

Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

INSTITUTO PROFESIONAL
EN TERAPIAS Y HUMANIDADES
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA



Instituto Profesional en Terapias y Humanidades

BENEFICIOS TERAPÉUTICOS DE LA CINESITERAPIA EN PACIENTES DE 49 A 69 AÑOS CON FRACTURA DE RADIO DISTAL



Que Presenta

Sonia Candelaria Ramírez Santos

Ponente

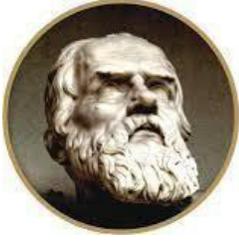
Dr. Eduardo Baltazar Gaytán

Director de tesis

Licenciada María Isabel Díaz Sabán

Asesor metodológico

Ciudad de Guatemala, Guatemala 2024.



Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

INSTITUTO PROFESIONAL
EN TERAPIAS Y HUMANIDADES
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA



Instituto Profesional en Terapias y Humanidades

BENEFICIOS TERAPÉUTICOS DE LA CINESITERAPIA EN PACIENTES DE 49 A 69 AÑOS CON FRACTURA DE RADIO DISTAL



Tesis profesional para obtener el Título de
Licenciado en Fisioterapia
Que Presenta

Sonia Candelaria Ramírez Santos

Ponente

Dr. Eduardo Baltazar Gaytán

Director de Tesis

Mtra. María Isabel Díaz Sabán

Asesor Metodológico

Ciudad de Guatemala, Guatemala 2024.

INVESTIGADORES RESPONSABLES

Ponente

Sonia Candelaria Ramírez Santos

Director de Tesis

Dr. Eduardo Baltazar Gaytán

Asesor Metodológico

Mtra. María Isabel Díaz Sabán



Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

Guatemala, 09 de marzo 2024

Estimada alumna:

Sonia Candelaria Ramírez Santos

Presente.

Respetable:

La comisión designada para evaluar el proyecto **“Beneficios terapéuticos de la cinesiterapia en pacientes de 49 a 69 años con fractura de radio distal”** correspondiente al Examen General Privado de la Carrera de Licenciatura en Fisioterapia realizado por usted, ha dictaminado dar por APROBADO el mismo.

Aprovecho la oportunidad para felicitarla y desearle éxito en el desempeño de su profesión.

Atentamente,

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

Lic. Emanuel Alexander
Vásquez Monzón
Secretario

Lic. Dubilia Esmeralda
García Patzán
Presidente

Lic. Diego Estuardo
Jiménez Rosales
Examinador



Galileo
UNIVERSIDAD
La revelación en la Educación

Guatemala, 25 de noviembre 2022

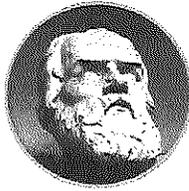
Doctora
Vilma Chávez de Pop
Decana
Facultad de Ciencias de la Salud
Universidad Galileo
Respetable Doctora Chávez:

Tengo el gusto de informarle que he realizado la revisión de trabajo de tesis titulado: **“Beneficios terapéuticos de la cinesiterapia en pacientes de 49 a 69 años con fractura de radio distal”** de la alumna **Sonia Candelaria Ramírez Santos**

Después de realizar la revisión del trabajo he considerado que cumple con todos los requisitos técnicos solicitados, por lo tanto, la autora y el asesor se hacen responsables del contenido y conclusiones de la misma.

Atentamente

Lic. Diego Estuardo Jiménez Rosales
Asesor de tesis
IPETH – Guatemala



Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

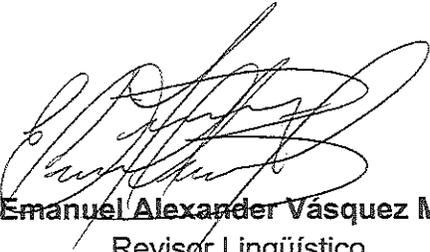
Guatemala, 28 de noviembre 2022

Doctora
Vilma Chávez de Pop
Decana
Facultad de Ciencias de la Salud
Universidad Galileo

Respetable Doctora Chávez:

De manera atenta me dirijo a usted para manifestarle que la alumna **Sonia Candelaria Ramírez Santos** de la Licenciatura en Fisioterapia, culminó su informe final de tesis titulado: **“Beneficios terapéuticos de la cinesiterapia en pacientes de 49 a 69 años con fractura de radio distal”** Ha sido objeto de revisión gramatical y estilística, por lo que puede continuar con el trámite de graduación. Sin otro particular me suscribo de usted.

Atentamente



Lic. Emanuel Alexander Vásquez Monzón
Revisor Lingüístico
IPETH- Guatemala



**IPETH, INSTITUTO PROFESIONAL EN TERAPIAS Y HUMANIDADES A.C.
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA
COORDINACIÓN DE TITULACIÓN**

**INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN: LISTA COTEJO DE TESINA
DIRECTOR DE TESINA**

Nombre del Director: Dr. Eduardo Baltazar Gaytán
Nombre del Estudiante: Sonia Candelaria Ramírez Santos
Nombre de la Tesina/sis: Beneficios terapéuticos de la cinesiterapia en pacientes de 49 a 69 años con fractura de radio distal.
Fecha de realización: Otoño 2022

Instrucciones: Verifique que se encuentren los componentes señalados en la Tesina del alumno y marque con una X el registro del cumplimiento correspondiente. En caso de ser necesario hay un espacio de observaciones para correcciones o bien retroalimentación del alumno.

ELEMENTOS BÁSICOS PARA LA APROBACIÓN DE LA TESINA

No.	Aspecto a Evaluar	Registro de Cumplimiento		Observaciones
		Si	No	
1.	El tema es adecuado a sus Estudios de Licenciatura.	X		
2.	El título es claro, preciso y evidencia claramente la problemática referida.	X		
3.	La identificación del problema de investigación plasma la importancia de la investigación.	X		
4.	El problema tiene relevancia y pertinencia social y ha sido adecuadamente explicado junto con sus interrogantes.	X		
5.	El resumen es pertinente al proceso de investigación.	X		
6.	Los objetivos tanto generales como específicos han sido expuestos en forma correcta, en base al proceso de investigación realizado.	X		
7.	Justifica consistentemente su propuesta de estudio.	X		
8.	El planteamiento es claro y preciso. claramente en qué consiste su problema.	X		
9.	La pregunta es pertinente a la investigación realizada.	X		
10.	Los objetivos tanto generales como específicos, evidencia lo que se persigue realizar con la investigación.	X		
11.	Sus objetivos fueron verificados.	X		
12.	Los aportes han sido manifestados en forma correcta.	X		

13.	Los resultados evidencian el proceso de investigación realizado.	X		
14.	Las perspectivas de investigación son fácilmente verificables.	X		
15.	Las conclusiones directamente derivan del proceso de investigación realizado	X		
16.	El capítulo I se encuentra adecuadamente estructurado en base a los antecedentes que debe contener.	X		
17.	En el capítulo II se explica y evidencia de forma correcta el problema de investigación.	X		
18.	El capítulo III plasma el proceso metodológico realizado en la investigación.	X		
19.	El capítulo IV proyecta los resultados, discusión, conclusiones y perspectivas pertinentes en base a la investigación realizada.	X		
20.	El señalamiento a fuentes de información documentales y empíricas es el correcto.	X		
21.	Permite al estudiante una proyección a nivel investigativo.	X		

Revisado de conformidad en cuanto al estilo solicitado por la institución



Dr. Eduardo Baltazar Gaytán

Nombre y Firma Del Director de Tesina



**IPETH INSTITUTO PROFESIONAL EN TERAPIAS Y HUMANIDADES A.C.
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA
COORDINACIÓN DE TITULACIÓN**

**INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN: LISTA DE COTEJO TESINA
ASESOR METODOLÓGICO**

Nombre del Asesor: Mtra. María Isabel Díaz Sabán
Nombre del Estudiante: Sonia Candelaria Ramírez Santos
Nombre de la Tesina/sis: Beneficio Terapéuticos de la cinesiterapia en pacientes de 49 a 69 años fractura de radio distal.
Fecha de realización: Otoño 2022

Instrucciones: Verifique que se encuentren los componentes señalados en la Tesina del alumno y marque con una X el registro del cumplimiento correspondiente. En caso de ser necesario hay un espacio de observaciones para correcciones o bien retroalimentación del alumno.

ELEMENTOS BÁSICOS PARA LA APROBACIÓN DE LA TESINA

No.	Aspecto a evaluar	Registro de cumplimiento		Observaciones
		Si	No	
1	Formato de Página			
a.	Hoja tamaño carta.	X		
b.	Margen superior, inferior y derecho a 2.5 cm.	X		
c.	Margen izquierdo a 3.0 cm.	X		
d.	Orientación vertical excepto gráficos.	X		
e.	Paginación correcta.	X		
f.	Números romanos en minúsculas.	X		
g.	Página de cada capítulo sin paginación.	X		
h.	Todos los títulos se encuentran escritos de forma correcta.	X		
i.	Times New Roman (Tamaño 12).	X		
j.	Color fuente negro.	X		
k.	Estilo fuente normal.	X		
l.	Cursivas: Solo en extranjerismos o en locuciones.	X		
m.	Texto alineado a la izquierda.	X		
n.	Sangría de 5 cm. Al iniciar cada párrafo.	X		
o.	Interlineado a 2.0	X		
p.	Resumen sin sangrías.	X		
2.	Formato Redacción			
a.	Sin faltas ortográficas.	X		
b.	Sin uso de pronombres y adjetivos personales.	X		
c.	Extensión de oraciones y párrafos variado y medurado.	X		
d.	Continuidad en los párrafos.	X		
e.	Párrafos con estructura correcta.	X		
f.	Sin uso de gerundios (ando, iendo)	X		
g.	Correcta escritura numérica.	X		

h.	Oraciones completas.	X		
i.	Adecuado uso de oraciones de enlace.	X		
j.	Uso correcto de signos de puntuación.	X		
k.	Uso correcto de tildes.	X		
l.	Empleo mínimo de paréntesis.	X		
m.	Uso del pasado verbal para la descripción del procedimiento y la presentación de resultados.	X		
n.	Uso del tiempo presente en la discusión de resultados y las conclusiones.	X		
3.	Formato de Cita	Si	No	Observaciones
a.	Empleo mínimo de citas.	X		
b.	Citas textuales o directas: menores a 40 palabras, dentro de párrafo u oración y entrecomilladas.	X		
c.	Citas textuales o directas: de 40 palabras o más, en párrafo aparte, sin comillas y con sangría de lado izquierdo de 5 golpes.	X		
d.	Uso de tres puntos suspensivos dentro de la cita para indicar que se ha omitido material de la oración original. Uso de cuatro puntos suspensivos para indicar cualquier omisión entre dos oraciones de la fuente original.	X		
4.	Formato referencias	Si	No	Observaciones
a.	Correcto orden de contenido con referencias.	X		
b.	Referencias ordenadas alfabéticamente.	X		
c.	Correcta aplicación del formato APA 2016.	X		
5.	Marco Metodológico	Si	No	Observaciones
a.	Agrupó, organizó y comunicó adecuadamente sus ideas para su proceso de investigación.	X		
b.	Las fuentes consultadas fueron las correctas y de confianza.	X		
c.	Seleccionó solamente la información que respondiese a su pregunta de investigación.	X		
d.	Pensó acerca de la actualidad de la información.	X		
e.	Tomó en cuenta la diferencia entre hecho y opinión.	X		
f.	Tuvo cuidado con la información sesgada.	X		
g.	Comparó adecuadamente la información que recopiló de varias fuentes.	X		
h.	Utilizó organizadores gráficos para ayudar al lector a comprender información conjunta.	X		
i.	El método utilizado es el pertinente para el proceso de la investigación.	X		
j.	Los materiales utilizados fueron los correctos.	X		
k.	El estudiante conoce la metodología aplicada en su proceso de investigación.	X		

Revisado de conformidad en cuanto al estilo solicitado por la institución



María Isabel Díaz Sabán

Nombre y Firma del Asesor Metodológico

DICTAMEN DE TESINA

Siendo el día 28 del mes de Noviembre del año 2022

Los C.C

Director de Tesina
Función

Dr. Eduardo Baltazar Gaytán

Asesor Metodológico
Función

Mtra. María Isabel Díaz Sabán

Coordinador de titulación
Función

Lic. Emanuel Alexander Vásquez Monzón

Autorizan la tesina con el nombre Realizada

Beneficios terapéuticos de la cinesiterapia en pacientes de 49 a 69 años con fracturas de radio distal.

por el Alumno.

Sonia Candelaria Ramírez Santos

Para que pueda realizar la segunda fase de su Examen Privado y de esta forma poder obtener el título como Licenciado en Fisioterapia.

Firma y Sello de Coordinación de titulación™

  **IPETH**
Titulación Campus Guatemala

En ejercicio de las atribuciones que le confiere el artículo 171 literal a) de la Constitución Política de la República de Guatemala y con fundamento en los Artículos 1, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 13, 15, 17, 18, 19, 21, 24, 43, 49, 63, 64, 65, 72, 73, 75, 76, 77, 78, 83, 84, 104, 105, 106, 107, 108, 112 y demás relativos a la Ley De Derecho De Autor Y Derechos Conexos De Guatemala Decreto Número 33-98 yo **Sonia**

Candelaria Ramírez Santos.

como titular de los derechos morales y patrimoniales de la obra titulada **Beneficios terapéuticos de la cinesiterapia en pacientes de 49 a 69 años con fractura de radio distal.**

; otorgo de manera gratuita y permanente al IPETH, Instituto Profesional en Terapias y divulguen entre sus usuarios, profesores, estudiantes o terceras personas, sin que pueda recibir por tal divulgación una contraprestación.

Fecha **Guatemala 28 de noviembre del 2022**

Sonia Candelaria Ramírez Santos
Nombre completo


Firma de cesión de derechos

Dedicatoria

La presente tesis se la dedico en primer lugar a Dios por permitirme culminar mis estudios. A mis papas quienes siempre me han apoyado incondicionalmente, siempre han estado a mi lado apoyándome en cada momento, me animaron en los momentos difíciles, me motivaron a seguir adelante, a no darme por vencida y terminar con mi proceso de formación de la mejor manera, gracias por ser los pilares de mi vida, mi inspiración para ser mejor persona. A mis hermanos Aníbal y Daniel quienes me apoyaron en todo momento y fueron parte de mi fuerza para seguir adelante. A mis abuelitos quienes me han guiado, apoyado en este proceso y mi principal motivación en la cual me inspiraron el tema de este proyecto. Gracias a mis tíos y mis primos que siempre me dijeron ¡Animo! Que si lo puedes lograr.

A todos, les agradezco por siempre estar a mi lado, porque sin ustedes este logro jamás hubiera podido ser alcanzado.

Agradecimientos

Agradezco a Dios por haberme permitido conocer personas maravillosas que formaron parte de mi proceso de formación, a cada uno de los Licenciados, quienes a lo largo de mi preparación profesional me compartieron de sus conocimientos, consejos y me motivaron a seguir adelante y no darme por vencida. A los pacientes que fueron mi inspiración y me motivaron a crecer como profesional. Gracias Sammy por ser parte de este proceso, por el apoyo incondicional, la paciencia, tu cariño incondicional y por motivarme a seguir adelante. A mis amigos, compañeros Daniel Moisés, Nelson Corazón, Andrea Mazariegos, Walter Barreno, Alexander Alfaro con quienes desde el inicio de la carrera me han apoyado, no me abandonaron en este proceso y en todo momento me han brindado incondicionalmente la amistad, el apoyo y cariño incondicional y ahora podemos decir ¡lo logramos, llegamos a la meta! Infinitas gracias a Dios por haberlos puesto en mi camino.

Palabras clave

Fractura de Colles

Cinesiterapia

Osteoporosis

Consolidación ósea

Ejercicio terapéutico

Anatomía de muñeca

Contenido

Portadilla	i
Investigadores responsables	ii
Carta Galileo Aprobación de Examen Privado	iii
Carta Galileo Aprobación Asesor de Tesis	iv
Carta Galileo Aprobación Revisor Lingüístico	v
Lista de Cotejo Director de Tesis.....	vi
Lista de Cotejo Asesor de Tesis.....	viii
Dictamen de Tesis.....	x
Titular de Derecho	xi
Dedicatoria	xii
Agradecimiento	xiii
Palabras claves.....	xiv
Índice de Figuras	xix
Índice de Tablas	xx
Resumen	1
CAPÍTULO I.....	2
Marco Teórico	2
1.1 Antecedentes generales.....	2
1.1.1 Osteoporosis	4

1.1.2 Fisiopatología de la Osteoporosis	6
1.1.3 Diagnóstico de la osteoporosis.....	7
1.1.4 Factores de riesgo de la osteoporosis	9
1.1.5 Definición de Fractura.....	10
1.1.6 Clasificación de las fracturas de radio distal	10
1.1.7 Factores Predisponentes	13
1.1.8 Anatomía de la muñeca.....	14
1.1.9 Anatomía del radio.....	17
1.1.10. Sistema ligamentoso de la muñeca	19
1.1.11. Músculos de muñeca.....	21
1.1.12 Arquitectura.....	25
1.1.13 Osificación.....	25
1.1.14 Fisiopatología	25
1.1.15 Proceso de Consolidación Ósea	26
1.1.16 Tiempo de Consolidación Ósea.....	30
1.1.17 Sintomatología.....	30
1.1.18 Tratamiento	32
1.2 Antecedentes Específicos.....	36
1.2.1 Objetivos Generales de la cinesiterapia.....	38
1.2.2 Efectos fisiológicos generales de la cinesiterapia	38

1.2.3 Efectos Terapéuticos de la cinesiterapia.....	38
CAPÍTULO II.....	40
Planteamiento del problema.....	40
2.1 Planteamiento del Problema.....	40
2.2 Justificación	42
2.3 Objetivos.....	45
2.3.1 Objetivo general	45
2.3.2 Objetivos específicos	45
CAPÍTULO III.....	46
Marco metodológico	46
3.1 Materiales	46
3.2 Método.....	48
3.2.1 Enfoque de la Investigación	48
3.2.2 Tipo de estudio.....	49
3.2.3 Método de estudio	49
3.2.4 Diseño de Investigación.....	50
3.2.5 Criterios de selección	51
3.3 Variables.....	52
3.3.1 Variable independiente	52
3.3.2 Variable Dependiente	52

3.3.3 Operacionalización de variables	53
CAPÍTULO IV	54
Resultados.....	54
4.1 Resultados.....	54
4.2 Discusiones.....	64
4.3 Conclusiones.....	65
4.4 Perspectivas	66

Índice de Figuras

Figura 1. Hueso osteoporótico	5
Figura 2. Radiografía convencional de muñeca	7
Figura 3. Gammagrafía ósea de cuerpo completo	8
Figura 4. Densidad ósea de fémur derecho	9
Figura 5. Fractura de Colles	10
Figura 6. Colles invertido.....	11
Figura 7. Radiografía de fractura de chauffeur	12
Figura 8. Anatomía de los huesos de la muñeca	15
Figura 9. Huesos del carpo.....	16
Figura 10. Caras y bordes del radio.....	19
Figura 11. Ligamentos de la muñeca	21
Figura 12. Proceso de inflamación.....	27
Figura 13. Formación de callo	28
Figura 14. Remodelación del hueso	29
Figura 15. Radiografía con agujas de Kirschner	34
Figura 16. Placa dorsal para fractura de radio distal	35
Figura 17. Fijación externa de FDR abierta	36

Índice de Tablas

Tabla 1. Factores que influyen en la consolidación ósea	14
Tabla 2. Músculos que participan en el movimiento de la mano	16
Tabla 3. Músculos de muñeca.....	22
Tabla 4. Descripción de tiempo de consolidación.....	30
Tabla 5. Tipo de estabilización de la fractura.....	32
Tabla 6. Indicaciones y contraindicaciones de la cinesiterapia	39
Tabla 7 a. Resultados	54

Resumen

El siguiente trabajo de investigación aborda la anatomía de la muñeca y la fisiopatología de una fractura en los pacientes de 49 a 69 años, se describe epidemiología, sintomatología, clasificación de las fracturas y como la técnica de cinesiterapia contribuye a la recuperación de la fractura de radio distal. Se detalla cómo debe ejecutar esta técnica describiendo indicaciones y contraindicaciones.

