



## **IPETH INSTITUTO PROFESIONAL EN TERAPIAS Y HUMANIDADES**

**Revisión bibliográfica sobre la eficacia de la técnica de movilización pasiva precoz para aumentar el rango de movimiento articular en la flexo-extensión y prono-supinación de la articulación de codo, dirigida a pacientes adultos masculinos que se encuentran en etapa post operatoria de fractura de cúpula del radio.**



Que presentan

**Jimmy Steven Contreras Martínez**  
**Tania María Menéndez Avila Ponentes**  
**Ana Sofía Báttén Corea**

Guatemala



## **IPETH INSTITUTO PROFESIONAL EN TERAPIAS Y HUMANIDADES**

**Revisión bibliográfica sobre la eficacia de la técnica de movilización pasiva precoz para aumentar el rango de movimiento articular en la flexo-extensión y prono-supinación de la articulación de codo, dirigida a pacientes adultos masculinos que se encuentran en etapa post operatoria de fractura de cúpula del radio.**

Tesis profesional para obtener el Título de  
Licenciado en Fisioterapia



Que presentan

**Jimmy Steven Contreras Martínez**

**Tania María Menéndez Avila**

**Ana Sofía Báttén Corea**

**PONENTES**

**Lic. Alexis Polo Medina DIRECTOR**

**DE TESIS**

**Mtra. Antonieta Betzabeth Millán Centeno**

**ASESOR METODOLÓGICO**



**IPETH INSTITUTO PROFESIONAL EN TERAPIAS Y  
HUMANIDADES**

**LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA**

**INVESTIGADORES RESPONSABLES**

**JIMMY STEVEN CONTRERAS MARTÍNEZ**

**TANIA MARÍA MENÉNDEZ AVILA PONENTES**

**ANA SOFÍA BÁTTEEN COREA**

**LIC. ALEXIS POLO MEDINA DIRECTOR**

**DE TESIS**

**MTRA. ANTONIETA BETZABETH MILLÁN CENTENO**

**ASESOR METODOLÓGICO**



Guatemala, 19 de septiembre de 2020

Estimados alumnos:

Jimmy Steven Contreras Martínez, Ana Sofía Batten Corea y Tania María Menéndez Avila

Presentes.

Respetables alumnos:

La comisión designada para evaluar el proyecto **"Revisión bibliográfica sobre la eficacia de la técnica de movilización pasiva precoz para aumentar el rango de movimiento articular en la flexo-extensión y prono-supinación de la articulación de codo, dirigida a pacientes adultos masculinos que se encuentran en etapa post operatoria de fractura de cúpula del radio"** correspondiente al Examen General Privado de la Carrera de Licenciatura en Fisioterapia realizado por ustedes, ha dictaminado dar por APROBADO el mismo.

Aprovecho la oportunidad para felicitarlos y desearles éxito en el desempeño de su profesión.

Atentamente,

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

Mtra. Isabel  
Díaz Saban  
Secretario

Lic. Claudia Tatiana  
Zuñiga Jimenez  
Presidente

Lic. Flor de María  
Molina Ortiz  
Examinador



Guatemala, 19 de septiembre 2020

Estimados alumnos:

Tania María Menéndez Avila, Jimmy Steven Contreras Martínez y Ana Sofía Batten Corea  
Presentes.

Respetables alumnos:

La comisión designada para evaluar el proyecto "Revisión bibliográfica sobre la eficacia de la técnica de movilización pasiva precoz para aumentar el rango de movimiento articular en la flexo-extensión y pronosupinación de la articulación de codo, dirigida a pacientes adultos masculinos que se encuentran en etapa post operatoria de fractura de cúpula del radio" correspondiente al Examen General Privado de la Carrera de Licenciatura en Fisioterapia realizado por ustedes, ha dictaminado dar por APROBADO el mismo.

Aprovecho la oportunidad para felicitarlos y desearles éxito en el desempeño de su profesión.

Atentamente

## FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

Mtra. Isabel  
Díaz Saban  
Secretario

Lic. Claudia Tatiana  
Zuñiga Jimenez  
Presidente

Lic. Flor de María  
Molina Ortiz  
Examinador



Guatemala, 19 de septiembre 2020

Estimados alumnos:

Ana Sofía Batten Corea, Tania María Menéndez Avila y Jimmy Steven Contreras Martínez

Presentes.

Respetables alumnos:

La comisión designada para evaluar el proyecto "Revisión bibliográfica sobre la eficacia de la técnica de movilización pasiva precoz para aumentar el rango de movimiento articular en la flexo-extensión y pronosupinación de la articulación de codo, dirigida a pacientes adultos masculinos que se encuentran en etapa post operatoria de fractura de cúpula del radio" correspondiente al Examen General Privado de la Carrera de Licenciatura en Fisioterapia realizado por ustedes, ha dictaminado dar por APROBADO el mismo.

Aprovecho la oportunidad para felicitarlos y desearles éxito en el desempeño de su profesión.

Atentamente,

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

Mtra. Isabel  
Díaz Saban  
Secretario

Lic. Claudia Tatiana  
Zuñiga Jimenez  
Presidente

Lic. Flor de María  
Molina Ortiz  
Examinador



Guatemala. 8 de mayo 2019

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

Respetable Doctora Chavez

Tengo el gusto de informarle que he realizado la revisión de trabajo de tesis titulado "Revisión bibliográfica sobre la eficacia de la técnica de movilización pasiva precoz para aumentar el rango de movimiento articular en la flexo-extensión y prono-supinación de la articulación de codo, dirigida a pacientes adultos masculinos que se encuentran en etapa post operatoria de fractura de cúpula del radio" de los alumnos Jimmy Steven Contreras Martinez, Tania Maria Menéndez Avila y Ana Sofia Batten Corea.

