid y colaboradores (25), Rosales y colaboradores (11) y Walenkamp y colaboradores (22).

Ejemplo. Las preguntas de dolor suman 12 y las de función suman 30. Dolor = 12; función = 30 ÷ 2 = 15; puntaje total = 12 + 15 = 27 puntos.

Interpretación. Un 0 indica que no hay dolor ni limitación, y un 100, el peor estado posible. El PRWE no tiene un punto de corte oficial; en fractura de radio distal, 11,5 puntos es la menor diferencia que el paciente percibe como importante (22). En este estudio el puntaje del PRWE se analiza como variable cuantitativa. Cada pregunta en blanco se reemplaza por el promedio de su subescala; si faltan más de una de dolor o más de dos de función, el cuestionario no se puntúa (numeral 4.5).

Cuestionario PRWE

Código del participante: _____ Fecha: ___ / ___ / _____

Muñeca operada: derecha ( ) izquierda ( )

Instrucciones para el paciente. Piense en su muñeca operada durante los últimos siete días. En cada pregunta escriba, en la columna de la derecha, un número del 0 al 10. Si no hizo alguna actividad, anote la dificultad que cree que habría tenido; si nunca la hace, déjela en blanco.

N.°	Pregunta	Respuesta (0 a 10)
Parte 1. Dolor promedio de la última semana: 0 = nada de dolor; 10 = el peor dolor que haya tenido		
1	En reposo	
2	Al repetir un mismo movimiento de la muñeca	
3	Al levantar algo pesado	
4	En el peor momento	
5	¿Cada cuánto tiene dolor? (0 = nunca; 10 = todo el tiempo)	
Parte 2A. Tareas concretas hechas con la mano operada: 0 = sin dificultad; 10 = no pudo hacerla		
6	Girar la perilla de una puerta	
7	Cortar carne con cuchillo	
8	Abotonarse la camisa	
9	Empujarse con esa mano para pararse de una silla	
10	Llevar en esa mano un peso de 4,5 kg	
11	Asearse con papel higiénico	
Parte 2B. Vida diaria: 0 = sin dificultad; 10 = no pudo hacerla		
12	Cuidado personal: vestirse, bañarse	
13	Tareas de la casa: limpiar, reparar	
14	Trabajo u ocupación habitual	
15	Recreación y pasatiempos	

Cálculo del puntaje del PRWE (lo llena el investigador)

Paso	Cómo se calcula	Resultado
1. Dolor	Sumar las respuestas de las preguntas 1 a 5. Va de 0 a 50.	_____
2. Función	Sumar las respuestas de las preguntas 6 a 15 y dividir el resultado entre 2. Va de 0 a 50.	_____
3. Puntaje total	Dolor más función. Va de 0 a 100.	_____

Anexo 4. QuickDASH, versión en español

El QuickDASH resume en 11 preguntas el DASH original y valora la discapacidad y los síntomas de todo el miembro superior en los últimos siete días (26). Cada respuesta vale de 1 a 5. Para la recolección se usará el texto oficial en español que entrega el Institute for Work & Health tras el registro de uso, solo con el módulo principal; se omiten los módulos opcionales de trabajo y de deporte y música. Este anexo resume su estructura, el valor de cada respuesta y la forma de calcular el puntaje, con los enunciados abreviados.

Figura 2

Estructura y puntaje del QuickDASH



Nota. Elaborada a partir de Beaton y colaboradores (26), Franchignoni y colaboradores (23) y Aasheim y Finsen (34).

Ejemplo. Once respuestas que suman 22: 22 ÷ 11 = 2; 2 − 1 = 1; 1 × 25 = 25 puntos. Con una pregunta en blanco y diez respuestas que suman 20: 20 ÷ 10 = 2; 2 − 1 = 1; 1 × 25 = 25 puntos.

Interpretación. Un 0 significa que no hay discapacidad y un 100, la máxima posible. No tiene un punto de corte oficial. Como referencia, en la población general vale alrededor de 5 puntos entre los 20 y 29 años y de 22 en mujeres de 70 a 79 años (34). Una diferencia de 15,9 puntos es la menor que el paciente percibe como importante (23). En este estudio el puntaje del QuickDASH se analiza como variable cuantitativa.

Cuestionario QuickDASH

Código del participante: _____ Fecha: ___ / ___ / _____

Instrucciones para el paciente. Responda pensando en lo que pudo hacer en los últimos siete días. Escriba un número del 1 al 5 en cada pregunta. No importa con qué mano o brazo haya hecho la tarea; lo que interesa es si pudo hacerla.

N.°	Pregunta	Respuesta (1 a 5)
Preguntas 1 a 6. Dificultad: ninguna (1), leve (2), moderada (3), severa (4), no pudo (5)		
1	Abrir un frasco nuevo o con la tapa dura	
2	Tareas pesadas de la casa, como limpiar paredes o el piso	
3	Cargar una bolsa del mercado o un maletín	
4	Lavar su propia espalda	
5	Usar cuchillo para cortar la comida	
6	Recreación que exige fuerza o en la que el miembro superior recibe impactos (martillar, golf, tenis)	
Pregunta 7. Nada (1), poco (2), moderadamente (3), bastante (4), extremadamente (5)		
7	¿Cuánto afectó su problema del miembro superior a su vida social con familia, amigos, vecinos o grupos?	
Pregunta 8. Nada (1), poco (2), moderadamente (3), mucho (4), no pudo hacerlas (5)		
8	¿Su problema del miembro superior lo limitó en el trabajo o en sus actividades de cada día?	
Preguntas 9 y 10. Intensidad: ninguna (1), leve (2), moderada (3), severa (4), extrema (5)		
9	Dolor en hombro, brazo o mano	
10	Pinchazos u hormigueo en hombro, brazo o mano	
Pregunta 11. Dificultad: ninguna (1), leve (2), moderada (3), severa (4), no pudo dormir (5)		
11	¿Cuánto le costó dormir por dolor en hombro, brazo o mano?	

Cálculo del puntaje del QuickDASH (lo llena el investigador)

Paso	Cómo se calcula	Resultado
1. Preguntas respondidas (n)	Contar las preguntas con respuesta. Se necesitan al menos 10; si faltan dos o más, no se calcula.	____ de 11
2. Suma	Sumar los números anotados.	_____
3. Promedio	Dividir la suma entre n.	_____
4. Restar 1	Al promedio se le resta 1.	_____
5. Puntaje QuickDASH	Multiplicar por 25. Va de 0 a 100.	_____