Al ser uno de los principales motivos de consulta en los servicios de traumatología por el tipo de traumatismo, se plantea como objetivo de esta investigación identificar los beneficios terapéuticos de la cinesiterapia para el tratamiento en pacientes que presentan fractura distal de radio a través de la revisión bibliográfica.

Esta investigación se llevó a cabo mediante una exploración exhaustiva de artículos, libros y tesis la cual tiene enfoque cualitativo, tipo de estudio descriptivo por motivo que se detalla la patología de fractura de radio distal, siendo este un método de estudio de análisis y síntesis y un diseño de investigación no experimental con corte transversal.

Se encontró como resultados de esta investigación que la cinesiterapia evidencio ser una técnica eficaz en el tratamiento de fracturas de radio distal, demostrando que es una técnica simple, sin efectos secundarios ni complicaciones, que permite reducir significativamente el dolor y aumento de la movilidad del segmento afectado.

CAPÍTULO I

Marco Teórico

El presente capítulo se desarrolla el concepto de la fractura de radio distal describiendo como se ve afectado el segmento óseo tras sufrir una fractura. Los pacientes que poseen fracturas se ven afectados físicamente y psicológicamente en su proceso de recuperación, por motivo que para algunos de ellos se les dificulta el proceso de tener una buena recuperación ya que poseen antecedentes de enfermedades osteoporóticas donde la mayor afectación es en el hueso donde se impide tener una buena consolidación ósea y el proceso de recuperación es un poco más extenso y se ven afectados al momento de realizar sus actividades de la vida diaria y llegan a depender de una segunda persona.

1.1 Antecedentes Generales

La investigación y el tratamiento en las Fracturas de Radio Distal (FDR) van aumentando día a día, en la actualidad el método de tratamiento elegido es una fijación interna utilizando el enfoque palmar con placa de ángulo fijo bloqueada y la inversión subcondral, una técnica que proporciona una rehabilitación temprana a los pacientes. En la actualidad el manejo de intervención de las (FRD) no ha tenido seguimiento en la investigación de la elección de métodos en este tipo de traumatismo. Las fracturas del radio distal (FDR) son un trastorno traumático común representando el 70% de las fracturas de antebrazo teniendo mayor incidencia en urgencias hospitalarias del mundo con aparición bimodal, afectando a la población mayores de 45 años en

adelante a causa de caídas o traumatismos de bajo impacto, las mujeres se ven más afectadas que los hombres. Se estima que aproximadamente una de cada quinientas personas está propensas a sufrir este trauma. Se ha evidenciado que el riesgo global de presentar una FDR es de un 2% en hombres y un 15% en mujeres, en su mayoría a la población blanca. Se describe que después de los 50 años la incidencia de tener una fractura va relacionada con la edad, caídas de su propia altura con la mano en extensión, antecedentes de osteoporosis en mujeres posmenopáusicas, disminución de la Densidad Ósea (DMO). Este tipo de fractura es el tercer tipo de trauma más común en pacientes mayores de 60 años. En EE. UU, la incidencia anual es de 11.8 por cada 10,000 mujeres en el rango se encuentra de 60-94 años lo que la convierte en una patología musculoesquelética frecuente. En Europa se calcula que el 30% de las mujeres posmenopáusicas desarrollan una osteoporosis. En España en 2003 las fracturas osteoporóticas tenían unas tasas de 720 fracturas de cadera por 100000 habitantes/ año, 425/100,000 de hombro y 661/ 100,000 de muñeca/año (Álvarez et al., 2017).

Actualmente el aumento en la incidencia de fracturas de radio distal representa el 14% de todas las lesiones de las extremidades y el 17% de todas las fracturas atendidas en el servicio de urgencias. Las fracturas de miembro superior más frecuente en personas mayores de 65 años representando el 18% de todas las fracturas, con una incidencia anual de 57-100/10,000 en los pacientes. La osteoporosis es el principal factor predisponente y las caídas son el factor predisponente (Soto et al., 2021).

Las fracturas patológicas se producen como consecuencia de cambios óseos patológicos debidos a procesos generales como osteogénesis imperfecta, osteomalacia, osteoporosis, Paget y procesos locales como tumores, lesiones pseudoneoplásicas. La osteoporosis es actualmente la causa más común de fracturas patológicas, especialmente en mujeres posmenopáusicas (Campagne, 2021).

1.1.1 Osteoporosis. Se describe como una enfermedad esquelética caracterizada por una disminución de la resistencia ósea (ver figura 1) que tiene como mayor incidencia un mayor riesgo de fracturas por fragilidad. Los factores de riesgo de la osteoporosis en la población general no han sido estudiados a profundidad, el riesgo de padecer osteoporosis aumenta con la edad, al igual que la morbimortalidad por fracturas por fragilidad. En el Hospital San José Dabo desde febrero de 2015 hasta julio de 2016 valoro las historias clínicas en pacientes con diagnóstico de osteoporosis severa analizando las características demográficas, clínicas y el tratamiento recibido. La edad media fue de 71,5 años (desviación estándar: 11,6). Los sitios más frecuentes fueron radio distal 36%, vértebra 34%, fémur proximal 18% y otros 11%. El 30% fueron diagnosticados de osteoporosis, de los cuales el 30% recibió tratamiento completo antes de la fractura y el 57,6% recibió tratamiento completo después de la fractura. Se describe que las fracturas por fragilidad son frecuentes en la osteoporosis, la prevención de las fracturas secundarias se manifiesta por un aumento en el número de pacientes que reciben un tratamiento adecuado, lo que indica la necesidad de programas educativo (Medina et al., 2018).

En Costa Rica la Asociación Costarricense de Climaterio, Menopausia y Osteoporosis en el año 2010, realiza un estudio indicando una prevalencia del 40% de osteopenia y del 22% de osteoporosis en mujeres posmenopáusicas costarricenses. En 2004 se reportaron 2,015 fracturas en la cual 1,492 mostraron registro que la población de más de 60 años se ven afectados por una fractura. Se evaluaron distintos centros de densitometría del país, donde 5,580 densitometrías óseas fueron analizadas (97% de mujeres y 3% de hombres), los investigadores encontraron resultados anormales en 3.528 (63%) pacientes. El 64,5% eran osteopénicos y el 35,5% eran osteoporóticos.

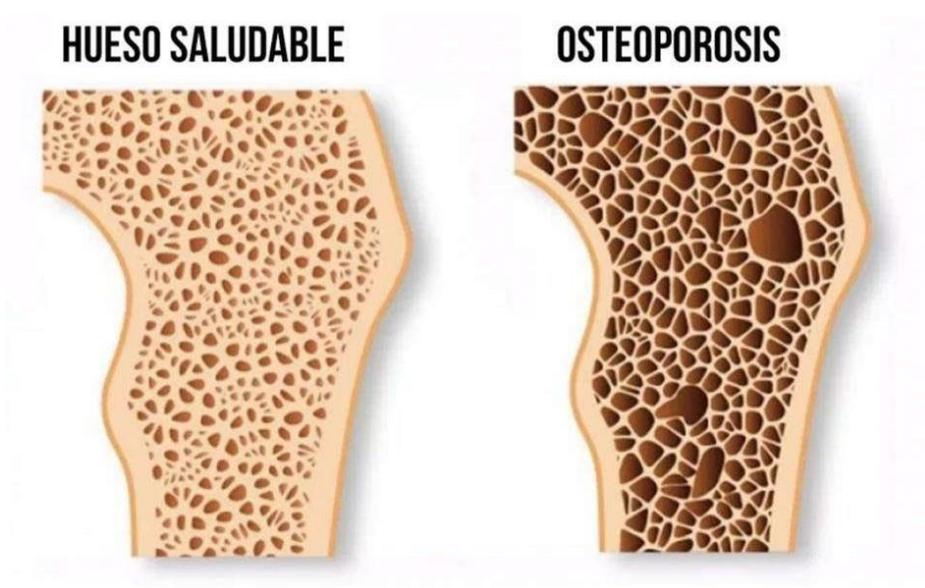


Figura 1. Hueso osteoporótico
Fuente: (Castro 2019).

1.1.1.1. Tipos de osteoporosis

- a) Osteoporosis tipo I. Afecta en su mayor parte al hueso trabecular, presentando mayor incidencia en sufrir fracturas vertebrales y distales de radio.
- b) Osteoporosis tipo II. Se observa que los que están propensos en tener este tipo de osteoporosis son los pacientes mayores de 75 años, afectando al hueso trabecular y cortical, relacionándose con mala absorción del calcio. Son más frecuentes las fracturas de cadera y pelvis (Seco et al., 2017).

1.1.2 Fisiopatología de la Osteoporosis. La osteoporosis (OP) es la pérdida de hueso por cambios relacionados con la edad donde se produce una remodelación ósea. Este proceso se ve regulado por diversas hormonas circulantes, entre estas se pueden mencionar a los estrógenos, andrógenos, vitamina D y hormona paratiroidea (PTH), factores de crecimiento locales como IGF-1 y hormona de crecimiento inmunorreactiva tipo II (IGH-II), factor transformador del crecimiento β , péptido relacionado con la hormona (PTH), interleucinas, prostaglandinas y el factor de necrosis tumoral, estos regulan la velocidad para la activación de nuevos sitios de remodelación, teniendo como resultado una resorción ósea osteoclástica seguida de un periodo de reparación durante el cual los osteoblastos sintetizan un nuevo tejido óseo. La citocina es la encargada de mantener la comunicación entre los osteoblastos y otras células de la medula ósea. Los osteoclastos se conocen como ligando RANK (RANKL) (receptor activador de factor nuclear kappa-B, RANKL). El RANKL, pertenece a la familia del TNF, este es secretado por los osteoblastos y ciertas células del sistema inmunitario. El receptor de los osteoclastos se conoce como RANK. La activación de RANK por efecto del RANKL es una vía final en el desarrollo y activación del osteoclasto. La osteoprotegerina es

un señuelo humoral para el RANKL que también secretan los osteoclastos. La modulación del reclutamiento y actividad de los osteoclastos parece relacionarse con la interrelación entre estos tres factores. Las trabéculas no pueden generar las formaciones de hueso nuevo, como consecuencia conduce a tener una pérdida ósea rápida, afectando la conectividad del hueso esponjoso. Los cambios histológicos que se observan a causa de las anomalías de la formación de la estructura ósea son adelgazamiento de las trabéculas, disminución del tamaño de las osteonas y aumento de tamaño de los espacios haversianos y medulares. La pérdida de tejido óseo conduce a la arquitectura esquelética desordenada y un aumento en el riesgo de fractura (Pérez, 2018).

1.1.3 Diagnóstico de la osteoporosis

a) Radiografía convencional. Es una técnica implementada para la observación internamente el cuerpo a través de radiaciones ionizantes, generando un haz de rayos X que atraviesa el cuerpo del paciente (ver figura 2) para generar un detector de radiación y generar una imagen.



Figura 2. Radiografía convencional de muñeca
Fuente: (Rueff, 2019).

b) Gammagrafía ósea. Estudio que se lleva a cabo a través de estudio por imágenes de medicina nuclear (ver figura 3) para identificar las causas de dolores en los huesos, detectando alteraciones en el metabolismo óseo.

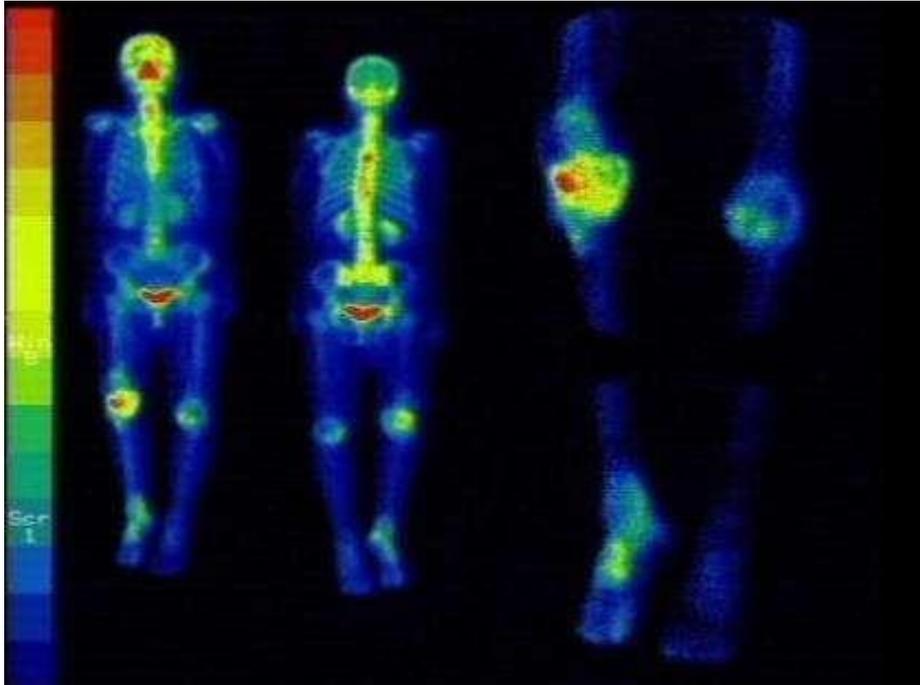


Figura 3. Gammagrafía ósea de cuerpo completo
Fuente: (Vargas, 2017).

c) Densitometría. Se describe como una radiografía que mide el calcio y otros minerales presentes en el hueso mostrando la densidad ósea que posee los pacientes sometidos a esta prueba. Se recomienda que las mujeres a partir de los 65 años se deben de hacer este tipo de examen por prevención que padezcan enfermedades como osteopenia, osteoporosis incluso predecir el riesgo de fracturas (Kocak, 2021).

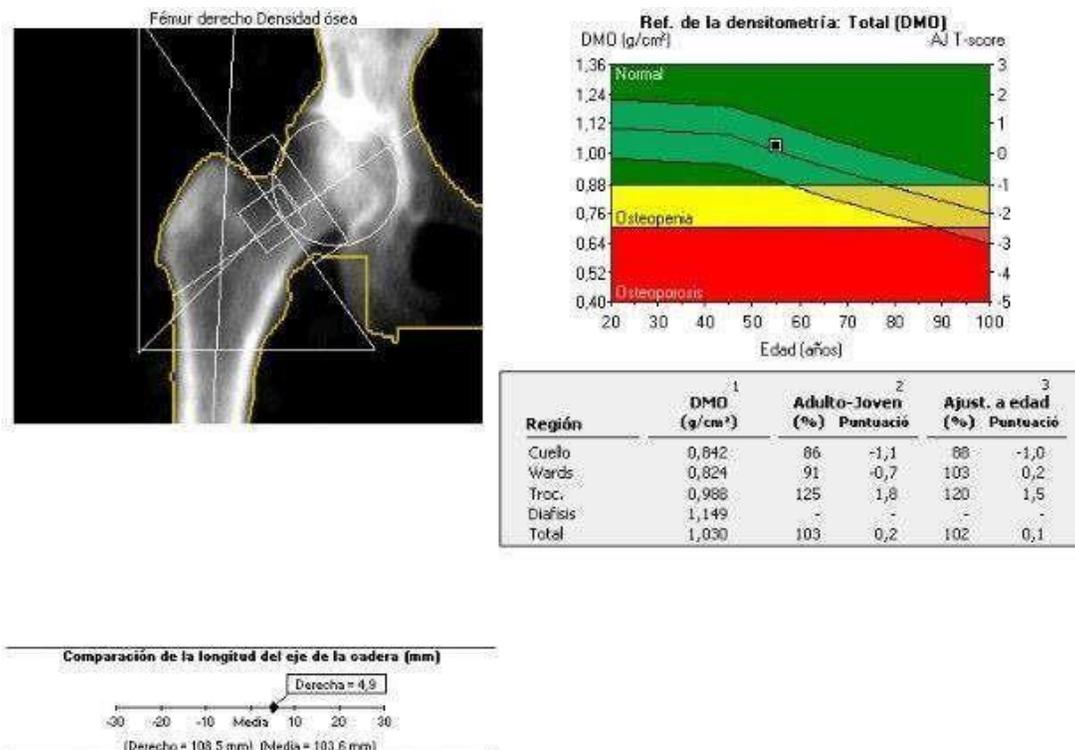


Figura 4. Densidad ósea de fémur derecho

Fuente: (Gómez, 2016).

1.1.4 Factores de riesgo de la osteoporosis

- a) personas mayores de 65 años
- b) bajo índice de masa corporal
- c) tabaquismo activo
- d) menopausia precoz en mujeres mayores de 45 años
- e) fármacos que reducen la densidad ósea por ejemplo hidantoínas, antirretrovirales
- f) enfermedades que reducen la densidad ósea en las cuales se pueden nombrar artritis reumatoides, anorexia (Hernández, 2019).