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

Atentamente,



Lic. Flor de Maria Molina  
Asesor de tesis  
IPETH - Guatemala



Guatemala, 8 de mayo 2019

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: "Revisión bibliográfica sobre la eficacia de la técnica de movilización pasiva precoz para aumentar el rango de movimiento articular en la flexo-extensión y pronosupinación de la articulación de codo, dirigida a pacientes adultos masculinos que se encuentran en etapa post operatoria de fractura de cúpula del radio" de los alumnos: Tania María Menéndez Avila, Jimmy Steven Contreras Martínez y Ana Sofia Batten Corea.

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

Atentamente



Lic. Flor de María Molina  
Asesor de tesis  
IPETH - Guatemala





Guatemala, 8 de mayo 2019

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: "Revisión bibliográfica sobre la eficacia de la técnica de movilización pasiva precoz para aumentar el rango de movimiento articular en la flexo-extensión y pronosupinación de la articulación de codo, dirigida a pacientes adultos masculinos que se encuentran en etapa postoperatoria de fractura de cúpula del radio" de los alumnos: Ana Sofía Batten Corea, Tania María Menéndez Avila y Jimmy Steven Contreras Martínez

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

Atentamente



Lic. Flor de María Molina  
Asesor de tesis  
IPETH - Guatemala



Guatemala, 14 de mayo 2019

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 los alumnos Jimmy Steven Contreras Martínez, Tania Maria Menéndez Avila y Ana Sofia Batten Corea de la Licenciatura en Fisioterapia, culminaron su informe final de tesis titulado. "Revisión bibliográfica sobre la eficacia de la técnica de movilización pasiva precoz para aumentar el rango de movimiento articular en la flexo-extensión y pronosupinación de la articulación de codo, dirigida a pacientes adultos masculinos que se encuentran en etapa post operatoria de fractura de cúpula del radio".

Ha sido objeto de revisión gramatical y estilística, por lo que pueden continuar con el trámite de graduación.

Sin otro particular me suscribo de usted.

Atentamente,

Licda. Mónica María Solares Luna  
Revisor Lingüístico  
IPETH- Guatemala



Guatemala, 14 de mayo 2019

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 los alumnos Tania María Menéndez Avila, Jimmy Steven Contreras Martínez y Ana Sofía Batten Corea de la Licenciatura en Fisioterapia, culminaron su informe final de tesis titulado: "Revisión bibliográfica sobre la eficacia de la técnica de movilización pasiva precoz para aumentar el rango de movimiento articular en la flexo-extensión y pronosupinación de la articulación de codo, dirigida a pacientes adultos masculinos que se encuentran en etapa post operatoria de fractura de cúpula del radio" Ha sido objeto de revisión gramatical y estilística, por lo que pueden continuar con el trámite de graduación.

Sin otro particular me suscribo de usted.

Atentamente

Licda. Mónica María Solares Luna  
Revisor Lingüístico  
IPETH- Guatemala



Guatemala, 14 de mayo 2019

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 los alumnos Ana Sofía Batten Corea, Tania María Menéndez Avila y Jimmy Steven Contreras Martínez de la Licenciatura en Fisioterapia, culminaron su informe final de tesis titulado: "Revisión bibliográfica sobre la eficacia de la técnica de movilización pasiva precoz para aumentar el rango de movimiento articular en la flexo-extensión y prono-supinación de la articulación de codo, dirigida a pacientes adultos masculinos que se encuentran en etapa post operatoria de fractura de cúpula del radio".

Ha sido objeto de revisión gramatical y estilística, por lo que pueden continuar con el trámite de graduación.

Sin otro particular me suscribo de usted.

Atentamente

Licda. Mónica María Solares Luna  
Revisor Lingüístico  
IPETH- Guatemala



Guatemala, 21 de enero 2019

Doctora  
Vilma Chávez de Pop  
Decana  
Facultad de Ciencias de la Salud Presente.

Señora Decana Dra. Vilma Chávez de Pop.

Por este medio nosotros **Jimmy Steven Contreras Martínez, Tania María Menéndez Avila y Ana Sofia Batten Corea** nos dirigimos a usted como estudiantes de la carrera de Licenciatura en Fisioterapia, para solicitar su aprobación del punto de tesis:

**"Revisión bibliográfica sobre la eficacia de la técnica de movilización pasiva precoz para aumentar el rango de movimiento articular en la flexo-extensión y pronosupinación de la articulación de codo, dirigida a pacientes adultos masculinos que se encuentran en etapa post operatoria de fractura de cúpula del radio"**

Agradeciendo su atención a la presente y en espera de una respuesta afirmativa, nos despedimos de usted.