1.1.5 Definición de Fractura. Una fractura se define como el cambio en la estructura normal del hueso como consecuencia de la aplicación de una fuerza máxima a la que el hueso puede soportar, es importante tener en cuenta el tipo de fractura que se abordará ya que de esto dependerá el tratamiento indicado para el tipo de fractura a tratar (Campagne, 2021).

1.1.6 Clasificación de las fracturas de radio distal

- a) Fractura de Pouteau-Colles. El segmento distal se desplaza dorsal y radial con cierto grado de supinación. La deformación que produce se denomina dorso de tenedor (ver figura 5). La cual consiste en fractura metafisaria de tercio distal del radio, acompañada de una fractura de la apófisis estiloides del cubito. Este tipo de fractura es más común en mujeres postmenopáusicas. El mecanismo de lesión indica una caída en hiperextensión de la muñeca.

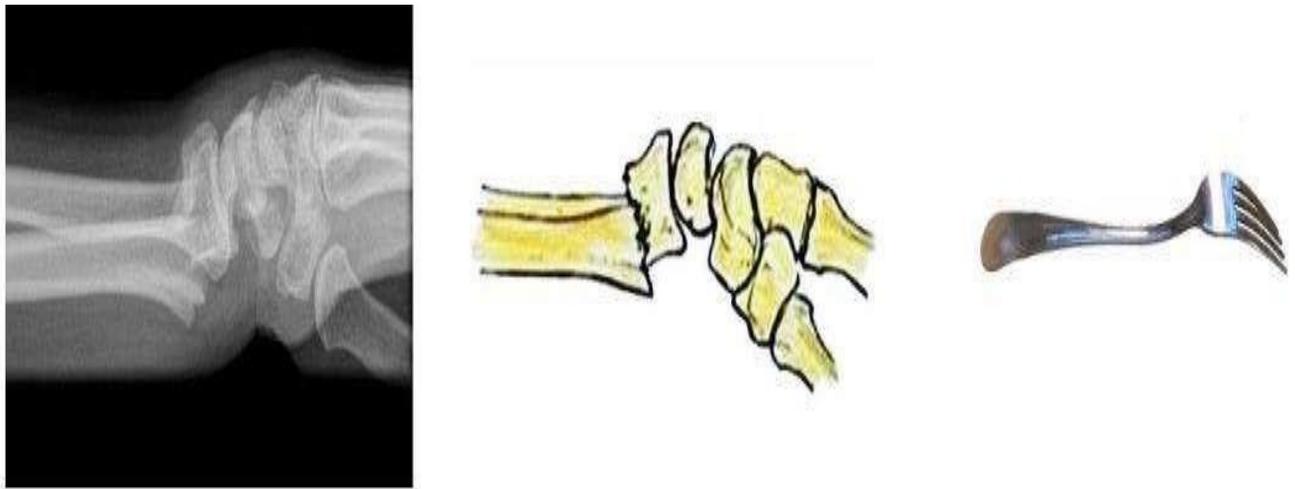


Figura 5. Fractura de Colles
Hospital Victoria Eugenia Cruz Roja (2020).
recuperado de: <https://hospitalveugenia.com/blog/consejos-de-salud/fracturas-de-muneca-radio-distal-colles-traumatologo/>

- b) Fractura de Goyrand-Smith o Colles invertido. El segmento distal se desplaza hacia palmar. La deformidad ocasionada se llama pala de jardinero (ver figura 6). Esta fractura se produce por el mecanismo contrario a la fractura de Colles, teniendo una caída en hiperflexión de la muñeca para que se pueda presentar fractura-luxación de Rhea-Barton esta se desprende del margen dorsal o palmar que se subluxa acompañada del carpo. La fractura de Barton se diferencia que tiene un trazo intraarticular por lo que el tratamiento tendrá que ser quirúrgico si existe un desplazamiento mayor a los 2 milímetros.

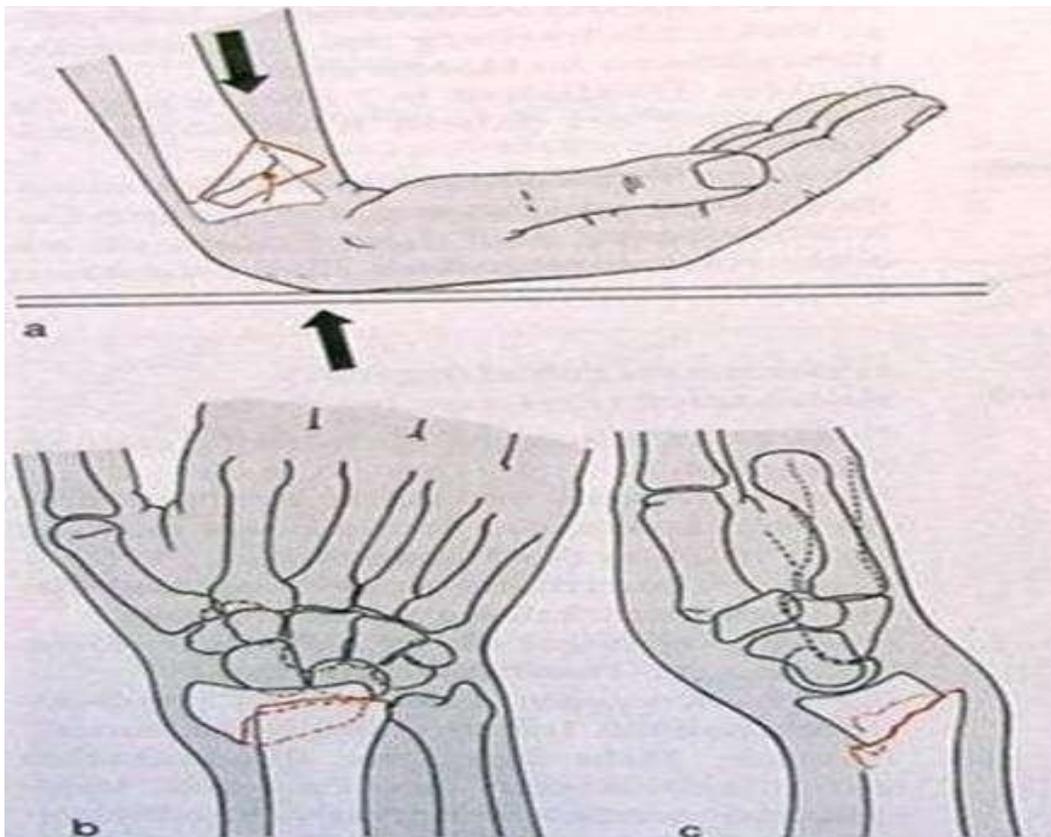


Figura 6. Colles invertido

Fuente: (Pontificia Universidad Católica de Chile, 2022).

recuperado de: <http://www.docenciatraumatologia.uc.cl/fractura-de-la-muneca/>

c) Fractura de Hutchinson o de chauffeur. típica de los conductores que al momento de chocar ya que toman el volante con fuerza y se fracturan la estiloides radial (ver figura 7). El pronóstico de estas fracturas se complica si hay presencia de trazos intraarticulares. Los criterios de inestabilidad son: angulación dorsal $> 20^\circ$ acortamiento del radio > 10 mm o conminución dorsal. En las fracturas de Colles se pueden tratar por medio de una reducción cerrada y con yeso, realizando control médico hasta lograr la consolidación de la fractura seis semanas (Monteagudo et al., 2017).



Figura 7. Radiografía de fractura de chauffeur
Fuente: (Pal, 2018).

1.1.7 Factores Predisponentes. La investigación de la Doctora Susana **Scarone** en el año (2021) indica que los factores de riesgo para fracturas son las siguientes:

- a) Edad avanzada existe mayor posibilidad de sufrir una fractura afectando mayormente a las mujeres posmenopáusicas.
- b) Disminución de la masa ósea (se detecta por medio de la Densitometría ósea).
- c) Antecedentes personales de fracturas previas.
- d) Antecedentes familiares de fracturas de cadera en padres.
- e) Pacientes que toman fármacos como corticoides en dosis mínimas de 2,5 miligramaje. de prednisona por un tiempo de 3 meses así mismos modifica la estructura ósea. provocando debilidad en el sistema óseo.
- f) Poliartritis Reumatoidea Crónica.
- g) Índice de masa corporal (IMC), menor a 20, peso menor a 57 kilogramos.
- h) Riesgo de caídas.
- i) Afectando mayormente a las mujeres.
- j) Raza blanca o asiática.
- k) Bajo consumo de calcio para evitar la disminución de masa ósea y evitar probabilidades de fracturas.
- l) Deficiencia de Vitamina D.
- m) Enfermedades neuromusculares.
- n) Inmovilización prolongada.
- o) Disminución de la visión aumenta el riesgo de caídas.
- p) Menopausia precoz antes de los 40 años.
- q) Amenorreas primarias o secundarias.
- r) Tabaquismo, alcoholismo.

- s) Sedentarismo.
- t) Personas geriátricas viviendo solas.

El objetivo de enlistar los factores de riesgo es poder prevenir fracturas, también existe factores (ver tabla 1) que influyen en tener una buena recuperación en las fracturas (Scarone, 2021).

Tabla 1. Factores que influyen en la consolidación ósea

Factores modificables	Factores no modificables
Personas con problemas de alcoholismo, hepatopatías y alteraciones metabólicas múltiples como hipercortisolismo, hiperparatiroidismo u otros.	Enfermedades con transparencia ósea anormal
Fármacos que provocan complicación en la consolidación de la fractura entre ellos están los anticoagulantes, heparina, dicumarínicos, antineoplásicos, quimioterápicos u otros.	Enfermedades como osteogénesis imperfecta o hipofosfatasa. Los huesos se rompen con facilidad.
Tabaco favorece el desarrollo de pseudoartrosis.	Por exceso: osteopetrosis, el hueso es frágil y menos resistente. Enfermedad de Paget produce trastornos en la consolidación de la fractura ósea

En esta tabla se describen los factores que se ven implicados para una consolidación de las facturas (Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa-Perú, 2021).

1.1.8 Anatomía de la muñeca

La muñeca une al radio y cubito al carpo, es una articulación tipo condílea. Formada por tres articulaciones a) distal interna formado en la parte superior por el escafoides, por inferior lo conforma el trapecio y trapezoide reforzada por la cápsula articular, ligamentos laterales, anterior y posterior. Las superficies óseas son, por arriba, del radio y un disco articular que se encuentra entre el cúbito y el carpo, y por abajo, el escafoides, el semilunar y el piramidal. La

articulación está reforzada por la cápsula articular y ligamentos laterales, anterior y posterior

b) Distal externa formada por: escafoides, semilunar, piramidal y pisiforme; por debajo en la segunda hilera: hueso Grande y Ganchoso c) proximal o radiocarpiana Las superficies óseas por superior el radio y un disco articular que se encuentra entre el cúbito y el carpo, y por inferior, escafoides, semilunar y el piramidal (ver figura 8). La articulación está forzada por la cápsula articular y ligamentos laterales, anterior y posterior (Dianderas et al., 2022).

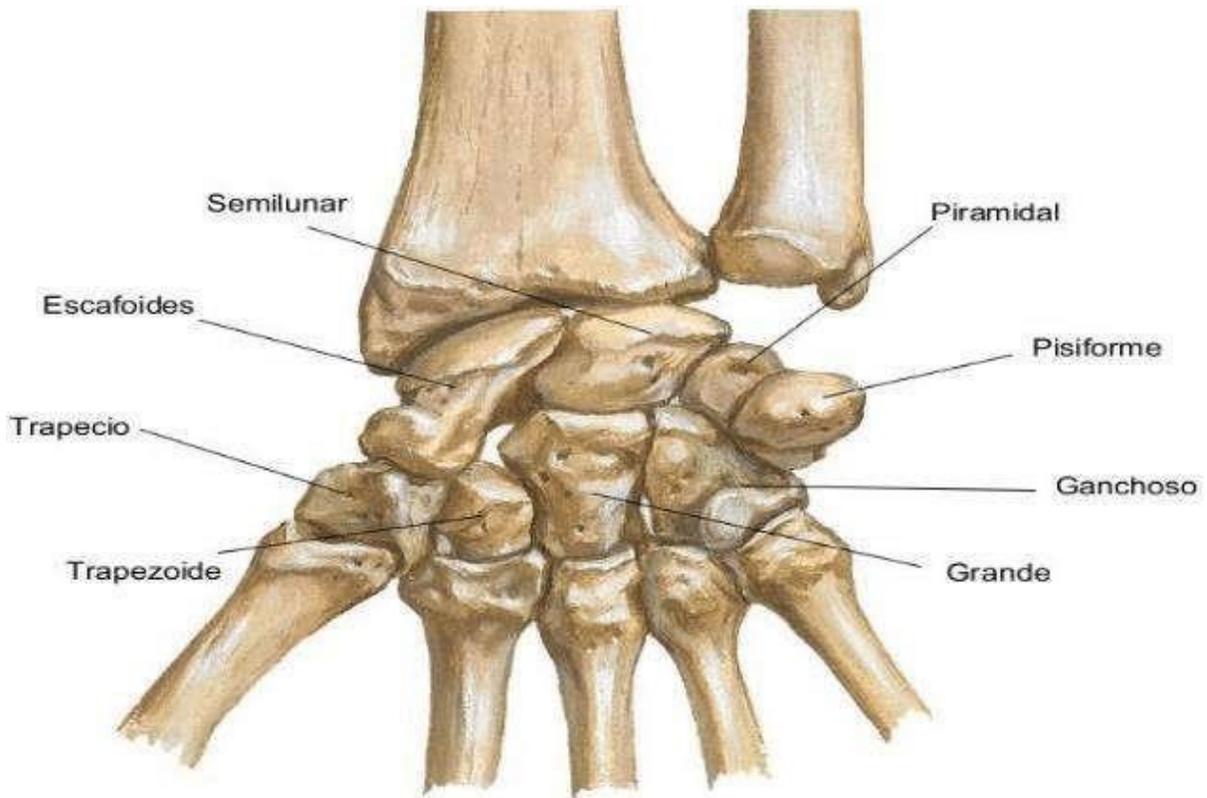


Figura 8. Anatomía de los huesos de la muñeca
Fuente: (Copaci, 2019).

La muñeca es conformada por veintisiete huesos distribuidos en tres grupos: a) huesos del carpo. Conformado por ocho huesos divididos en dos filas una superior donde se ubican de

afuera hacia dentro el escafoides, semilunar, piramidal y pisiforme, y por inferior se componen de trapecio, trapezoide, hueso grande y hueso ganchoso. Estos huesos tienen forma cuboide cada uno posee seis caras que se denominan anterior, posterior, superior e inferior. b) huesos del metacarpo. Lo conforman cinco huesos llamados metacarpianos, son huesos largos, cada uno posee un cuerpo ligeramente cóncavo y dos extremidades una superior e inferior. c) huesos de los dedos se articulan con los metacarpianos, cada dedo está conformado por tres columnas óseas denominadas falanges (Oiseth et al., 2022).

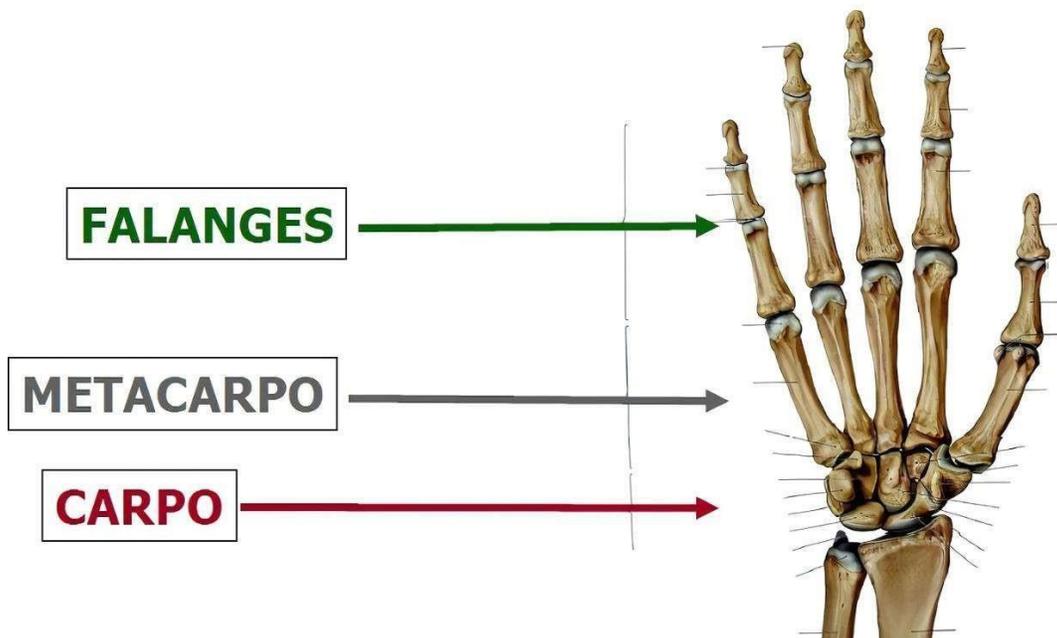


Figura 9. Huesos del carpo
Tomado de: <http://fisioactividad.blogspot.com/>

Tabla 2. Músculos que participan en el movimiento de la mano.

Movimiento	Músculos que actúan
------------	---------------------

Flexión	flexor cubital y radial del carpo, palmar largo.
Extensión	Extensor de cubital y del radio corto y largo del carpo.
Aducción	flexor cubital y extensor cubital del carpo
Abducción	flexor radial del carpo, palmar largo, extensor radial largo y corto del carpo.

Elaboración propia con información extraída de: (Oiseth, 2022).

1.1.9 Anatomía del radio. El radio es un hueso largo se articula con el húmero en la parte proximal, en la parte distal con el carpo y con cúbito hacia dentro. Está formado por una diáfisis y dos epífisis (proximal y distal). Epífisis proximal también nombrada epífisis superior consta de cabeza, cuello y tuberosidad, anatómicamente se puede palpar la cabeza del radio debajo del epicóndilo al momento de realizar una rotación del antebrazo, la cabeza del radio es cilíndrica, corte transversal es más alta por el lado medial que el lado lateral con un promedio de 7 a 8 milímetros de altura. La tuberosidad bicipital se localiza en el lado interno del hueso distal al cuello, que separa la epífisis proximal de la diáfisis. Diáfisis: tiene tres caras una anterior, posterior y una externa, y tres bordes anterior, posterior e interno.

1.1.9.1. Caras de radio

- a) Cara anterior. Esta cara es más estrecha en su parte superior, se extiende desde la tuberosidad del radio hasta el extremo inferior del hueso, es ligeramente excavada en la parte superior y forma parte de la inserción al musculo flexor largo del pulgar de igual

forma al musculo pronador cuadrado en su parte inferior. El agujero nutricio del hueso se ubica en esta cara ligeramente hacia la parte media. Esta cara queda situada superior al segmento oblicuo del borde anterior del hueso.

- b) Cara posterior. Es rodeada superiormente con ligera excavación en la parte media, donde se visualiza una o dos crestas oblicuas inferior y lateralmente. Estas crestas limitan las inserciones de los músculos abductor largo del pulgar y extensor corto del pulgar.
- c) Cara externa o lateral. Forma convexa y redonda, en su parte media posee una superficie rugosa donde se inserta el músculo pronador redondo y por su parte superior inserción del musculo supinador.

1.1.9.2. Bordes del radio

- Borde anterior. Se extiende desde el extremo inferior de la tuberosidad del radio hasta la base de la apófisis estiloides del radio, está orientado oblicuamente inferior y lateral para luego tomar la dirección hacia vertical. Este borde sobresale en su borde superior se atenúa en la parte media y en el extremo inferior. Se insertan en la parte superior la cabeza radial del musculo flexor superficial de los dedos.
- Borde posterior. Sus extremos son redondos, más acentuados en la parte media que en los dos extremos.
- Borde interno: afilado y se extiende desde la tuberosidad bicipital a la extremidad inferior, donde se une abarcando la cavidad sigmoidea del radio. Este borde presenta en su parte superior, por debajo de la tuberosidad bicipital, un tubérculo, llamado tubérculo interóseo, donde se insertan los principales haces superiores de la membrana

interósea. Limita lateralmente el espacio interóseo del antebrazo, su estructura es delgada y cortante extendiéndose desde la parte inferior de la tuberosidad del radio hasta el extremo inferior del hueso. Presenta de 4 a 5 centímetros en la parte inferior a la tuberosidad del radio, este es saliente, rugoso y alargado que se denomina tubérculo interóseo. En este tubérculo es punto clave para la inserción radial de los fascículos principales de la membrana interósea del antebrazo.

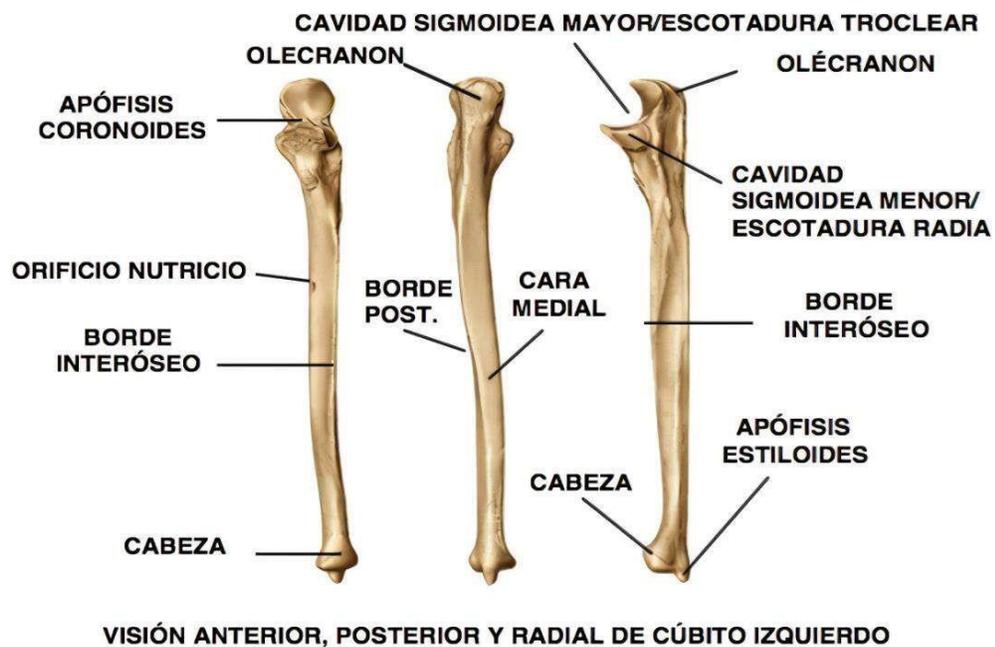


Figura 10. Caras y bordes del radio
Fuente: (López, 2017).

1.1.10. Sistema ligamentoso de la muñeca. Los ligamentos de **tejido conjuntivo fibroso** que tienen como función unir las articulaciones y los huesos se puedan mover no en exceso le estabilidad a los segmentos para evitar luxaciones y otras lesiones ante desplazamientos forzados (Pérez, 2018).

1.1.10.1 Ligamentos extrínsecos

- a) Dorsales: radio piramidal dorsal.
- b) Palmares profundos: radio y cubito hasta el hueso semilunar.
- c) Palmares superficiales: radio y cubito hasta el hueso grande. Ligamentos intrínsecos: son menos potentes. Relacionan los huesos del carpo entre sí.
- d) Dorsales: piramidal hasta el trapecio y trapezoide.
- e) Palmares: un entre si el hueso piramidal, ganchosos, grande y escafoides, trapecio, trapezoide. En la muñeca no existen ligamentos laterales, se compensa por la acción del músculo cubital posterior, abductor largo, extensor corto del pulgar. Las luxaciones son más frecuentes hacia el lado cubital y palmar.

1.1.10.2 Ligamentos intrínsecos

- a) Dorsales: piramidal hasta el trapecio y trapezoide.
- b) Palmares: un entre si el hueso piramidal, ganchosos, grande y escafoides, trapecio, trapezoide. En la muñeca no existen ligamentos laterales, se compensa por la acción del músculo cubital posterior, abductor largo, extensor corto del pulgar. Las luxaciones son más frecuentes hacia el lado cubital y palmar.

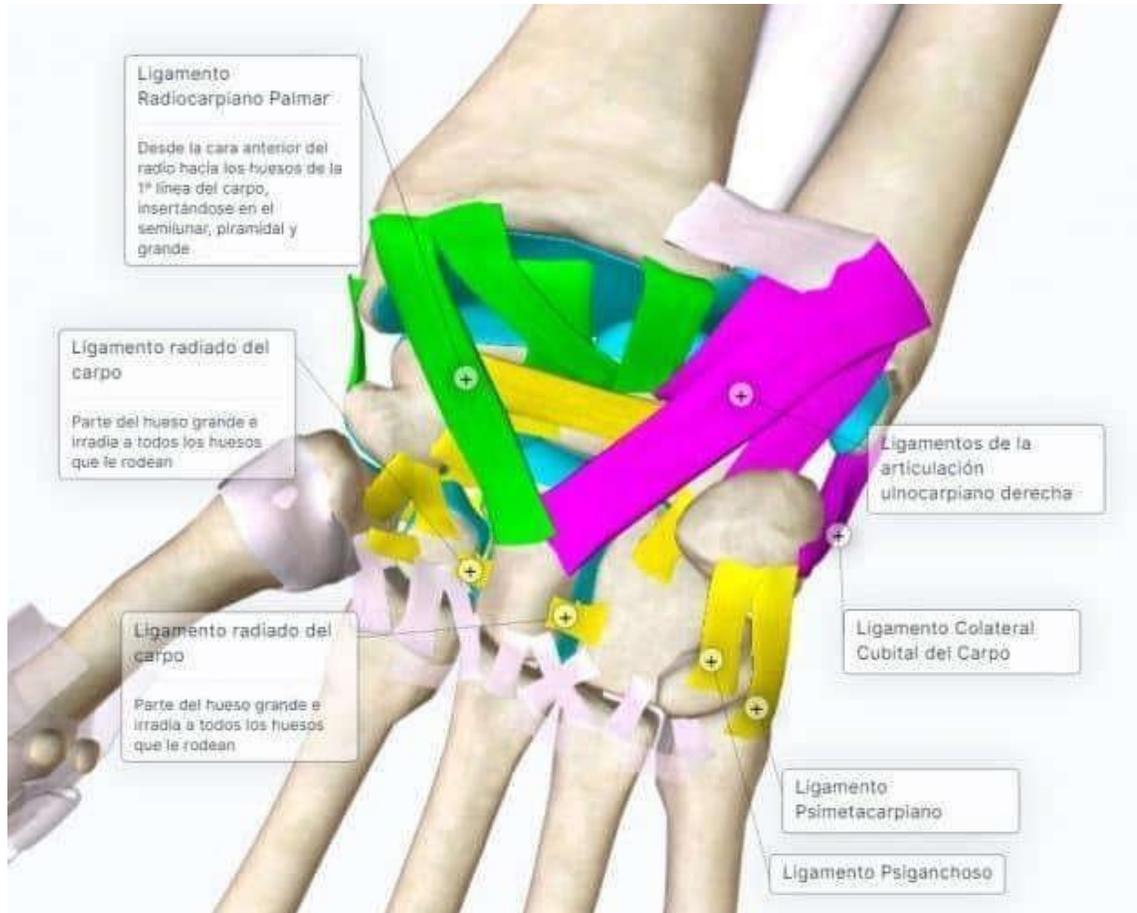


Figura 11. Ligamentos de la muñeca
 Fuente: (Paradigmia, 2022).

1.1.11. Músculos de muñeca. El músculo es un órgano formado por fibras contráctiles que se encuentran recubiertos por una membrana llamada aponeurosis. Los músculos son órganos con mayor adaptabilidad, pueden desarrollarse y fortalecerse. Estos cumplen con varias funciones. Entre las cuales se mencionan como los encargados de producir movimiento, brindar estabilidad articular, mantener la postura, aportar calor, estimular los vasos sanguíneos. De igual forma también pueden verse afectados, en padecer distrofias musculares, atrofas, miopatías u otros (Tello, 2020).

Tabla 3. Músculos de muñeca

Músculo	Origen	Inserción	Acción	Inervación
Pronador redondo	Cabeza humeral: epicóndilo medial del húmero junto al tendón flexor común. Cabeza radial: borde medial de la apófisis coronoides del cúbito.	Tercio medio de la superficie lateral del radio	Pronación del antebrazo ayuda a la flexión del codo	Nervio mediano, ramas C6-C7
Palmar mayor	Tendón flexor común del epicóndilo interno del húmero	Base del segundo metacarpiano se desliza a la base del tercer metacarpiano	Flexión y abducción de la muñeca	Nervio mediano, ramas C6-C8
Palmar menor	Tendón flexor común del epicóndilo medial del húmero y la fascia profunda antebraquial	Flexor del retináculo y aponeurosis palmar.	Tensar la fascia palmar y Flexionar la muñeca.	Nervio mediano, ramas C6-D1
Flexor común superficial de los dedos	Cabeza humeral: epicóndilo medial del húmero, ligamento cubital colateral del codo. Cabeza cubital: apófisis coronoides. Cabeza radial: línea oblicua del radio.	Por medio de cuatro tendones en los bordes laterales de las falanges medias del segundo al quinto dedo	Flexiona las interfalángicas proximales del 2do al 5to dedo.	Nervio mediano, ramas C7-D1
Cubital anterior	Cabeza humeral: flexor común del epicóndilo Cabeza cubital: borde medial del olecranon, 2/3 proximales del borde posterior del cubito	Hueso pisiforme y ligamento al gancho del quinto hueso del metacarpiano.	Flexión y aducción de la muñeca, ayuda a la flexión del codo	Nervio cubital, ramas C7-D1

Músculo	Origen	Inserción	Acción	Inervación
Supinador largo	2/3 proximales de la cresta supracondílea lateral del húmero.	Cara lateral de la base de la apófisis estiloides del radio.	Flexión de codo, ayuda a la pronación y supinación del antebrazo.	Nervio radia, ramas C5-C6
Primer radial externo	Tercio distal de la cresta supracondílea lateral del húmero y tabique intermuscular lateral.	Superficie dorsal de la base del 2do metacarpiano, borde radial.	Extensión y abducción de la Muñeca contribuye a la flexión de codo	Nervio radial ramas C5-C8
Segundo radial externo	Extensor común del epicóndilo lateral del húmero, ligamento colateral radial del codo.	Superficie dorsal de la base del hueso metacarpiano.	Extensión y abducción de la muñeca	Nervio radial, ramas (C6-C8)
Supinador	Epicóndilo lateral del húmero, ligamento colateral del codo, ligamento anular del radio y cresta supinadora del cúbito	Borde lateral tercio superior del cuerpo del radio, recubre parte de la caras anteriores y posteriores.	Supinación del antebrazo	Nervio radial, ramas C5-C7
Palmar mayor	Tendón flexor común del epicóndilo interno del húmero.	Base del segundo metacarpiano, con deslizamiento a la base del tercer metacarpiano.	Flexión y abducción de la muñeca.	Nervio mediano, ramas (C6-C8)
Palmar menor	Tendón flexor común del epicóndilo medial y fascia profunda antebraquial	Flexor del retináculo y aponeurosis palmar.	Tensa la fascia palmar y flexiona muñeca.	Nervio mediano, ramas C6-D1
Ancóneo	Epicóndilo lateral del húmero, cara posterior.	Borde lateral del olécranon y cuarto superior de la diáfisis cubital.	Extensión de codo, ayuda a la estabilización del cúbito durante la pronosupinación.	Nervio radial, ramas C7-C8

Músculo	Origen	Inserción	Acción	Inervación
Cubital posterior	Tendón extensor del epicóndilo lateral del húmero, aponeurosis del borde posterior del cúbito	Base del quinto metacarpiano, lado cubital.	Extensión y aducción de muñeca.	Nervio radial, ramas C6-C8
Extensor común de los dedos	Epicóndilo lateral del húmero y fascia antebraquial profunda.	Mediante 4 tendones del 2do al 5to dedo, se dividen en una banda media insertándose en la base de la falange media y las dos laterales en la base de la falange distal.	Extiende las uniones metacarpo falángicas y extiende las interfalángicas del 2do al 5to dedo.	Nervio radial, ramas (C6-C8)
Abductor largo del pulgar	Superficie posterior del cuerpo del cúbito, membrana interósea y superficie posterior del tercio medio del radio.	Base del primer Metacarpiano del borde radial.	Abducción y extensión de la unión de los metacarpos del pulgar, ayuda a la flexión de muñeca.	Nervio radial, ramas C6-C8
Extensor corto del pulgar	Superficie posterior del cuerpo del radio, distal a la membrana interósea.	Base de la falange proximal del pulgar, superficie dorsal.	Extiende la unión metacarpofalángica del pulgar, extiende y abduce los metacarpos	Nervio radial, ramas C6-C8
Extensor del índice	Tendón del extensor común de los dedos, epicóndilo lateral del húmero y fascia antebraquial.	Prolongación del extensor del meñique con el tendón del extensor de los dedos.	Extiende la unión de las metacarpofalángicas.	Nervio radial, ramas C6-C8

Elaboración propia, información tomada de (Kendall's, 2007).

1.1.12 Arquitectura. La vaina de tejido óseo compacto que rodea la cavidad medular solamente se extiende en las tres cuartas de la parte superior de la diáfisis. Sus extremos están formados por tejido óseo esponjoso recubierto por una lámina delgada de tejido óseo compacto. El tejido óseo compacto desciende en el extremo inferior. Esta forma explica la dirección oblicua superior y posterior de las líneas de fractura del extremo inferior.

1.1.13 Osificación. El centro de osificación primario forma el cuerpo del hueso y parte de las epífisis. Se conforma al segundo mes de vida en el feto. Posee tres centros complementarios: a) parte superior de la cabeza, aparece entre los 4 a los 9 años, uniéndose al resto del hueso entre los 16 a los 18 años. b) extremo inferior, formándose entre el primer y segundo año y se conforma al resto del hueso entre los 20 a los 25 años. c) tuberosidad del radio aparece entre los 14 años para luego unirse a la diáfisis Rouvière H. y Delmas A. (2005).

1.1.14 Fisiopatología. Las fracturas no sólo se deben al trauma mecánico y estructural del hueso, también al cambio de la vascularización en el foco de la fractura. El proceso de consolidación de la fractura puede ser de forma directa o indirecta. La consolidación directa, cortical o primaria se produce cuando se hay una reducción anatómica de los segmentos óseos y una ausencia de movimiento. Una consolidación de fractura se produce por medio de la migración de los conos perforados en los segmentos expuestos y en los nuevos depósitos de los osteoblastos en los segmentos que no poseen superficie de contacto sin afectar el tejido cartilaginoso ni formación de tejido cicatricial roto. La fijación indirecta se produce en fracturas no

estabilizadas quirúrgicamente en las que existe interfragmentación osificación con clavos intramedulares o fijación externa Monteagudo et al., (2017).

El hueso tiene la capacidad de reparación ante una fractura. Para llevar el proceso de recuperación del hueso se ve involucrada la expresión de una multitud de genes para separarse en etapas superpuestas. Después de la fractura, la rotura de los vasos sanguíneos da como resultado un hematoma que llena y rodea el área de la lesión. El coágulo genera una malla de fibrina generando un marco para la llegada de células inflamatorias, el crecimiento de fibroblastos y la proliferación capilar que caracterizan al tejido de granulación. La liberación de PDGF, TGF- β FGF y otros factores de crecimiento por las plaquetas degranuladas y las células inflamatorias activa a las células osteoprogenitoras del periostio, la cavidad medular y los tejidos blandos circundantes para estimular la actividad osteoclástica y osteoblástica.

1.1.15 Proceso de Consolidación Ósea. Se define como el proceso que da inicio después de una fractura la cual consta de fases para llevar a cabo el proceso de reparación del segmento dañado.

- a) **Inflamación (1-7 días de evolución).** Se inicia con la formación de un hematoma en el segmento afectado produciendo necrosis alrededor de la fractura (ver figura 12) seguido de una desgranulación de plaquetas produciendo la liberación de citoquinas que inicia la respuesta inflamatoria. Se produce una vasodilatación, hiperemia existe una migración y proliferación de neutrófilos polimorfonucleares y macrófagos. El hematoma es remplazado por el tejido de granulación para iniciar la renovación del tejido necrótico a causa de los osteoblastos. Las citoquinas y factores importantes de esta fase son PDGF, TGF- β , IL-1, IL-6, PGE2, TNF-a. Las

Células mesenquimáticas y fibroblastos proliferan a causa de la expresión de proteínas de la familia TGF- β incluyendo las proteínas morfogenéticas óseas (BMPs).