Atentamente,

Jimmy Steven Contreras Martínez

Tania María Menéndez Avila

  
Ana Sofia Batten Corea



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

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

<b>Nombre del Director:</b> Licenciada Marbella Aracelis Reyes Valero
<b>Nombre del Estudiante:</b> Jimmy Steven Contreras Martínez, Tania María Menéndez Avila y Ana Sofía Batten Corea
<b>Nombre de la Tesina/sis:</b> Revisión bibliográfica sobre la eficacia de la técnica de movilización pasiva precoz para aumentar el rango de movimiento articular en la flexo-extensión y prono-supinación de la articulación de codo, dirigida a pacientes adultos masculinos que se encuentran en etapa post operatoria de fractura de cúpula del radio
<b>Fecha de realización:</b> Mayo 2019

**Instrucciones:** Verifique que se encuentren los componentes señalados en la Tesis 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 TESIS**

No.	Aspecto a Evaluar	Registro de Cumplimiento		Observaciones
		Si	No	
1.	El tema es adecuado a sus Estudios de Licenciatura.	x		
2.	Derivó adecuadamente su tema en base a la línea de investigación correspondiente.	x		
3.	La identificación del problema es la correcta.	x		
4.	El problema tiene relevancia y pertinencia social.	x		
5.	El título es claro, preciso y evidencia claramente la problemática referida.	x		

6.	Evidencia el estudiante estar ubicado teórica y empíricamente en el problema.	x		
7.	El proceso de investigación es adecuado.	x		
8.	El resumen es pertinente al proceso de investigación.	x		
9.	Los objetivos tanto generales como particulares han sido expuestos en forma correcta, no dejan de lado el problema inicial, son formulados en forma precisa y expresan el resultado de la labor investigativa.	x		
10.	Justifica consistentemente su propuesta de estudio.	x		

11.	Planteó claramente en qué consiste su problema.	x		
12.	La justificación está determinada en base a las razones por las cuales se realiza la investigación y sus posibles aportes desde el punto de vista teórico o práctico.	x		
13.	El marco teórico se fundamenta en: antecedentes generales y antecedentes particulares o específicos, bases teóricas y definición de términos básicos.	x		
14.	La pregunta es pertinente a la investigación.	x		
15.	Organizó adecuadamente sus ideas para su proceso de investigación.	x		
16.	Sus objetivos fueron verificados.	x		
17.	Los aportes han sido manifestados en forma correcta.	x		
18.	El señalamiento a fuentes de información documentales y empíricas es el correcto.	x		
19.	Los resultados evidencian el proceso de investigación realizado.	x		

20	Las perspectivas de investigación son fácilmente verificables.	x		
21.	Las conclusiones directamente derivan del proceso de investigación realizado	x		
22.	El problema a investigar ha sido adecuadamente explicado junto con sus interrogantes.	x		
23.	El planteamiento es claro y preciso.	x		
24.	El capítulo I se encuentra adecuadamente estructurado en base a los antecedentes que debe contener.	x		
25.	En el capítulo II se explica y evidencia de forma correcta el problema de investigación.	x		
26	El capítulo III se realizó en base al tipo de estudio, enfoque de investigación y método de estudio y diseño de investigación señalado.	x		
27.	El capítulo IV proyecta los resultados, discusión, conclusiones y perspectivas pertinentes en base a la investigación realizada.	x		
28.	Permite al estudiante una proyección a nivel investigativo.	x		

**Revisado de conformidad en cuanto al estilo solicitado por la institución**




---

Nombre y Firma Del Director de Tesis  
Licenciada Marbella Aracelis Reyes Valero





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

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

<b>Nombre del Asesor</b>  Mtra. Isabel Díaz Sabán
<b>Nombre del Estudiante:</b> Jimmy Steven Contreras Martínez, Tania María Menéndez Avila y Ana Sofía Batten Corea
<b>Nombre de la Tesina/sis:</b> Revisión bibliográfica sobre la eficacia de la técnica de movilización pasiva precoz para aumentar el rango de movimiento articular en la flexo-extensión y prono-supinación de la articulación de codo, dirigida a pacientes adultos masculinos que se encuentran en etapa post operatoria de fractura de cúpula del radio
<b>Fecha de realización:</b>  Mayo 2019

**Instrucciones:** Verifique que se encuentren los componentes señalados en la Tesis de los alumnos 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**

<b>No.</b>	<b>Aspecto a evaluar</b>	<b>Registro de cumplimiento</b>		<b>Observaciones</b>
		<b>Si</b>	<b>No</b>	
<b>1</b>	<b>Formato de Página</b>			
a.	Hoja tamaño carta.	x		
b.	Margen superior, inferior, izquierdo y derecho a 2.55 cm.	x		
c.	Orientación vertical excepto gráficos.	x		

d.	Paginación correcta.	x		
e.	Números romanos en minúsculas.	x		
f.	Página de cada capítulo sin paginación.	x		
g.	Inicio de capítulo centrado y en mayúsculas.	x		

h.	Número de capítulo estilo romano a 8 cm del borde superior de la hoja.	x		
i.	Título de capítulo a doble espacio por debajo del número de capítulo en mayúsculas a 16 puntos.	x		
j.	Times New Roman (Tamaño 12 texto general).	x		
k.	Color fuente negro.	x		
l.	Sangría de 0.6 al inicio de cada párrafo.	x		
m.	Cursivas: Solo en extranjerismos o en locuciones.	x		
n.	Alineación de texto justificado.	x		
ñ.	Interlineado doble espacio.	x		
o.	Sin espacios entre párrafos solo el propio interlineado.	x		
p.	Espacio después de punto y seguido dos caracteres.	x		
q.	Espacio entre temas 2 (tomando en cuenta el interlineado)	x		
r.	Resumen sin sangrías.	x		
s.	Uso de viñetas estándares (círculos negros, guiones negros o flecha).	x		
T1.	Títulos de primer orden a 16 puntos y en negritas.	x		
T2.	Títulos de segundo orden a 14 puntos y en negritas, separado del texto siguiente.	x		
T3.	Títulos de tercer orden a 12 puntos en negritas y subrayado. El texto siguiente es continuo sin negritas.	x		
T4.	Títulos de cuarto orden en adelante en cursivas sin negritas a 12 puntos. El texto siguiente es continuo en Times New Roman, sin cursivas.	x		
<b>2.</b>	<b><i>Formato Redacción</i></b>	<b><i>Si</i></b>	<b><i>No</i></b>	<b><i>Observaciones</i></b>
a.	Sin faltas ortográficas.	x		
b.	Sin uso de pronombres y adjetivos personales.	x		
c.	Extensión de oraciones y párrafos variado y medido.	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		

ñ.	Continuidad de párrafos: sin embargo, por otra parte, al respecto, por lo tanto, en otro orden de ideas, en la misma línea, asimismo, en contraste, etcétera.	x		
o.	Los números menores a 10 se escriben con letras a excepción de una serie, una página, porcentajes y comparación entre dos dígitos.	x		
p.	Indicación de grupos con números romanos.	x		
q.	Sin notas a pie de página.	x		
<b>3.</b>	<b>Formato de Cita</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Observaciones</b>
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		
e.	Uso de corchetes, para incluir agregados o explicaciones.	x		
<b>4.</b>	<b>Formato referencias</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Observaciones</b>
a.	Correcto orden de contenido con referencias.	x		
b.	Figuras, tablas y gráficos referenciados conforme APA sexta edición 2016.	x		

c.	Referencias ordenadas alfabéticamente y con sangría francesa.	x		
d.	Correcta aplicación del formato APA 2016.	x		
<b>5.</b>	<b>Marco Metodológico</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Observaciones</b>
a.	Agrupó y organizó adecuadamente sus ideas para su proceso de investigación.	x		
b.	Reunió información a partir de una variedad de sitios Web.	x		
c.	Seleccionó solamente la información que respondiese a su pregunta de investigación.	x		
d.	Revisó su búsqueda basado en la información encontrada.	x		
e.	Puso atención a la calidad de la información y a su procedencia de fuentes de confianza.	x		
f.	Pensó acerca de la actualidad de la información.	x		
g.	Tomó en cuenta la diferencia entre hecho y opinión.	x		
h.	Tuvo cuidado con la información sesgada.	x		
i.	Comparó adecuadamente la información que recopiló de varias fuentes.	x		
j.	Utilizó organizadores gráficos para ayudar al lector a comprender información conjunta.	x		
k.	Comunicó claramente su información.	x		
l.	Examinó las fortalezas y debilidades de su proceso de investigación y producto.	x		
m.	Pensó en formas para mejorar la investigación.	x		
n.	El problema a investigar ha sido adecuadamente explicado junto con sus interrogantes.	x		
o.	El planteamiento es claro y preciso.	x		
p.	Los objetivos tanto generales como particulares no dejan de lado el problema inicial y son formulados en forma precisa.	x		
q.	El marco metodológico tiene fundamentos sólidos y pertinentes.	x		
r.	El alumno conoce la metodología aplicada en su proceso de investigación.	x		
s.	El capítulo I se encuentra adecuadamente estructurado.	x		
t.	El capítulo II se desarrolla con base en el enfoque y tipos de estudio referido.	x		
u.	El capítulo III se realizó con base en el tipo de investigación señalado.	x		

v.	El capítulo IV proyecta los resultados pertinentes con base en la investigación realizada.	x		
w.	Las conclusiones surgen a partir del tipo de investigación realizada.	x		
z.	Permite al estudiante una proyección a nivel investigativo.	x		

**Revisado de conformidad en cuanto al estilo solicitado por la institución**



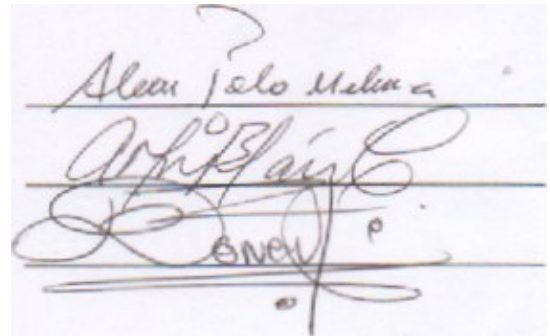
---

Nombre y Firma del Asesor Metodológico  
Mtra. Isabel Díaz Sabán

## DICTAMEN DE TESIS

Siendo el día 7 del mes de Octubre del año 2020.

Los C.C. Lic. Alexis Polo Medina  
Director de Tesina  
Mtra. Antonieta Betzabeth Millán Centeno  
Asesor Metodológico  
L.F.T Itzel Dorantes Venancio  
Coordinador de Titulación



Autorizan la Tesis con el nombre: “Revisión bibliográfica sobre la eficacia de la técnica de movilización pasiva precoz para aumentar el rango de movimiento articular en la flexo-extensión y prono-supinación de la articulación de codo, dirigida a pacientes adultos masculinos que se encuentran en etapa post operatoria de fractura de cúpula del radio.”

Realizada por los alumnos: Ana Sofía Bádden Corea, Jimmy Steven Contreras Martínez y Tania María Menéndez Avila

Para que puedan realizar la segunda fase de su Examen Privado y de esta forma poder obtener el Título como Licenciados en Fisioterapia.



Firma y sello de Coordinación de Titulación

## **Dedicatoria**

Esta investigación, se la dedico en primer lugar, a Dios y a la Virgen María, por ser el centro de mi vida y brindarme la sabiduría, entendimiento y fuerzas para seguir adelante, a pesar de todos los tropiezos he tenido en el camino para la realización de esta tesis.