Figura 12. Proceso de inflamación
Fuente: (Vélez, 2017).

- b) Reparación o formación de callo de fractura (1 a 2 semanas). La neovascularización sede células progenitoras para diferenciar las células mesenquimáticas a osteoblastos llevándose a cabo a través de la comunicación de BMPs, TGF- β , IGFs, y colágeno I, V Y XI (ver figura 13) en esta etapa la inflamación comienza a disminuir y se inicia la formación de nuevo tejido óseo para la formación de callo blando y pasar a callo duro, este demorándose más en su proceso de formación.

- a) callo blando corresponde a osificación intramembranosa llevándose a cabo en la periferia de la fractura en un tiempo de 2-3 semanas. Esta etapa es secundaria a la acción de las células osteoprogenitoras y osteoblastos de la capa interna del periostio y endostio.
- b) callo duro proceso de la osificación endocondral de la fractura, dando inicio del molde de cartílago para luego osificarse por la acción de los osteoblastos demorándose en un tiempo de 3-4 semanas para culminar la estabilidad el segmento de la fractura.

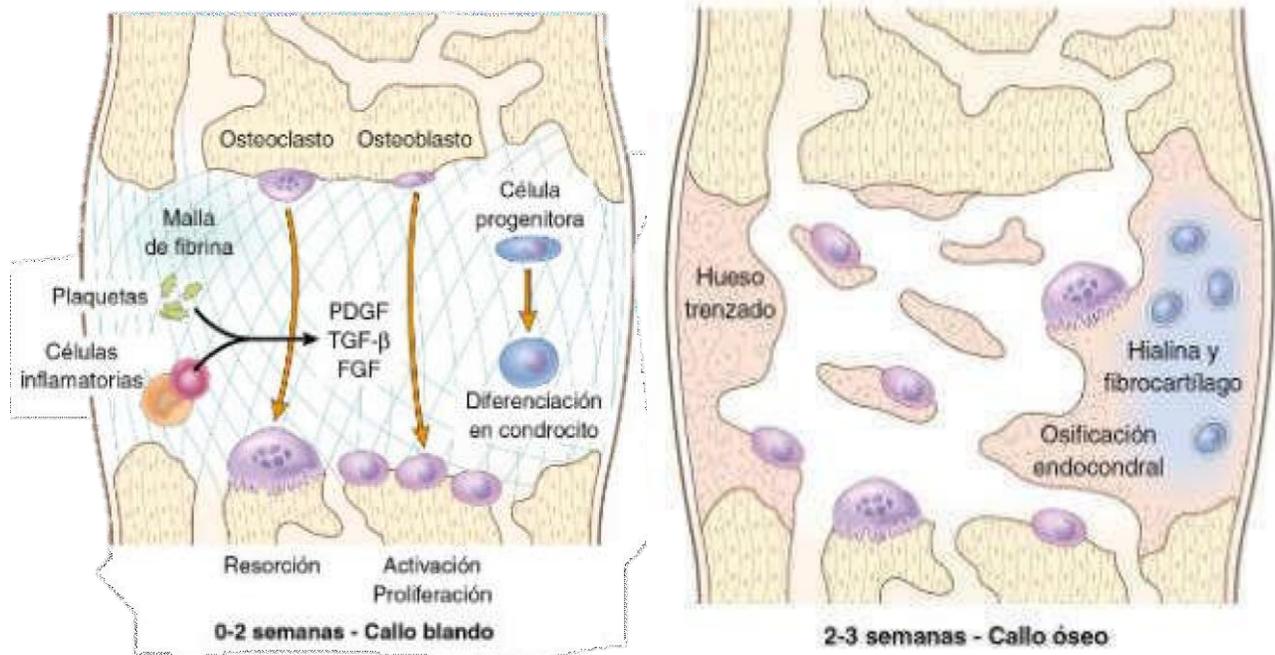


Figura 13. Formación de callo
Fuente: (Robbins, 2021).

- c) Remodelación (tiempo de 1-7 años) El nuevo hueso reticular es sustituido a través de los osteoblastos y osteoclastos para formar el hueso de laminilla maduro donde actúa TGF-β, BMPs e IGFs, en esta fase se restablece el canal medular.

- d) Remodelación (tiempo se habla de años) En esta fase el hueso poco a poco va restableciendo su morfología (Vélez, 2017).

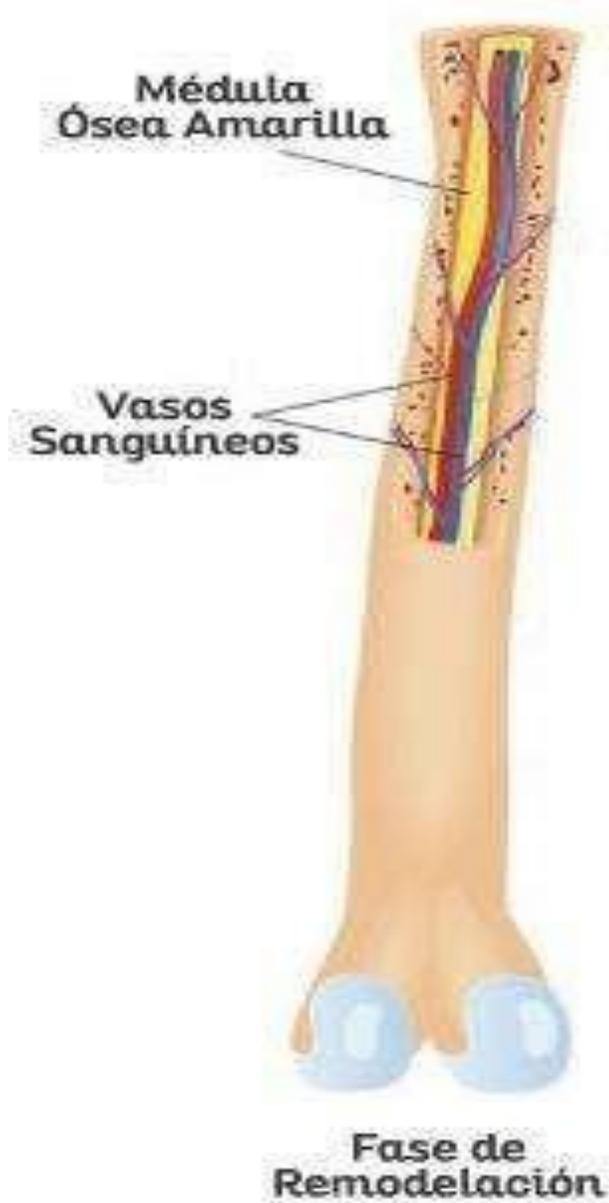


Figura 14. Remodelación del hueso
Tomado de: <https://www.healthline.com/health/diabetes/diabetes-amputation>

1.1.16 Tiempo de Consolidación Ósea

Tabla 4. Descripción de tiempo de consolidación

Hueso	Tiempo de consolidación en semanas
Falanges de los dedos de la mano	3
Metacarpianos	4 - 6
Escafoides	8
Radio distal	6
Antebrazo	8 - 10
Húmero	6 - 8
Clavícula	4 - 6
Cuello femoral (cadera)	12
Diáfisis de fémur	12
Diáfisis de tibia	12 - 16
Tobillo	6 - 8

Tiempos de promedio de consolidación ósea multifactorial
(Pontificia Universidad Católica de Chile, 2021).

1.1.17 Sintomatología. Las fracturas presentan diversas sintomatologías,

las personas con este tipo de trauma presentan dolor, inflamación, limitación funcional, parestesias, deformación en el segmento afectado, equimosis. Es necesaria realizar la exploración clínica donde se debe de evaluar el área neurológica de las funciones motoras y sensoriales del nervio radial, mediano y cubital, valorar la musculatura de miembro superior,

evaluar el llenado capilar y la sensibilidad, rangos de movilidad de los dedos y muñeca, observar el edema y los cambios de coloración del miembro afecto (Arcaya, 2021).

Los síntomas más graves de las lesiones traumáticas pueden ser completa o parcial entre los huesos de la articulación dañada provocando una deformidad grave. Las personas que presentan estos tipos de lesiones se ven afectadas al momento de no poder utilizar la parte lesionada, se les dificulta realizar sus actividades de la vida diaria por el dolor, rigidez, atrofia muscular que llegan a presentar, también se debe de mencionar que las personas que sufren de una fractura quedan con hipersensibilidad al momento de hacer la palpación alrededor de la lesión ya que puede causarles molestias. (Kaji, 2020).

Se debe de realizar un examen físico si se sospecha de una fractura entre las características más importantes de la exploración es evaluación vascular y neurológica distal a la lesión, verificar si hay presencia de heridas abiertas, deformidades, inflamación, al momento que se valora es necesario la realización de imágenes para poder identificar el tipo de lesión que se está presentando (Campagne, 2021).

1.1.18 Tratamiento

Tabla 5. Tipo de estabilización de la fractura

Estabilización	Tipo de consolidación predominante
Yeso	Se produce un callo blando periostal donde unirá los fragmentos óseos de la fractura y luego un callo duro.
Placa sin compresión	Consolidación secundaria
Placa de compresión (placa que comprime los fragmentos entre ellos)	Consolidación primaria Esto se produce si existe una adecuada reducción de los fragmentos óseos, compresión y estabilidad del foco de fractura
Clavo endomedular	Consolidación secundaria
Fijador externo	Consolidación secundaria se puede generar siempre y cuando el fijador sea rígido y exista una adecuada reducción y compresión del foco de fractura.

Esta tabla describe tipo de consolidación ósea predominante según el tipo de estabilización de fractura (Pontifica, Universidad Católica de Chile 2022).

Las (FDR) son muy frecuentes y son el 15% de las fracturas con mayor incidencia, en el Hospital “Arnaldo Milián Castro” de la Provincia de Villa Clara, en el período comprendido desde el primero de septiembre de 2018 hasta el 31 de agosto de 2019 describieron que el objetivo del tratamiento de las FDR es lograr una muñeca indolora, estable y con mayor rango de movilidad posible, para esto se debe de tener en cuenta la edad y las actividades del paciente; estos parámetros son los que determinaran el tipo de tratamiento que se adecue para cada persona. En la actualidad la mayoría de las fracturas distales del radio en adultos son

abordadas con tratamiento conservador, mediante la reducción de fractura cuando existe un desplazamiento donde la estabilización es por medio de la colocación de yeso u otro refuerzo externo, en los ancianos con osteoporosis este tipo de tratamiento no son satisfactorios. Analizando estos factores se inició la investigación para desarrollar otras estrategias donde se aborda las intervenciones quirúrgicas dirigidas a una reducción más precisa y una estabilización más confiable. Numerosos estudios han desarrollado el empleo de la técnica de fijación percutánea en las FDR. La fijación con alambres de Kirschner es la opción más aceptable debido a su bajo costo económico y se encuentra indicada en fracturas con mínima conminución metafisaria y en fracturas intraarticulares. El beneficio biológico es que permite el tratamiento de la fractura con una manipulación mínima y conserva la vascularidad del hueso y los factores contenidos en el hematoma fracturario, lo que favorece su consolidación, evitando el colapso y el desplazamiento por la fijación percutánea con el apoyo del yeso braquialmar. Es importante conocer el comportamiento de las (FDR) tratadas con fijación percutánea con alambres de Kirschner para poder tener un mejor abordaje con este tipo de intervención. Provincia de Villa Clara. (Castillo et al., 2021).

1.1.17.1 Agujas de Kirschner. La reducción cerrada y fijación percutánea con agujas (ver figura 15) está indicada en todas aquellas fracturas extraarticulares con una conminución dorsal metafisaria con el objetivo de conseguir una buena reducción la desventaja al utilizar esta técnica es que tiene alto riesgo de desplazamiento secundario si sólo se inmoviliza con yeso. Se han descrito diferentes técnicas de fijación, actualmente la más utilizada es la fijación percutánea extra focal de Clancey donde se introduce una primera aguja oblicua desde estiloides radial en un ángulo de 45° con el eje diafisario radial y una segunda aguja desde el

borde cubital del radio de dorsal a volar a unos 30-45°. Las agujas se deben mantener 4 semanas como tiempo máximo para reducir el riesgo de infección Ballester et al., (2022).



Figura 15. Radiografía con agujas de Kirschner
Fuente: (Otaola, 2016).

1.1.17.2 placas. Se describen dos tipos de placas entre ellas se mencionan las dorsales y volares (ver figura 16). Las placas dorsales actualmente no se recomiendan debido al aumento de incidencias en tendinitis, rotura tendinosa y protrusión del material, debido al contacto entre el material de osteosíntesis y los tendones extensores debido a la escasa presencia de tejido subcutáneo. Las placas volares de ángulo fijo utiliza tornillos que se fijan a la placa la cual permite tener mejor estabilidad en pacientes osteoporóticos. Para su

colocación se utiliza el abordaje volar de Henry donde se puede complementar con una artroscopia de muñeca para ayudar a la reducción articular (Evans, 2020).

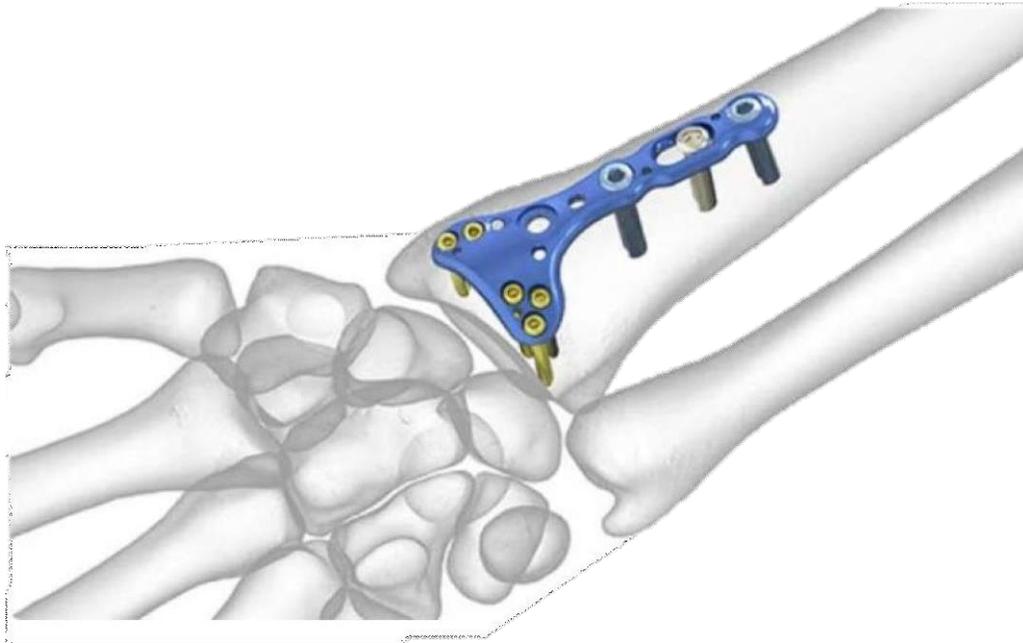


Figura 16. Placa dorsal para fractura de radio distal
Fuente: (Alegría, 2021).

1.1.17.3 Fijador Externo. El fijador externo está indicado en la aplicación en la aplicación de fracturas inestables por conminución dorsal extraarticular o articular con desplazamiento mínimo y cuando el fragmento distal es pequeño en la cual no permite la colocación de pines por eso se utiliza combinado con agujas (ver figura 17) para aumentar la estabilidad. Los fijadores externos están indicados para fracturas abiertas proporcionando una buena estabilidad sin producir mayor devascularización. Es un método efectivo de fácil aplicación, logrando una buena reducción y estabilidad posee un bajo índice de

complicaciones, los resultados funcionales a largo plazo son muy similares a los logrados por la fijación interna con placas volares (Álvarez, 2017).



Figura 17. Fijación externa de FDR abierta
Fuente: (Álvarez, 2017).

1.2 Antecedentes Específicos. El término de cinesiterapia proviene de dos palabras griega: kinesis que significa movimiento y therapeia que hace referencia de cuidado. Teniendo en cuenta estas palabras se define cinesiterapia como el conjunto de técnicas terapéuticas que utilizan el movimiento para el tratamiento y prevención de enfermedades relacionadas con el aparato locomotor. El movimiento a través de la cinesiterapia son movimientos sistemático y planificado, el cuerpo tiene como objetivo corregir, prevenir y mejorar la función física así mismo reducir los factores de riesgo relacionados con la salud (Zaldumbide, 2021).

La (FDR) es la más frecuente en las personas de la tercera edad. Las complicaciones de mayor incidencia que se pueden presentar tras sufrir una fractura es la rigidez articular, reducción de las funciones de la estructura ósea, articular y muscular, donde impiden en la mayoría de las actividades de la vida diaria, como vestirse, el aseo personal y comer. La principal causa de esta complicación es la falta de tratamiento fisioterapéutico, que tiene como objetivo lograr movilización y manipulación de los tejidos a través de la cinesiterapia activa y pasiva, el empleo de terapia manual ortopédica y el uso de agentes físicos tradicionales como la hidroterapia, compresas frías y el ultrasonido terapéutico. Siendo el tratamiento fisioterapéutico fundamental para el restablecimiento de la función articular y muscular del paciente a sus actividades diarias (Guzmán, 2021).

La cinesiterapia hace referencia al uso del ejercicio terapéutico, cuando el paciente realiza por sí mismo el ejercicio se habla de cinesiterapia activa la contracción muscular es generada por el propio paciente, cuando existe una ausencia del movimiento en donde el paciente no es capaz de realizar el ejercicio y es realizado por el fisioterapeuta pertenece a la cinesiterapia pasiva, la cinesiterapia resistida se debe cuando existe una contracción muscular resistiendo una fuerza externa generada manual o mecánicamente. En la cinesiterapia se habla también de la implementación de estiramientos musculares, mejorar la propiocepción donde la afectación a nivel de músculos, articulaciones, cápsulas, ligamentos, provoca una alteración a causa de la larga inmovilización, de los segmentos dañados. En las personas mayores se ven alterada la sensibilidad, provocando tener un mayor riesgo de caídas. El déficit de sensibilidad propioceptiva es el principal responsable de la incapacidad para recuperar la función tras una lesión, sobre todo si ésta es ligamentaria (Andrade, 2021).

1.2.1 Objetivos Generales de la cinesiterapia

- a. Mantener o aumentar el trofismo y potencia muscular
- b. Evitar retracción de estructuras articulares y periarticulares
- c. Prevenir rigidez articular
- d. Prevenir fibrosis durante el periodo de inmovilización

1.2.2 Efectos fisiológicos generales de la cinesiterapia

- a. Mejora la vascularización e hipertrofia
- b. Activación de la termogénesis
- c. Cuando el movimiento es generalizado y de intensidad puede haber un aumento del trabajo cardiaco.
- d. A nivel muscular se puede producir hipertrofia en las fibras musculares, aumento de la densidad y viscosidad del sarcolema y del tejido conectivo interfibrilar produciendo un aumento de la mioglobina para mejorar la vascularización del musculo en la transmisión de la señal nerviosa (Kysner, 2018).

1.2.3 Efectos Terapéuticos de la cinesiterapia

- a) Organización y reeducación gestual
- b) Desarrollar destreza y habilidades
- c) Mejorar el equilibrio
- d) reducir rigidez articular
- e) Aumentar rangos articulares
- f) potencializar fuerza muscular

e) reeducación del movimiento (Tucux, 2017).

Tabla 6. Indicaciones y contraindicaciones de la cinesiterapia

Indicaciones	Contraindicaciones
Atrofias e hipotonías	Tumores malignos
Distrofias	Endocarditis activas
Contracturas musculares	Insuficiencias cardiacas descompensadas
Retracciones	Hemopatías
Rotura muscular leve	Tuberculosis y derrame sinovial
	Heridas recientes de partes blandas

En la siguiente tabla se describe las indicaciones y contraindicaciones de la cinesiterapia elaboración propia basado en Cinesiterapia bases fisiológicas (2015).

CAPÍTULO II

Planteamiento del problema

En este capítulo se abordará el planteamiento del problema lo cual consiste en describir como se ven afectadas las personas física y psicológicamente al momento de sufrir una fractura de radio distal tras no poder realizar las actividades de la vida diaria por motivo que se vuelven dependientes de una segunda persona. Así mismo de cómo esto afecta su economía ya que para muchos de los casos son personas que aún tienen responsabilidades en sus hogares y tener una fractura es un obstáculo para poder desempeñar las funciones en sus trabajos. Se propone la técnica de cinesiterapia como una opción en el tratamiento de la fractura de radio distal, debido a los beneficios que aporta para este tipo de trauma.

2.1 Planteamiento del Problema

Una fractura se define como la pérdida de continuidad en la estructura ósea, a causa de un trauma que conlleva a la alteración del tejido blando y tejidos neurovasculares. La pérdida de masa ósea y la osteoporosis, que causa debilitamiento de los huesos, también conduce a esta lesión del hueso. (Villatoro y colaboradores, 2019).

La fractura de extremo distal de radio (FDR) es la principal lesión del antebrazo ocupando un porcentaje de 70% en el extremo distal. Es la patología traumatológica más frecuente por la que los pacientes consultan a los servicios de emergencia, debido que ocurren tras accidentes de automovilísticos o incluso caídas. En Guatemala, en los últimos 3 años se ha obtenido estadísticas elevadas de este tipo de lesión, ya que han sido personas mayores de edad las cuales han sufrido fractura de extremo distal de radio y que presentan osteoporosis (Aragón,2020).

La FDR es elevada, representan la sexta parte de las fracturas que se atienden en el área de Traumatología. Las estadísticas muestran que sobre 10 mil habitantes, 16 hombres y 37 mujeres presentan una de estas fracturas, indicando que un 74.5% pertenecen a FDR. La edad más frecuente es entre 49-69 años, también ha aumentado la incidencia en edades entre 40-59 años. Este tipo de fracturas son más frecuentes en mujeres por padecimiento de osteoporosis. (Mora, 2019).

Las FDR tienen menos morbilidad que las fracturas de caderas, pocas veces requieren hospitalización. Las fracturas provocan dolor para ello es preciso efectuar una o más reducciones y permanecen inmovilizadas de 4 a 6 semanas para establecer la consolidación ósea. Sin embargo, se evidencia que la mayoría de las personas que poseen fractura deben de asistir a rehabilitación Fisioterapéutica por motivo que existe incidencia elevada de quedar con dolor, distrofia muscular, sensibilidad anormal, rigidez, inflamación y alteraciones vasomotoras de la mano, impotencia funcional, alteración en las funciones motoras y sensoriales. (Arcaya, 2021).

Fernández en su libro Cinesiterapia bases fisiológicas y aplicación práctica describe que para poder brindar una recuperación estable y satisfactoria al paciente con FDR propone la cinesiterapia como el procedimiento terapéutico que se utiliza a través del movimiento para el tratamiento y prevención de enfermedades en aparato locomotor y así evitara retracciones de estructuras blandas articulares y periarticulares, preservar la función muscular, prevenir atrofias musculares, logrando mantener la movilidad suprayacente y subyacente a la articulación inmovilizada. (Fernández, 2013).

Con todo a lo anterior se formula la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuáles son los beneficios terapéuticos de la cinesiterapia en pacientes de 49 a 69 años con fractura de radio distal?

2.2 Justificación

Transcendencia. Se describe que los adultos mayores en su mayor parte sufren accidentes en su residencia provocando una FDR a causa de sufrir caídas sobre el brazo en extensión, muchas de ellas presentan antecedentes de osteoporosis, problemas de equilibrio. Diabetes y complicaciones como insuficiencia renal o vascular. A causa de lo descrito anteriormente se puede indicar que el abordaje de cualquier tipo de fractura es trabajo de un equipo multidisciplinario y el Fisioterapeuta posee un rol importante en la prevención donde se puede crear programas de educación y de supervisión en los hogares para la valoración de espacios o lugares donde pueda disminuir el riesgo de caídas a causa de gradas, alfombras, pasillos resbalosos, mejorar la coordinación y propiocepción del paciente también se habla de la fase de rehabilitación del paciente durante y después de una fractura ayudando a mejorar el estado físicamente y psicológicamente del paciente tras haber sufrido una fractura.

Magnitud. Las FDR han sido las fracturas más frecuentes en los pacientes menores de 18 años y mayores de 49 años, mientras entre 18-34 y 35-49 años ocupan el tercer lugar y segundo lugar respectivamente; Las FDR representan entre el 8% y el 15% de todas las fracturas en adultos, y en los pacientes ancianos asciende al 18% de todas las fracturas, su incidencia se encuentra en aumento a nivel mundial, y este incremento se da por varios factores entre ellos se mencionan: obesidad infantil, comorbilidades crónicas como osteoporosis y osteoartritis, aumento en la cantidad de deportistas. Se estima que el riesgo de presentar a lo largo de la vida esta fractura es del 2% para los hombres y 15% para las mujeres; mucha información se encuentra sobre este tema para poblaciones europeas y norteamericanas, pero a pesar de su incremento y alta incidencia poco se conoce de las poblaciones latinoamericanas. Estas mismas estadísticas se evidencian en México donde se observa que las fracturas de radio representan el 24.4% siendo las fracturas de radio y cubito las segundas más frecuentes. (Guerra, 2019).

Impacto. Al hablar de una fractura a nivel general se describe que las personas se ven afectadas en presentar dolor, inflamación, impotencia funcional, deformidad y parestesias en donde se podría indicar problemas a nivel neurológico viéndose afectado las funciones motoras y sensoriales del nervio radial, mediano y cubital. También se indica que hay pérdida de movimiento articular limitando poder realizar actividades de la vida diaria y depender del cuidado de una segunda persona. (Fernández, 2018).

Se puede mencionar que las personas que están al cuidado de las personas con fractura pueden verse afectados por padecer el síndrome del cuidador este se describe como el conjunto de malestares sociales, familiares y físicos que una persona puede manifestar cuando

está a cargo de un enfermo y que repercute de manera negativa en el cuidado propio y en el cuidado que se le proporciona al enfermo. (Alpizar y colaboradores, 2019).

Vulnerabilidad. Con la intención de valorar el riesgo de presentar fractura en pacientes que han sido reportadas con diagnóstico de osteoporosis por densitometría ósea, se exponen escalas que hacen referencia a la aplicación clínica. *Fracture Risk Assessment Tool* (FRAX) se ha desarrollado en base a estudios de individuos con alto riesgo de padecer fracturas, considerando variables sociodemográficas, índice de masa corporal (IMC), antecedentes de fractura previa y familiar, hábitos tóxicos como: consumo de alcohol, cigarrillo, tratamientos prolongados con corticosteroides; los cuales han demostrado estar implicados en cambios degenerativos del tejido óseo; sumándose la densitometría, que permite mediante una operación de cálculo, establecer la probabilidad de presentar fracturas de cadera, columna vertebral, antebrazo u hombro, sin embargo, FRAX no cuenta con recomendaciones que indiquen el momento ideal de empezar un tratamiento, por lo que la Fundación Nacional de Osteoporosis por sus siglas en inglés (NOF), plantea que el mejor momento para empezar un tratamiento farmacológico, es cuando el riesgo general de presentar fractura se encuentra por encima del 20% o cuando el riesgo de presentar fractura de cadera según FRAX sea por encima del 3%. (Álvarez, 2017).

Alcance. El objetivo de esta investigación es mostrar evidencia científica a través de literatura, artículos científicos que tiene la kinesiterapia en fracturas de radio distal para pacientes de 49 a 69 años para la recuperación durante y después de una fractura.

Factibilidad. A través de la investigación de artículos científicos se ha demostrado que la cinesiterapia cumple una gran funcionalidad en la prevención terapéutica o en el tratamiento cuando ya existe una patología, utilizando el movimiento para obtener efectos de producir una remodelación ósea gracias a presiones y fuerzas que actúan sobre el hueso durante las movilizaciones.

2.3 Objetivos

2.3.1 Objetivo general

Identificar los beneficios terapéuticos de la cinesiterapia en pacientes de 49 a 69 años con fractura de radio distal

2.3.2 Objetivos específicos

- a) Identificar la fisiopatología de la fractura de radio distal en pacientes de 49 a 69 años
- b) Describir la aplicación y dosificación de la cinesiterapia en pacientes de 49 a 69 años con fractura de radio distal
- c) Explicar los cambios fisiológicos y físicos que genera la cinesiterapia en pacientes de 49 a 69 años con fractura de radio distal

CAPÍTULO III

Marco metodológico

En el presente capítulo se describe el desarrollo del proceso de investigación que se utilizó para la elaboración del trabajo, los materiales de investigación, métodos utilizados, el enfoque con que se realiza, descripción de las variables dependientes e independientes que se vieron como resultados de la presente investigación.

3.1 Materiales

En esta investigación se utilizaron artículos científicos de las siguientes bases de datos: Elsevier, Google Académico, Ebsco, Scielo, Redalyc. Se incluyeron Tesis doctorales y de pregrado de diferentes universidades de Latinoamérica y páginas web de fuentes oficiales. Esto proporciono información acerca del abordaje de fracturas en radio distal y los beneficios terapéuticos de la cinesiterapia para el abordaje de este traumatismo.

Los recursos bibliográficos para tomar en cuenta para llevar a cabo esta investigación se incluyeron libros sobre la anatomía y biomecánica de miembro superior, fisiología articular, abordaje de la cinesiterapia en fracturas.

Tabla 7. Fuentes utilizadas

Fuente	Cantidad
Artículos	50
Libros	5
Tesis doctorales y de pregrado	8
Páginas web de fuentes oficiales	15
Total	78

Elaboración propia

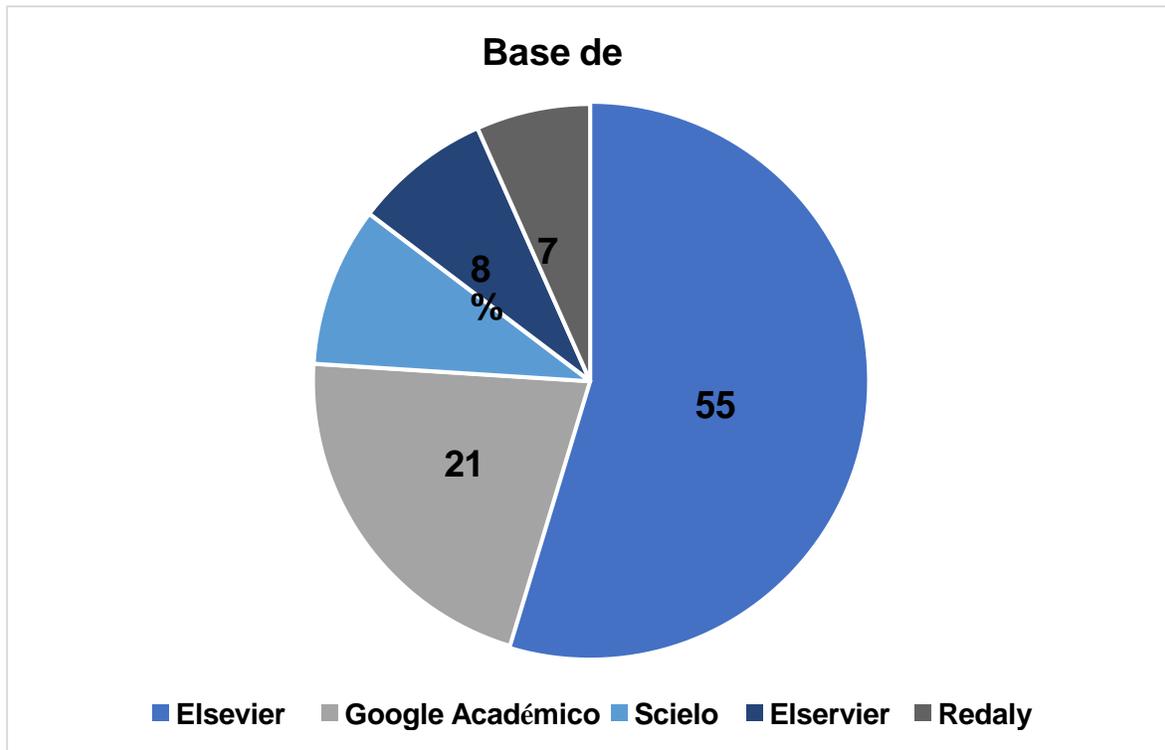


Figura 18. Gráfica de Base de datos

Elaboración propia

La recolección de información y evidencia científica se realiza a partir de la búsqueda de las siguientes palabras: fracturas de radio distal, osteoporosis, cinesiterapia, ejercicio terapéutico, clasificación de fracturas, fractura de Colles, consolidación ósea, anatomía de muñeca.

3.2 Método

3.2.1 Enfoque de la Investigación

La presente investigación posee un enfoque cualitativo. El enfoque metodológico identifica la primera aproximación general del plan metodológico, que refleja la posición del investigador frente a la realidad investigada, el enfoque de los estudios cualitativos identifican la naturaleza profunda de realidades, su estructura dinámica, produciendo datos que a menudo se describen como profundos que no pueden generalizarse porque se relacionan con cada sujeto, grupo y contexto donde los significados de lo real varían según quienes los construya (Palazzolo,2022).

El trabajo de investigación es de tipo cualitativo, debido al planteamiento del problema que se decidió indagar buscando información de fuentes de investigación primaria para comprender la descripción de la problemática y analizar la información obtenida. Se describe como variable dependiente a la fractura de radio distal y variable independiente hace referencia a la cinesiterapia.

3.2.2 Tipo de estudio

La presente investigación se considera de tipo descriptivo. Los estudios descriptivos conocen las características del fenómeno. Se busca detectar su presencia en un determinado grupo de personas, en el interior los procesos cuantitativos utilizan tendencia central y análisis de datos descentralizados. Con este alcance es posible, pero no necesario sugerir un intento de describir fenómeno de la investigación (Ramos, 2020).

El objetivo del trabajo realizado es describir las fracturas de radio distal, identificar los factores de riesgo que conllevan a sufrir una fractura y poder demostrar los beneficios de la kinesiterapia a través de la recolección de información relevante que nos pueden ser de utilidad para analizar un mejor abordaje en este tipo de traumatismo.

3.2.3 Método de estudio

La presente investigación se desarrolla con base en el método de Análisis y síntesis no se consideró otro método de estudio. El análisis es un método que tiene como objetivo proporcionar un medio para examinar documentos igualmente aplicables a todos, proporcionar una base para la comparación. La síntesis es una composición, resumen de las ideas tomadas de un texto, tiene gran utilidad para lograr obtener una lectura comprensible y tener un buen análisis del texto (López et al., 2020).

Por medio de la búsqueda de información en diferentes fuentes primarias se recopiló los datos necesarios para analizarlos, comprenderlos y poder describir la información que se consideró que era relevante y poder llegar a un buen análisis de lo investigado.

3.2.4 Diseño de Investigación

La presente investigación se desarrolla con base al diseño de investigación no experimental y de corte transversal. La investigación no experimental no manipula deliberadamente las variables que busca interpretar, el objetivo de esta investigación es enfocarse en observar los fenómenos de su interés en su ambiente natural, y describirlos y analizarlos en un entorno controlado. Quienes llevan a cabo investigaciones no experimentales cumplen más que nada un papel de observadores. (Etece, 2021).

La investigación de corte transversal es un diseño de investigación observacional que recolecta datos de un solo momento, en un tiempo específico de una población su objetivo principal es identificar la frecuencia de una condición o patología en la población estudiada y es uno de los diseños de investigación básicos en epidemiología, el diseño de casos y controles y el de cohortes. Su propósito es describir variables y analizar la interrelación en un momento dado con su incidencia (Gerstman, 2013).

En este trabajo de investigación no se manipuló ninguna variable al momento de extraer información sobre el traumatismo y tratamiento que se propuso para la investigación, solo se tomó la información actualizada de las fuentes bibliográficas para el análisis de la población que se plantea para el estudio de la problemática planteada en el presente trabajo. Se considera un corte transversal debido a que se posee una fecha de inicio y una fecha de culminación, basado en un calendario académico.

3.2.5 Criterios de selección

Para realizar esta investigación se tomaron en cuenta criterios de selección, los cuales se presentan a continuación.

Tabla. 8 criterios de inclusión y exclusión

CRITERIOS DE INCLUSION	CRITERIOS DE EXCLUSION
<ul style="list-style-type: none">• Artículos científicos que sean publicados de fuentes oficiales.• Artículos no mayores a 5 años de antigüedad que hablen de fractura de radio distal.• Libros que describen la anatomía y biomecánica de la articulación radio cubital distal no mayor a 10 años de antigüedad.• Artículos que hablen de la cinesiterapia y sus beneficios.• Tesis de pregrado de maestría y doctorados que hablen de fractura de radio distal.• Artículos con DOI no mayores a 5 años de antigüedad.• Artículos científicos que posean ISSN no mayores a 5 años de antigüedad.• Revistas de cuartil superior no mayores a 5 años de antigüedad.• Revistas con factor de impacto alto.	<ul style="list-style-type: none">• Información que no provenga de fuentes con evidencia científica.• Artículos mayores a 5 años de antigüedad que hablen de fracturas de radio distal.• Artículos que no hablen de cinesiterapia.• Libros que no describa la anatomía y biomecánica de la articulación radio cubital distal.• Información de sitios web que hablen de la fractura de radio distal.• Artículos con DOI mayores a 5 años de antigüedad.• Tesis de pregrado de doctorado y maestría que no provengan de una fuente oficial.• Páginas web que no sean de fuentes confiables.