A mis padres, Mario Emilio Bätten de León y Rosa Amelia Corea Villeda, por ser los pilares de mi vida y en quienes encuentro felicidad en los buenos momentos y consuelo en los malos momentos. Y porque siempre me dan su amor y apoyo sin medida.

A mis hermanos, Mario Alejandro Bätten Corea y Andrés Emilio Bätten Corea, por ser un ejemplo en mi vida de superación, excelencia académica y profesional, por siempre motivarme a seguir adelante en mis estudios y apoyarme a lo largo de mi carrera universitaria.

A mi nana, Marta Elena Orellana, quien es como una segunda madre para mí, por su amor, paciencia, apoyo incondicional y por siempre creer en mí.

A mi sobrino Diego Pablo, mi cuñada Ana María y sus padres, por siempre estar presente en todos los momentos importantes de mi vida e impulsarme a ser una mejor persona siempre. A mis tíos, tías, primos, primas, sobrinos y sobrinas, quienes siempre han creído en mí y han formado parte fundamental de cada paso que he dado a lo largo de mi vida. A mis familiares que ya no están físicamente conmigo, abuelito Avelino, abuelita Noyita, abuelito Julio, abuelita Elena, tío Julio, tía Luz, porque sé que me cuidan y apoyan desde el cielo.

A mis amigos, Cecilia Román, Dulce Hernández, Maynor Guox, Javier Hernández, Lucía Castillo, Erick Corea, Alejandra Arias, Giovanna Menchú, Katian Vásquez y Roberto Ramírez, por formar parte de todos los sucesos de mi vida y que, aunque no los vea y hable a diario, siempre me han acompañado, apoyado y han estado pendientes de mí y mis logros.

**Ana Sofía Bätten Corea**

## **Dedicatoria**

La presente investigación se la dedico a Dios, porque tu amor y bondad no tiene fin, me permites sonreír ante todos mis logros que son resultado de tu ayuda, y cuando caigo y me pones a prueba, aprendo de mis errores y me doy cuenta que lo que pones frente a mí, para que mejores como ser humano y crezca de diferentes maneras.

A mis papás, quienes agradezco por su apoyo incondicional, para que pueda ser mejor como persona y profesionalmente, siendo un ejemplo a seguir.

A mis hermanos, Kevin Contreras, Jeame Contreras y Emely Contreras por ser parte de mi vida en las buenas y en las malas y brindarme siempre su apoyo incondicional.

A mis abuelas, Miriam Roldan (que en paz descanse) y Virgilia Monterroso quienes desde muy pequeño siempre cuidaron de mí y hasta la fecha, aún lo hacen.

**Jimmy Steven Contreras Martínez**



## **Dedicatoria**

Agradezco a Dios, porque siempre he sentido su presencia en todo momento.

A mis padres, Tania Mireya Ávila Palma y Manuel Fernando Menéndez Figueroa por estar siempre para mí en todo momento apoyándome en cada etapa de mi vida y nunca dejarme sola. Por siempre creer en mí y darme todo su amor siempre que lo he necesitado.

A mis hermanos, Fernando Enrique Menéndez Avila y Manuel Menéndez Avila por darme la fuerza y los ánimos para seguir adelante en mis estudios, dándome mensajes positivos, soportar mis momentos de estrés y preocupándose por mí en todo momento.

A mi tío, Jorge Mario Avila Palma por estar para mí en cada etapa de mi vida. Porque es un segundo padre para mí, que me da consejos útiles, se preocupa, me apoya y está pendiente de mí. A mi tío, José Octavio Avila Palma por interesarse en mis estudios y tomarse el tiempo de ayudarme a entender distintos temas en mi recorrido universitario.

A mi abuela, Elsa Figueroa de Menéndez por brindarme su amor y apoyo incondicional.

A mis amigos, Jimmy Steven Contreras Martínez, Alejandra Arriaga, María Reneé Mencos, Jimena Tejeda Papa, Eduardo Castro, Ana Lucía Deras y Cindy Escobar por hacer que esta etapa de mi vida, haya sido amena, interesante, satisfactoria y, sobre todo, por darme el apoyo necesario en todo momento.

**Tania María Menéndez Avila**

## **Agradecimientos**

A Dios y la Virgen María, por darme las fuerzas para poder culminar esta carrera y por ser siempre la luz que necesité cuando estaba a punto de rendirme.

A mis padres, Mario Báttten y Rosa Corea por esforzarse todos los días por darme todo lo que necesito y ser un ejemplo a seguir en mi vida.

A mis hermanos, Mario Alejandro Báttten y Andrés Emilio Báttten, por sus consejos y apoyo incondicional.

A mi nana, Marta Elena Orellana, por siempre estar pendiente de mí y por demostrarme su amor de maneras inimaginables.

A mi cuñada, Ana María Sánchez, por ser como una hermana para mí, y por motivarme a seguir adelante, a pesar de los obstáculos que se puedan presentar a lo largo del camino.

A mi equipo de Tesis, Tania Menéndez y Jimmy Contreras y asesores de tesis, Licdo. Alexis Polo, Licda. Antonieta Millán y Licda. Itzel Dorantes, por su compromiso, paciencia, esfuerzo, confianza, tiempo, consejos, llamadas de atención y, sobre todo, por la dedicación para que se pudiera llevar a cabo este proyecto y se pudiera culminar con éxito y satisfacción.

A mis Licenciados de carrera, Adriana Zúñiga, Patricia de Longo, Ana Karen Mendoza, Ruber Vásquez, Joriemar Armas, Leonardo Ortiz, Rafael Salazar, Javier Campos, Tatiana Hincapié, Marbella Reyes, por sus enseñanzas, consejos y experiencias compartidas durante mi formación.

A mis amigos de Universidad, Andrea Miralles, Luis Hernández, Carlos Méndez, Natalí Mérida, Gaby Ramírez, Josefina Bautista, Oscar Tupas, David Lemus, Enrique Masaya, Sofía Marroquín, quienes me han acompañado y apoyado a lo largo de toda mi carrera.

**Ana Sofía Báttten Corea**

## **Agradecimientos**

A Dios, quien inspiró mi espíritu para la realización de este estudio, por darme salud y bendición para alcanzar cada meta, tanto personal, como profesional.

A mis compañeras de tesis, Tania Menéndez y Sofía Båtten por acompañarme en este proceso de tesis, y, que a pesar de todos los obstáculos que tuvimos, logramos completarlo juntos. A los Licenciados, Arturo Contreras, Sofía González, Lisbeth Osorio y Chajari Vargas por enseñarme el valor de la preparación académica, para brindar una terapia de calidad, teniendo la mejor actitud y ser proactivo en todo momento.

A la Licenciada, Antonieta Millán por siempre brindar su apoyo y disposición en todo momento para la realización de la tesis.

Al Licenciado, Alexis Polo Medina por guiarnos en la realización de la tesis para que fuera de calidad académica y por tener paciencia durante el proceso de la tesis.

A la Licenciada, Itzel Dorantes por presionar y estar atenta a la realización de la tesis, brindando su aporte de conocimientos para la realización de la misma.

A Haly Interiano, por ser una excelente amiga, una inspiración de superación académica y ser quien siempre me brindó los mejores consejos y compartió sus conocimientos.

A mis compañeras de Universidad, Alejandra Arriaga, Tania Menéndez, Jimena Tejeda y María Reneé Mencos por estar a mi lado apoyándome en las buenas y en las malas, tanto académica como personalmente, son amistades para toda la vida.

Al Licenciado, Mynor Valdez por apoyarme desde muy pequeño con mis estudios y ser un ejemplo de inspiración y superación, personal y académicamente hablando.

**Jimmy Steven Contreras Martínez**

## **Agradecimientos**

En primera instancia, agradezco a mis formadores, personas de gran sabiduría, quienes se han esforzado por ayudarme a llegar al punto en el que me encuentro. Este proceso no ha sido fácil, pero gracias por transmitirme esa pasión, conocimientos y dedicación que los han regido.

A mi asesor de tesis, Alexis Polo Medina, agradezco principalmente.

A mi asesora metodológica, Antonieta Millán.

A mis compañeros de tesis, Jimmy Contreras y Ana Sofía Bätten.

A mis amigos, Alejandra Arriaga, María Reneé Mencos, Jimena Tejeda, Eduardo Castro y Ana Lucía Deras, Esteban Gil, Emilio Muñoz y Pilar Uribe.

**Tania María Menéndez Avila**

## Palabras clave

Pacientes adultos masculinos

Etapa post operatoria

Movilización pasiva precoz

Fractura de cúpula del radio

Aumento del rango de movimiento articular

Movimientos de flexo-extensión y prono-supinación

## ÍNDICE PROTOCOLARIO

Portada	
Portadilla.....	i
Investigadores responsables.....	ii
Hoja de autoridades y terna examinadora.....	iii
Carta de aprobación del asesor.....	iv
Carta de aprobación del revisor.....	v
Lista de cotejo de asesor de tesis.....	vi
Lista de cotejo de asesor de metodología.....	viii
Hoja de dictamen de tesis.....	xii
Dedicatorias.....	xiii
Agradecimientos.....	xiv
Palabras clave.....	xv
Índices.....	xvi

## ÍNDICE DE CONTENIDO

Resumen.....	1
Introducción.....	2
Capítulo I.....	4
1. Marco teórico.....	4
1.1 Antecedentes generales.....	4
1.1.1 Sistema óseo.....	4
1.1.2 Tipos de huesos.....	4
1.1.3 Osteogénesis.....	6
1.1.4 Fisiología.....	7
1.1.5 Componentes anatómicos óseos.....	8
1.1.6 Articulación.....	9

1.1.7 Cápsula articular .....	13
1.1.8 Biomecánica .....	13
1.1.9 Estructuras ligamentarias.....	15
1.1.10 Musculatura .....	17
1.1.11 Paquete vascular .....	24
1.1.12. Definición de fractura.....	26
1.1.13 Clasificación de fractura.....	27
1.1.14 Tipos de fractura.....	27
1.1.15 Etiología de una fractura.....	27
1.1.16 Proceso de remodelación ósea/ cicatrización .....	28
1.1.17 Complicaciones.....	30
1.2 Antecedentes Específicos.....	30
1.2.1 Definición de la fractura de cúpula radial.....	30
1.2.2 Clasificación de la fractura de la cabeza radial o cúpula del radio según MansonJohnston .....	31
1.2.3 Etiología de la fractura de cúpula radial .....	31
1.2.4 Fisiopatología .....	32
1.2.5 Factores de riesgo .....	32
1.2.6 Epidemiología.....	32
1.2.7 Método de diagnóstico médico.....	33
1.2.8 Método de diagnóstico fisioterapéutico.....	35
1.2.9 Tratamiento médico .....	35
1.2.10 Tratamiento fisioterapéutico.....	36
1.2.11 Técnica utilizada.....	36
1.2.12 Cinesiterapia .....	38
Capítulo II .....	41
2.1 Planteamiento del problema .....	41
2.2 Justificación.....	44
2.3 Objetivos .....	46
2.3.1 Objetivo General.....	46