Elaboración propia

3.3 Variables

En un estudio de investigación las variables es todo aquello que medimos, la información que se colecta, los datos que se recopilan con el objetivo de responder las preguntas de investigación, las cuales están guiadas en los objetivos. Al momento de plantear el tema de investigación cuando se describen los objetivos del estudio, se deben elegir las variables que se van a medir Gómez et al., (2016).

3.3.1 Variable independiente

El investigador manipula el factor que se ve modificado o influenciado por una variable independiente. Siendo características, cualidades, hechos. Es una variable inestable y es la que el investigador pretende medir. El objetivo es estudiar cómo se comporta frente a diferentes estímulos e influencias que surgen a partir del manejo de las variables independientes (Wigodski, 2016). En esta revisión bibliográfica se consideró como variable independiente a la técnica de cinesiterapia.

3.3.2 Variable Dependiente

La respuesta del participante depende de la manipulación Cambios sufridos por los sujetos como consecuencia de la manipulación de la variable independiente por parte del experimentador. En este caso el nombre lo dice de manera explícita, va a depender de algo que la hace variar. Propiedad o característica que se trata de cambiar mediante la manipulación de la variable independiente. Las variables dependientes son las que se miden. (Pérez, 2018). En esta revisión bibliográfica se consideró como variable dependiente a la fractura de radio distal.

3.3.3 Operacionalización de variables

Tipo	Nombre	Definición conceptual	Definición operacional	Fuentes
Independiente	Cinesiterapia	Arte y ciencia del tratamiento físico por medio del ejercicio terapéutico. Conjunto de procedimientos terapéuticos que utilizan el movimiento para el tratamiento y prevención de enfermedades, sobre todo del aparato locomotor, también busca efectos terapéuticos, desde la prevención hasta la recuperación de la movilidad del segmento afectado.	La cinesiterapia se basa en mejorar rangos de movimiento, rigidez articular, aumentar fuerza muscular y reeducar a los pacientes a integrarse de nuevo a sus actividades de la vida diaria a través del ejercicio terapéutico los cuales serán efectivos para pacientes con fractura del tercio distal del radio.	(González, 2022).
Dependiente	Fractura de radio distal	Perdida de la continuidad de un segmento óseo o cartilaginoso.	Los daños que generan las fracturas en el aparato locomotor provocan dolor, limitación del movimiento, pérdida de fuerza muscular. Estas secuelas pueden mejorar si son tratadas mediante la reeducación de movimiento fisiológico por medio de la cinesiterapia.	(Vera, 2022).

Elaboración propia con información de (González, 2022 y Vera, 2022).

CAPÍTULO IV

Resultados

En el presente capítulo se revisan artículos científicos para la demostración de los resultados que corresponden a la respuesta del objetivo general y los objetivos específicos planteados en la presente investigación, las cuales son obtenidos por medio de la revisión bibliográfica con evidencia científica, así mismo se presenta la discusión de los resultados obtenidos y las conclusiones que se obtuvieron tras analizar la información obtenida.

4.1 Resultados

Tabla 7 a. Resultados

Primer objetivo: Fisiopatología de la fractura de radio distal en pacientes de 49 a 69 años.			
Autor y año	Población	Metodología	Resultados
Garrison., et al (2017). Proteína morfógena ósea para la consolidación de fracturas en adultos	Revisión bibliográfica incluyó 11 ensayos. La intervención evaluada en esta revisión es la proteína morfógena ósea (PMO) tiene una participación importante en la formación ósea cuando hay una fractura. Se incluyeron pacientes adultos	Cuatro ensayos incluyeron pacientes con fracturas agudas de la muñeca. Las pruebas de estos ensayos indicaron que la PMO puede mejorar la consolidación de este tipo de fracturas, los pacientes con estas fracturas son tratados con PMO requieren menos	Se verifico que al implantar matriz ósea desmineralizada extraída a nivel intramuscular se obtuvo una producción ósea ectópica en el sitio de implantación denominándolo formación ósea por autoinducción. La proteína atrae células

	esqueléticamente maduros, mayores de 50 años con fracturas óseas, ya sea agudas o sin unión.	procedimientos posteriores. El objetivo es evaluar el funcionamiento de mecanismo de respuesta de la fractura tras la aplicación de la proteína morfógena ósea (PMO) en la consolidación de fracturas agudas.	mesenquimáticas pluripotenciales e induce la formación ósea local, por lo que la denominó proteína morfogenética ósea (PMO) que ayuda a la cicatrización ósea.
Floresa et al., (2017). <i>Bone Immobilization devices and consolidation mechanisms: Impact on healing time</i>	El estudio se lleva a cabo por una revisión bibliográfica, la etapa de búsqueda se centró en considerar el proceso de como se ve afectado el hueso en las fracturas de pacientes de 50 a 65 años. Para sustentar el conocimiento es base entender la influencia de los tipos de fijadores y sus características de carga y entender el mecanismo del hueso y el proceso de consolidación y todas sus fases, en la medida de lo posible.	El método de tratamiento se selecciona en base a la restauración de la alineación, rotación y longitud; El objetivo principal de esta revisión es recopilar información sobre los diferentes tipos de sistemas de inmovilización, características del proceso de consolidación estudiar las fases de recuperación ósea, observados como resultado de tipos de fijadores y patrones de carga aplicados.	Se evidencio que hay una mejor preservación del suministro de sangre para ayudar a la unión ósea y prevenir infecciones, mejora el proceso de reparación ósea, permitiendo que el hueso se reintegre en todas las fases de reparación, proporcionando una estabilidad suficiente durante la fase inicial y cierta transferencia de carga durante la curación del hueso, así mismo contribuir en la cicatrización ósea. el grado de estabilidad está determinado por la rigidez del fijador.
Ballesteros et al., (2017). Ultrasonido de baja intensidad en el tratamiento de la	Estudio de tipo experimental, estudiados en el Servicio de Rehabilitación de Traumatología. Se	Se estudiaron 30 pacientes de ambos sexos divididos en grupos de 15, el grupo control de pacientes fueron	Se demostró efectos multifuncionales donde se incrementó la entrada de calcio y la actividad de la adenil-ciclasa del

<p>consolidación ósea de radio y cúbito</p>	<p>estudiaron 30 pacientes edad mínima de 61 años, en ambos sexos, se estudió tipo y lugar de fractura, implante, tiempo de consolidación, en un grupo con ultrasonido y otro sin ultrasonido.</p>	<p>atendidos sin el uso de ultrasonido y otro con aplicación de ultrasonido en el área de la fractura de radio y cúbito, a dosis de 0.3 w/cm² en el área del trazo de fractura durante diez minutos con una duración de 10 días en tres series, en total 30 días de aplicación de ultrasonido. La forma de clasificar la consolidación fue: grado 1 inicio de la consolidación, grado 2 inicia callo óseo, grado 3 callo óseo abundante con trazo de fractura visible, grado 4 callo óseo sin observar trazo de fractura en clavo centro medular.</p>	<p>factor de crecimiento, teniendo respuesta de la hormona paratiroidea y en efectos de la proteína morfogenética ósea. La producción de los proteoglicanos estimula la formación de callo con efecto en la colágena tipo II, en cartílago el cual se forma tempranamente y madura rápidamente acelerando el proceso de osificación endocondral. Ayuda a la remodelación del hueso esponjoso y cambios mecánicos de la fisiología del hueso relacionada con la ley de Wolf, el micromovimiento produce el crecimiento interno vascular del hueso.</p>
---	--	--	---

Tabla 7 b. Resultados

Segundo objetivo: Aplicación y dosificación de la cinesiterapia en pacientes de 49 a 69 años con fractura de radio distal.			
Autor y año	Población	Metodología	Resultados
<p>Moreno et al., (2017). Efecto de las intervenciones fisioterapéuticas en personas con fractura distal de radio.</p>	<p>El estudio fue una revisión sistemática. esta revisión contó con un total de 14 estudios.</p>	<p>Evaluaron el efecto de un plan de rehabilitación en pacientes con tratamiento conservador y quirúrgico de FDR. El programa inició a las semanas posteriores a la fractura; se incluyeron TFNP, ejercicios de RDM activo y ejercicios de estiramiento en la extremidad no fracturada versus protocolo de rehabilitación estándar en la extremidad fracturada que incluyó ejercicios de movilidad articular, fuerza muscular y manejo de dolor. Los hallazgos sugieren iniciar a partir del tercer día con ejercicios pasivos y un aumento progresivo con ejercicios asistidos. Segunda fase de 3 meses en adelante se debe de incluir ejercicios activos y resistidos, incluyendo ejercicio de fortalecimiento irradiado desde el lado sano.</p>	<p>La dosificación de la cinesiterapia pasiva tiene una duración de 6 a 9 semanas, los ejercicios duran 1 hora realizándolos 8 veces a la semana durante 18 sesiones. Durante la segunda fase se realizaron ejercicios activos en un lapso de 20 minutos, dos veces a la semana y con una duración de 10 segundos para cada ejercicio. Con dicha dosificación se comprobó que los pacientes que se sometieron al estudio mostraron mejoría en el movimiento posterior a tener una fractura. El tiempo de recuperación fue de 3 meses</p>

<p>Ziebart et al (2017). <i>Hands-Up program: protocol for a feasibility randomised controlled trial of a combined 6-week exercise and education intervention in adults aged 50–65 with a distal radius fracture</i></p>	<p>Ensayo controlado aleatorizado, se reclutan voluntarios de 50 a 65 años, se reclutan específicamente a hombres para garantizar que al menos el 40 % de los participantes sean hombres, para apoyar SGBA.</p>	<p>El programa Hands-Up incluyó a los pacientes que tuvieran de 8 y 12 semanas de una fractura de muñeca, se inscribieron un total de 74 participantes, 32 participantes en el grupo de intervención Hands-Up y 32 participantes en el grupo de control. Incluye cinesiterapia y ejercicio. Los ejercicios progresarán después de 3 semanas, esta investigación comprobó una intervención grupal novedosa de cinesiterapia + ejercicio y educación (Hands-Up).</p>	<p>La dosificación de ejercicios se individualizó para cada grupo de participantes, tomando en cuenta la valoración de la progresión de cada módulo que se tuvo en las sesiones en línea. Participarán aproximadamente 45 minutos de una rutina de ejercicios y movimiento resistido de muñeca seguida de 30 minutos dos veces por semana durante 6 semanas. Para el fortalecimiento de la parte superior, los participantes utilizarán el peso corporal o una banda de resistencia tres series de 8 a 10 repeticiones de cinesiterapia activa. Los ejercicios de equilibrio se realizarán durante 20 a 60 segundos, 3 series de 5 repeticiones, aumentando progresivamente.</p>
<p>(Trigueros, 2017). Cinesiterapia activa en lesiones de muñeca y mano en</p>	<p>Estudio descriptivo, La población es de 40 personas la cual fue seleccionada</p>	<p>Se tomaron en cuenta personas que tuvieran fracturas en un tiempo de 10 semanas de</p>	<p>Como resultado se obtuvo que el 37.5% manifestaron</p>

<p>Personas mayores de edad.</p>	<p>entre personas de 55 a 69 años que presenten fracturas de radio distal La investigación se basó mediante sitios webs, revistas indexadas e investigaciones publicadas, pudiendo así 72 identificar los conceptos y variables verificables que intervienen en esta problemática con la finalidad de sustentar el estudio.</p>	<p>evolución. Se realiza una descripción de movimiento y ejercicios que puedan realizarse en durante el día, la aplicación y frecuencia, se dosificara a tolerancia y progresión del paciente. Se complementan con ejercicios de movilización de dedos abriendo, cerrando dedos, movilización de pulgar, flexión y extensión entre cada uno de los dedos, esto se realizó manteniendo en tensión. También se implementaron movilidad en los segmentos distales de la fractura, se moviliza hombros realizando 3 Series de 10 repeticiones por cada movimiento de hombro.</p>	<p>mejoría tras el monitoreo de la serie de movimientos activos. Realizando 2 sesiones de 15 minutos de movimientos activos, 3 veces a la semana. Movilización de dedos 5 segundos cada paso, realizando 3 series por cada mano o ambas manos a la vez. Descanso entre serie de 10 segundos Se revisó y seleccionó la cinesiterapia activa y los ejercicios para mejorar la funcionalidad de las lesiones en muñeca y mano que se puedan ejecutar en pacientes con fracturas en miembro superior con la finalidad mejorar su calidad de vida y entorno social.</p>
<p>Gutiérrez et al., (2017). Physiotherapy in distal radius fractures: a systematic review</p>	<p>Tipo de estudio revisión sistemática donde se desarrolla una estrategia de búsqueda en la cual se incluyeron ensayos clínicos aleatorizados (ECA)</p>	<p>Las intervenciones terapéuticas estudiadas fueron: programa de ejercicios, cinesiterapia y un programa de ejercicios a domicilio</p>	<p>Se evidencio que la realización de un programa de ejercicios y cinesiterapia no estandarizado, realizado a libre elección por cada</p>

	<p>y ensayos clínicos controlados (ECC) que cumplieran con los criterios de elegibilidad. las bases de datos usadas fueron: MEDLINE, CINAHL, Central, EMBASE, PEDro y LILACS. (n=410 pacientes), 5 artículos se realizaron en pacientes con FRD tratados en forma conservadora (n=225) y los 4 restantes se realizaron en pacientes tratados quirúrgicamente (n=185). El rango de edad promedio fue de 60 años incluyendo ambos géneros.</p>	<p>realizados y supervisados por un fisioterapeuta. Se analizó el uso de intervenciones terapéuticas en la fase 1 de la rehabilitación durante el periodo de inmovilización, el resto de los estudios se realizaron en la fase 2 de la rehabilitación, cuando ha finalizado el tratamiento definitivo y se ha retirado la inmovilización a causa de una fijación externa. Grupo 1: N=47; Edad 50 años duración de la inmovilización 37 días, Grupo 2: N=43; Edad 60 años Tiempo de inmovilización 37 días, intervención; No reportado Grupo 1: no se usó un programa estándar, se usaron diferentes combinaciones de ejercicios activos, funcionales, movimientos accesorios y elongación a través de la cinesiterapia activa Grupo 2. Segundo grupo de control, Grupo sin movimiento: N=20 Edad: 51 años, tiempo de inmovilización 6 a 4 semanas, grupo con movimiento: N:19 Edad: 54 a 57 años tiempo de</p>	<p>terapeuta, 12 sesiones durante 6 semanas, versus un programa detallado de ejercicios en domicilio, 3 a 5 tipos de ejercicios especificados por cada semana, cada sesión era de 20 minutos, se realizaban 2 veces al día y se extendió por 6 semanas en pacientes con FRD operados con placa volar, programa ejercicios en casa realizado 3 veces al día, Seguimiento de 6 meses. Los resultados muestran que el programa en domicilio mejora significativamente la funcionalidad de la muñeca, existe diferencia en la fuerza de prensión de puño 32%, el rango de flexo extensión de muñeca 52% comparado con el lado sano y la funcionalidad con el PRWE 50%, a la sexta semana de seguimiento. presenta significativa entre ambos grupos, la</p>
--	--	--	--

		inmovilización de 5 a 9 semanas.	flexión y extensión de muñeca es el único movimiento que mejora con el programa de fisioterapia convencional a los 6 meses.
--	--	----------------------------------	---

Tabla 7 c. Resultados

Tercer objetivo: Cambios fisiológicos y físicos que genera la cinesiterapia en pacientes de 49 a 69 años con fractura de radio distal.			
Autor y año	Población	Metodología	Resultados
Hernández., et al (2017). Aspectos clínicos, radiográficos y rehabilitadores en pacientes con síndrome doloroso en fracturas de antebrazo.	El estudio fue de tipo descriptivo y transversal. Se reclutaron un total de 17 pacientes, en donde la etapa 1, temprana o precoz de la enfermedad, seguida por la 3, atrófica o tardía y por la 2 o distrófica en pacientes de 60 años y más.	Se dividieron en 2 grupos, El primer grupo de 8 pacientes realizo terapia ocupacional (82,3 %) y el segundo grupo de 9 pacientes llevo a cabo la aplicación de medidas de corrección postural y cinesiterapia activa y pasiva, con movimientos progresivos. El objetivo del estudio es la evaluación clínica integral, permitiendo establecer metas y objetivos alcanzables con la rehabilitación, para el seguimiento evolutivo y para emitir el pronóstico de recuperación funcional.	Los resultados mostraron que la cinesiterapia reduce el dolor y la estasis circulatoria para posteriormente mejorar la movilidad, trofismo muscular y la rigidez articular. Se sugiere que cada tratamiento debe ser individualizado, mediante técnicas de reeducación neuromuscular para desarrollar fuerza y rango de movimiento e incrementar la funcionalidad y evitar la cronicidad de la pérdida del movimiento.