2.3.2 Objetivos Particulares .....	47
Capítulo III .....	48
3. Marco metodológico .....	48
3.1 Materiales y Métodos .....	48
3.2 Enfoque de la investigación.....	51
3.3 Tipo de estudio .....	52
3.4 Método de estudio.....	52
3.5 Diseño de investigación.....	53
3.6 Criterios de selección.....	53
Capítulo IV .....	56
4.1 Resultados.....	56
4.2 Discusión.....	58
4.3 Conclusiones .....	60
4.4 Perspectivas .....	61
Referencias .....	63

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Clasificación de los huesos. Huesos largos.....	5
Figura 2. Clasificación de los huesos. Huesos cortos.....	5
Figura 3. Clasificación de los huesos. Huesos planos.....	6
Figura 4. Clasificación de los huesos. Huesos sesamoideos.....	6
Figura 5. Anatomía del codo por RM.....	16
Figura 6. Hemiartroplastía de cúpula radial.....	30
Figura 7. Fracturas distales para el húmero.....	33



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación de las articulaciones diartrosis.....	11
Tabla 2. Articulaciones que conforman el codo y antebrazo.....	11
Tabla 3. Osteocinématica y artrocinématica de las articulaciones del codo y antebrazo.....	13
Tabla 4. Musculatura del codo y antebrazo.....	19
Tabla 5. Fuentes y cantidad de páginas consultadas.....	49
Tabla 6. Variables independiente y dependiente.....	50
Tabla 7. Criterios de inclusión y exclusión.....	54
Tabla 8. Resultados obtenidos, en base a los objetivos particulares.....	55

## Resumen

El sistema óseo está compuesto por los diversos huesos del esqueleto, asimismo, por cartílago, ligamento y otros tejidos conjuntivos, los cuales sirven para estabilizarlos e interconectarlos. Cuando existe una fractura hay pérdida de continuidad del hueso por la acción de un traumatismo mecánico y el foco de la misma, tomando en cuenta que existirá un conjunto de lesión ósea y las partes blandas próximas a lesionarse durante el traumatismo. Posterior a la misma, se produce el proceso de remodelación ósea la cual es esencial para la recuperación.

Por otro lado, la fractura de cúpula radial es un tipo de fractura en la cual se ve comprometida la región de la articulación del codo, siendo el sexo masculino la mayor incidencia, con un 62.5% en el miembro superior derecho. Algunas complicaciones que se presentan en este tipo de fractura pueden ser la rigidez articular, pseudoartrosis, hipotonía, entre otros. Esta puede ser tratada por medio de diferentes técnicas fisioterapéuticas, por lo cual en este trabajo se investigó por medio de una revisión bibliográfica, la eficacia de la técnica de movilización pasiva precoz para aumentar el rango de movimiento articular en etapa post operatoria, con el objetivo de demostrar la pronta recuperación e incorporación del paciente en sus actividades de la vida diaria, siendo completamente funcional a través de dicha técnica.

Se debe tomar en cuenta que no solo se debe de trabajar la articulación afectada, sino que se debe trabajar todo el miembro superior. Como resultado, se determinó que es funcional la técnica de movilización pasiva precoz en la fractura de cúpula radial en etapa post operatoria, tomando en cuenta que se debe seguir investigando si es posible combinarla con otro tipo de movilizaciones, siendo así de mayor beneficio para el paciente.

## Introducción

La cúpula del radio o cabeza del radio es considerada uno de los principales estabilizadores mecánicos del antebrazo y del codo, en donde la fractura de ésta, compromete la cabeza del radio y la superficie distal del húmero y se puede clasificar según Manson-Johnston, en cuatro tipos. Fisiológicamente, este tipo de fracturas son ocasionadas por el impacto del capitellum sobre la cabeza del radio por una fuerza en valgo. La lesión, se debe habitualmente a una carga axial sobre un brazo en pronación y parcialmente flexionado o estirado.

Asimismo, en la fractura de la cúpula del radio, uno de los factores de riesgo que prevalecen, es el sexo, en donde predomina el femenino, ya que pierden su densidad ósea en un ritmo más acelerado que en el sexo masculino, además representan de 1.7% al 5% de todas las fracturas en adultos, del 17% al 19% en los traumas de codo y 33% de todas las fracturas del codo, siendo ésta la más común a este nivel. Aproximadamente el 10% de estas fracturas, se asocian a luxación del codo.

Actualmente, existen muchas técnicas dirigidas a la rehabilitación de pacientes con fractura de cúpula del radio para aumentar el rango de movimiento articular en la flexo-extensión y pronosupinación de la articulación de codo, entre las cuales se encuentra la movilización pasiva precoz, la cual es el punto de estudio en esta revisión bibliográfica y se describe como la movilización en donde el Fisioterapeuta es el encargado de movilizar la estructura afectada y no existe contracción activa del músculo por parte del paciente durante la manipulación de ésta.