<p>Kerimov US y Yulov (2018). <i>KINESIOTHERAPY IN MEDICAL REHABILITATION OF PATIENTS WITH FOREARM FRACTURES</i></p>	<p>Estudio monocéntrico experimental prospectivo aleatorizado controlado. Se reclutaron un total de 44 pacientes los cuales fueron aleatorizados en dos grupos. Se incluyeron pacientes con una edad media de 50 a 65 años, para el grupo control de (n=21) y para el grupo principal de (n=23). Se tomaron en cuenta pacientes con fractura de antebrazo entre ellas se incluyen fracturas de radio distal mediante tratamiento quirúrgico con osteosíntesis. El estudio se realizó sobre la base del Departamento de Traumatología y Ortopedia de RMANPE y el Centro Científico y Práctico de Moscú.</p>	<p>Se dividieron en 2 grupos uno de 21 y otro de 23 personas en cada uno. A partir del mes después de la cirugía, el grupo de control recibió ejercicio terapéutico y movilizaciones a través de cinesiterapia pasiva durante 3 minutos movimientos de rotaciones, pronación y supinación de antebrazo. Esto se repitió tres veces en una sesión de entrenamiento, dos veces al día. Los sujetos realizaron 15 movilizaciones activas para trabajar movimientos de supinación y pronación de antebrazo. El grupo de control siguió el mismo protocolo de ejercicio, pero sin movimientos activos, se realizaron pasivos.</p>	<p>La cinesiterapia es un método prometedor, simple, no traumático, sin efectos secundarios ni complicaciones, que permite reducir significativamente la gravedad del síndrome de dolor, mejorar la calidad de vida de los pacientes reduciendo la severidad del dolor, contribuir al alivio más temprano del edema postoperatorio y parámetros funcionales de la articulación de la muñeca, que pueden aumentar significativamente la eficacia de la rehabilitación médica y la función de recuperación de la extremidad lesionada.</p>
<p>Kasnakova et al., (2022). <i>Randomized controlled trial of multidisciplinary rehabilitation therapy using mobile applications in cases of wrist fractures.</i></p>	<p>Ensayo controlado aleatorio, con 57 pacientes que presentaban fractura de muñeca, se incluyeron aleatoriamente en el grupo objetivo. se utilizaron los siguientes métodos estadísticos: Métodos paramétricos: análisis de variación y</p>	<p>La distribución fue la siguiente: 70,17% eran mujeres y 29,81% hombres. La edad promedio de los pacientes fue de 52 años con fracturas de muñeca, 55.56% fueron atendidos como pacientes ambulatorios y</p>	<p>La cinesiterapia evidencio efectos fisiológicos mejorando la circulación sanguínea, activando y potenciando el metabolismo mineral y potenciando el potencial</p>

	<p>alternativos, criterio t para probar hipótesis sobre la presencia de diferencias estadísticamente significativas entre los indicadores/parámetros encuestados, valor p del grado de significación estadística $p \leq 0,05$.</p>	<p>44.44% como pacientes hospitalizados. Se les proporciono un programa de terapia de rehabilitación que consiste en un plan de terapia de rehabilitación que incluye cinesiterapia, masaje, ejercicios isométricos e isotónicos.</p>	<p>bioeléctrico del paciente que genera en los músculos activos, incluido el músculo cardíaco, los vasos de resistencia se relajan en respuesta a los cambios químicos locales para proporcionar un aumento del flujo sanguíneo adecuado para sus necesidades metabólicas. Generando reducción en la rigidez del músculo, aumento del rango de movimiento, disminución de edema e incorporación a las actividades diarias.</p>
<p>Mortazavi et al., (2021). <i>Hand function 6 weeks after non-surgically treated distal radius fractures and factors associated with upper extremity disability</i></p>	<p>Estudio de cohorte longitudinal prospectivo, se evaluaron 86 pacientes (58 mujeres, edad media de 49 años) en el momento de retirar el yeso y 6 semanas de seguimiento. Los pacientes fueron reclutados entre 2015 y 2018 en el Departamento de Cirugía de la Mano, Hospital Universitario de Skåne, Malmö, Suecia. Dos pacientes no proporcionaron el diario de ejercicios y férulas y, en consecuencia, se calcularon con 84</p>	<p>Los pacientes se les enseña un programa de ejercicios en el hogar específico que comienza con un ejercicio para reducir el edema que involucra los hombros, el programa continúa con ejercicios de rango de movimiento activo y pasivo para los dedos y ejercicios de rango de movimiento activo para la muñeca, el programa debe completarse de 5 días a la semana, al menos cinco sesiones por día y</p>	<p>En las fracturas de radio distal tratadas quirúrgicamente, se ha demostrado que la cinesiterapia puede recuperar el movimiento después de una fractura. La cinesiterapia provoca efectos similares a los del ejercicio por ende se mostró resultados donde hay mayor incidencia que los pacientes mejoren en la rehabilitación física generando aumento de rango de movimiento, disminución de edema, reducción de inflamación, incluso</p>

	participantes en lugar de 86.	utilizar la férula más de 5 noches a la semana (cada dos horas). Las necesidades individuales de las sesiones de ejercicio también pueden variar según el rango de movimiento inicial.	ayuda a vencer el miedo al movimiento generando mayor confianza en sí mismo.
--	-------------------------------	--	--

4.2 Discusiones

En relación con la búsqueda de los artículos Garrison., et al (2017), evidencio que la aplicación de la proteína morfógena puede ser útil en la fase de la recuperación del hueso por medio de la autoinducción generando células mesenquimáticas pluripotenciales que induce la formación ósea local y generar el proceso de una buena cicatrización ósea. Mientras tanto los autores Flores et al., (2017) y Bruder., et al (2017) concordaron que para tener un buen proceso de recuperación ósea, se debe analizar la composición anatómica y fisiológica del segmento afectado, con el fin de poder determinar el proceso de recuperación y el método de intervenciones que se pueden aplicar en las fracturas, la inmovilización y el uso de ultrasonido de baja intensidad en el periodo de 3 a 4 semanas acelera la recuperación ósea en pacientes con FRD, reduciendo el tiempo de consolidación ósea tratadas en forma conservadora, obteniendo un beneficio fisiológico en el sitio de fractura y ayudar a prevenir la mala unión y la pseudoartrosis en una fractura.

Moreno et al., (2017) indicaron que la técnica de cinesiterapia pasiva mostro la mejoría en el rango de movimiento hacia extensión de muñeca y disminución del dolor después de una

fractura de radio distal dentro de 6 y 9 semanas, con un promedio de 18 sesiones y realizadas tres veces a la semana con tratamiento supervisado. Mientras tanto Hernández., et al (2017) evidencia que con el programa de rehabilitación en casa donde se aplicó cinesiterapia activa, donde tuvo una duración de 12 sesiones, 3 veces por semana evidencio que hubo un aumento de la flexibilidad a nivel de la muñeca, mejoraron el movimiento de supinación y pronación, en la cual se demuestra que este programa es apto para contribuir en la recuperación del paciente desde casa, tomando en cuenta que el tratamiento debe de ser individualizado por motivo que no todas las personas son afectadas de la misma forma y cada una responde a manera diferente en la intervención terapéutica.

Kerimov US y Yulov (2018) y Kasnakova et al., (2022) demuestran los principales efectos físicos que genera la cinesiterapia en pacientes con fracturas de radio distal. A nivel fisiológico mejora la circulación sanguínea, aumentando el flujo sanguíneo, adecuándolo acorde a las necesidades metabólicas que requiera el paciente. A nivel físico aporta la funcionalidad de los rangos de movimiento, evita rigidez articular, mejora fuerza muscular, disminuye el síndrome doloroso del segmento afectado.

4.3 Conclusiones

Los resultados del proceso de la consolidación ósea después de una fractura mostraron poca evidencia. Sin embargo, se encontraron artículos que han evidenciado la recuperación progresiva del hueso fracturado, explicando cómo se lleva a cabo cada fase de recuperación, describiendo las sustancias biológicas que contribuyen a la restauración del hueso fracturado para lograr obtener una buena cicatrización ósea.

Se comprobó que la aplicación y dosificación de la cinesiterapia utilizando movimientos activos y pasivos a través de programas de rehabilitación para realizarlos en casa demostraron que son útiles para ir avanzando en la recuperación después de una fractura. Estos estudios destacan la importancia de la correcta dosificación que se debe de tomar en cuenta al momento de la evaluar, planificar y diseñar los movimientos correctos que se deben de realizar en este tipo de pacientes, así mismo no retardar su recuperación y contribuir con la recuperación en sus actividades de la vida diaria.

Se evidencio que la cinesiterapia a través del movimiento genera efectos fisiológicos y terapéuticos que son de gran beneficio para tratar las fracturas, generando la activación de sistema circulatorio, la cual nos permitirá que la activación del aparato locomotor y generar que trabaje de una forma adecuada para poder realizar las movilizaciones en el segmento afectado.

4.4 Perspectivas

Se logró obtener poca información relevante, sobre la cinesiterapia. Sin embargo, es necesario realizar más investigaciones para la actualización de los beneficios de la cinesiterapia en todo tipo de fracturas. Con la finalidad de poder proporcionar un correcto tratamiento para el abordaje de este tipo de traumatismos.

La investigación realizada tiene como objetivo ser una guía para los estudiantes de Fisioterapia que intervengan a través de la cinesiterapia la fractura de radio distal, analizar los efectos físico y fisiológicos que genera esta técnica, así mismo promover esta técnica como una opción para el tratamiento de las diversas fracturas que afectan al sistema locomotor.

Este trabajo de revisión bibliográfico se enfocó en la población de pacientes adultos que han presentado fractura de radio distal, sin embargo, se puede estudiar la eficacia de los ejercicios isométricos y combinar ambas técnicas para lograr obtener mejores resultados en esta patología.

Referencias

- Álvarez López, A., Garcia, Y., Hospital Universitario Manuel Ascunce Domenech, Cuba
Policlínico Universitario Tula Aguilera, Cuba Recepción: 30 diciembre 2016 //
Aprobación: 03 mayo 2017 Fijación externa en la fractura distal del radio
<https://www.redalyc.org/journal/2111/211152085014/>
- Álvarez, L., García, L. (03 Mayo 2017). Fijación externa en la fractura distal del radio. Rev.
Arch Med Camagüey, 21, 12.
- Arcaya Fernández, M. M., De Medicina, F. (s/f). UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN
AGUSTÍN DE AREQUIPA. Recuperado el 20 de septiembre de 2022, de Edu.pe
website:[http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12773/12334/MDarfe
mm.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12773/12334/MDarfe
mm.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Arias-Gómez J, Villasís-Keever MÁ, Miranda-Novales MG. El protocolo de investigación III:
la población de estudio. Rev Alerg Mex. 2016; 63(2):201-206
- Blanco Soto, J., & Bestard Prieto, G. (2021/09/sep-dic2021). Osteosíntesis con placa volar en
fracturas del radio distal. Revista cubana de ortopedia y traumatología, 35(3), 1–10.
Recuperado de
[https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=lth&AN=154352428&lang
=es&site=ehost-live](https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=lth&AN=154352428&lang
=es&site=ehost-live)

Ballestero Téllez, C., Gonzalo, J., & Vargas, B. (nd). CAPÍTULO 110 -FRACTURA DE LA EXTREMIDAD DISTAL DEL RADIO. Recuperado el 29 de septiembre de 2022, de la web de Secot.es:

https://unitia.secot.es/web/manual_residente/CAPITULO%20110.pdf

Bruder, A., Taylor, NF, Dodd, KJ y Shields, N. (2011). El ejercicio reduce el deterioro y mejora la actividad en personas después de algunas fracturas de miembros superiores: una revisión sistemática. *Revista de Fisioterapia*, 57 (2), 71–82. doi:10.1016/S1836-9553(11)70017-0

Castillo Oliva, G. J., Morales Piñeiro, R., Aróstica Cermeño, L., Lugo González, A. O., & Dávila Salabarría, A. (2022/01/ene-mar2022). Fijación percutánea con agujas de Kirschner en pacientes con fracturas del extremo distal del radio. *Revista médica del Centro Hospital “Arnaldo Milián Castro”*, 16(1), 90–102. Recuperado de <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=fap&AN=155232412&lang=es&site=ehost-live>

Campagne, D, MD., University of California, San Francisco recurado de:

<https://www.msmanuals.com/es/professional/lesiones-y-envenenamientos/fracturas/fracturas-distales-del-radio>

Codina L. Revisiones sistematizadas en Ciencias Humanas y Sociales. 3: Análisis y Síntesis de la información cualitativa. En: Lopezosa C, Díaz-Noci J, Codina L, editores *Methodos Anuario de Métodos de Investigación en Comunicación Social*, 1. Barcelona: Universitat Pompeu Fabra; 2020. p. 73-87. DOI: 10.31009/metodos.2020.i01.07

Fernández N. Características de las fracturas de radio distal en pacientes hospitalizados en el hospital III Goyeneche- Arequipa en los años 2011-2016. Tesis para optar el título

profesional. Arequipa: Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Facultad de Medicina; 2018.

Garrison, K. R., Shemilt, I., Donell, S., Ryder, J. J., Mugford, M., Harvey, I., & Song, F. (2017). Bone morphogenetic protein (BMP) for fracture healing in adults. In K. R. Garrison (Ed.), *Cochrane Database of Systematic Reviews*. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd. DOI: 10.1002/14651858.CD006950

Gutiérrez Espinoza, H., Herrera Rivas, U., Aguilera Eguía, R., & Gutiérrez Monclus, R. (2017). Physiotherapy in distal radius fractures: a systematic review. *Revista iberoamericana de fisioterapia y kinesiología*, 14(1), 25–37.
doi:10.1016/j.rifk.2011.09.001

Hernández, A. N. (2019). Recomendaciones de la Sociedad Española de Reumatología sobre osteoporosis/ *Reumatol Clin*. 15, 188–210.

Hernández Zayas, M. S., González Ferro, I., Montoya Pedrón, A., Álvarez, Y. A., & Simón Orozco, A. (2018). Aspectos clínicos, radiográficos y rehabilitadores en pacientes con síndrome doloroso en fracturas de antebrazo. *Medisan*, 22(2), 169–176. Retrieved from <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=lth&AN=128225767&lang=es&site=ehost-live>

Hospital Victoria Eugenia. (2020, August 20). Fractura de muñeca o radio distal Tratamiento conservador Y cirugía. Retrieved September 28, 2022, from Hospital Victoria Eugenia Cruz Roja website: <https://hospitalveugenia.com/blog/consejos-de-salud/fracturas-de-muneca-radio-distal-colles-traumatologo/>

Kasnakova, P., Mihaylova, A., Djurdjev, B., & Tornyova, B. (2022). Randomized controlled trial of multidisciplinary rehabilitation therapy using mobile applications in cases of

ankle fractures. *European Journal of Translational Myology*, 32(2).

doi:10.4081/ejtm.2022.10471

Kendall, F. P., & Kendall McCreary, E. (2007). *Kendall's músculos: Pruebas funcionales, postura y dolor* (5' ed.). Madrid: Marbán.

Medina, A., Rivera, A., Bautista, K., & Alvarado, A. (2018). Características clínicas de los pacientes con fracturas por fragilidad. *Revista repertorio de medicina y cirugía*, 27(1), 30–35. doi:10.31260/repertmedcir. v27.n1.2018.129

Medina González, C. E., Marco, F., & Madrid, M. (s/f). UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID FACULTAD DE MEDICINA DEPARTAMENTO DE CIRUGÍA. Recuperado el 16 de septiembre de 2022, de Ucm.es website: <https://eprints.ucm.es/id/eprint/51334/1/T40913.pdf>

Moreno-Montoya, C. L., Gómez-Bernal, K. B., & Rodríguez-Grande, E. I. (2017). Efecto de las intervenciones fisioterapéuticas en personas con fractura distal de radio. *Revista de La Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia*, 65(4), 665–672. doi:10.15446/revfacmed.v65n4.60778

Mortazavi, K., Carlsson, I. K., Dahlin, L. B., & Ekstrand, E. (2022). Hand function 6 weeks following non-surgically treated proximal phalangeal fractures and factors associated to upper extremity disability. *European Journal of Physiotherapy*, 1–10. doi:10.1080/21679169.2022.2063943

Otaola, E., Martín, T., Cristóbal, P., González, M., Lloris, J., & Nisa, C. (2016). Artrodesis radio-escafo-lunar. Experiencia en el ámbito laboral. *Revista Iberoamericana de Cirugía de La Mano*, 44(01), 013–018. doi:10.1016/j.ricma.2016.03.003

- Pérez Rojas, J. M., & Maroto Fernández, K. E. (2018). Osteoporosis Primaria: Estratificación del Riesgo de Fractura en la Atención Primaria. *Medicina legal de Costa Rica*, 35(1), 84–93. Retrieved from https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S1409-00152018000100084&script=sci_arttext
- Rodrigo. (2022). Descubre las diferencias entre variable dependiente e independiente. Recuperado el 6 de octubre de 2022, del sitio web de Tesis y Másters México: <https://tesisymasters.mx/variable-dependiente/>
- Rosal-Aragón, J. (2020). Caracterización clínica, epidemiológica y radiológica de pacientes con fractura de extremo distal de radio. *Revista Ciencia Multidisciplinaria Cunori*, 4(2), 23-27. DOI:<https://doi.org/10.36314/cunori.v4i2.124>
- Scarone, D. S. (s/f). Factores de riesgo para fracturas. *Tuendocrinologo.com*. Recuperado el 18 de septiembre de 2022, de <http://tuendocrinologo.com/site/endocrinologia/factoresderiesgo/factores-de-riesgo-para-fracturas.html>
- Soto, J. B., & Prieto, G. B. (2021). Osteosíntesis con placa volar en fracturas del radio distal. *Revista Cubana de Ortopedia y Traumatología*, 35(3). Retrieved from <http://www.revortopedia.sld.cu/index.php/revortopedia/article/view/323/298>
- Sumariva-Mateos, J., León-Valenzuela, A., Vinolo-Gil, M. J., Bautista Troncoso, J., Del Pino Algarrada, R., & Carmona-Barrientos, I. (2021). Efficacy of kinesitherapy to improve function in wrist and shoulder pathology with prolonged immobilization: a randomized, single-blind, controlled trial. *Practice*, 48(101580), 101580. doi:10.1016/j.ctcp.2022.101580

Tigrero, S., & César, R. (2017). Cinesiterapia activa en lesiones de muñeca y mano en Personas mayores de edad. Universidad de Guayaquil, Facultad de Educación Física, Deportes y Recreación.

Valle Stacey, J.J. (2022). Escalas de predicción de riesgo de fracturas y manejo terapéutico en pacientes posmenopáusicas con osteoporosis. [Trabajo de titulación modalidad Artículo Profesional de Alto Nivel previo a la obtención del título de Especialista en Ginecología y Obstetricia]. UCE.

Veliz, D. L., & Cuervo, V. (s/f). Consolidación de las fracturas. Recuperado el 20 de septiembre de 2022, de Medicinaudea.co website:

https://teleduccion.medicinaudea.co/pluginfile.php/242382/mod_resource/content/2/Consolidacion%20%C3%B3sea.%20Velez%20L.pdf

Vista de Ecografía de muñeca para principiantes. (n.d.). Retrieved September 27, 2022, from Espacio-seram.com website: <https://www.piper.espacioseram.com/index.php/seram/article/view/9206/7672>

Zugasti-Marquínez, J.; García-Reza, A.; Domínguez-Prado, D.M.; Cela-López, M.; Oyartzábal-Alberdi, I.; Castro-Menéndez, M. Revista española de cirugía ortopédica y traumatología, 2022, Vol.66 (1), p.38-46.