Posterior a la elección de la técnica a estudiar, se decidió ampliar la información detalladamente, a través de 4 capítulos, en los cuales se incluye la información de la siguiente forma: en el capítulo I, se habla básicamente de los antecedentes generales (anatomía del miembro superior, clasificación, tipos y etiología de una fractura, proceso de remodelación ósea, entre otros) y de los antecedentes específicos (definición, clasificación, etiología, fisiopatología, factores de riesgo y la

epidemiología de la fractura de cúpula del radio, así como el tratamiento médico y fisioterapéutico, en el cual está incluida la técnica de movilización pasiva precoz, entre otros). Por otro lado, en el capítulo II, se incluyen el planteamiento del problema, justificación de la investigación, el objetivo general y los objetivos particulares de ésta. Asimismo, en el capítulo III, se encuentran los materiales y métodos, en los cuales, se habla de las variables de investigación (variable independiente y dependiente), el enfoque de la investigación, tipo y método de estudio utilizados, diseño de la investigación y los criterios de selección, los cuales incluyen los criterios de inclusión y exclusión. Por último, en el capítulo IV, se observan los resultados de la investigación, la discusión entre autores, las conclusiones a las cuales se llegaron previo a la revisión bibliográfica y las perspectivas que se desean lograr con este trabajo.

# Capítulo I

## 1. Marco teórico

### 1.1 Antecedentes generales

#### 1.1.1 Sistema óseo

El sistema óseo está compuesto por los diversos huesos del esqueleto, así como, los cartílagos, ligamentos y otros tejidos conjuntivos que sirven para estabilizarlos o interconectarlos. El hueso o tejido óseo, es considerado uno de los tejidos conjuntivos de sostén, el cual contiene células especializadas y una matriz extracelular, constituida por una sustancia fundamental y fibras proteínicas, es sólida y robusta debido al depósito de sales cálcicas alrededor de estas fibras. El tejido óseo está compuesto por 3 tipos de células: los osteocitos, son células óseas maduras que mantienen y controlan el contenido de proteínas y minerales que hay alrededor de la matriz; los osteoblastos, tienen forma cúbica, están presentes en la superficie interna o externa de un hueso y segregan los componentes orgánicos de la matriz ósea; y los osteoclastos, son células grandes multinucleadas, procedentes de las mismas células progenitoras de las que derivan los monocitos y los neutrófilos. (Martini, 2009).

#### 1.1.2 Tipos de huesos

De acuerdo al conjunto de huesos unidos entre sí que conforman el esqueleto, éstos se pueden clasificar de la siguiente forma:

- **Huesos largos:** en donde la longitud predomina sobre el espesor y el ancho, además está conformado por una diáfisis y dos epífisis. (Latarjet, 2005).

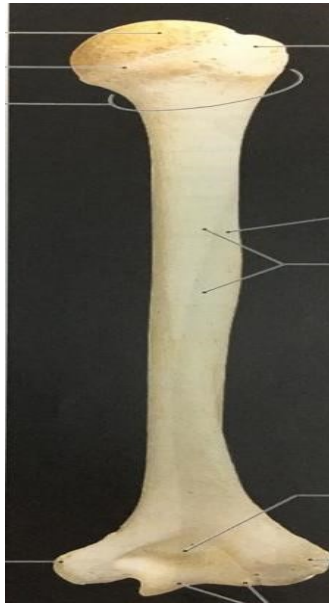


Figura 1. Clasificación de los huesos.  
Huesos largos.  
(Timmons, 2008).

- **Huesos cortos:** son de volumen restringido y presentan una forma cuboidea. (Latarjet, 2005).



Figura 2. Clasificación de los huesos.  
Huesos cortos.  
(Timmons, 2008).

- **Huesos planos:** en los cuales predomina la longitud y el ancho, más no el espesor del mismo. (Latarjet, 2005).

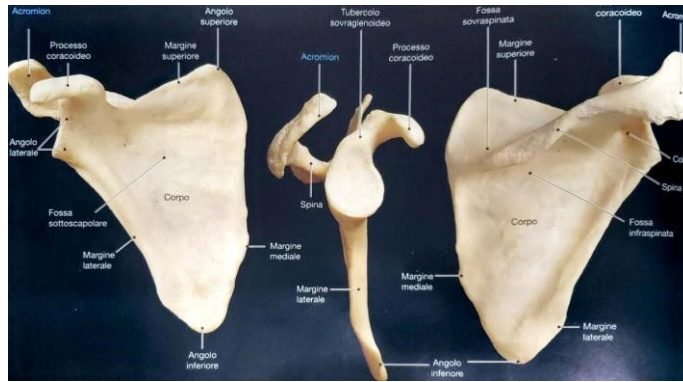


Figura 3. Clasificación de los huesos.  
Huesos planos.  
(Timmons, 2008).

- **Huesos sesamoideos:** tienen tamaños reducidos y se encuentran adyacentes a un tendón o ligamento. (Latarjet, 2005).

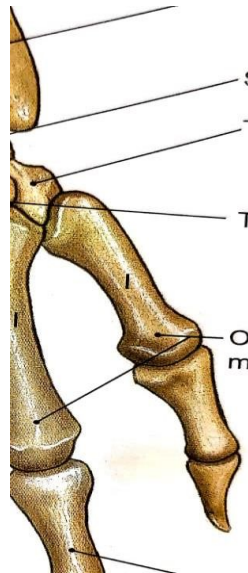


Figura 4. Clasificación de los huesos.  
Huesos sesamoideos.  
(Timmons, 2008).

### 1.1.3 Osteogénesis

El organismo está siempre alerta cuando se produce una rotura, momento en el que se desencadenan diversos procesos de reparación que varían la dinámica normal de un hueso, inicia

con una consolidación inestable o flexible, que se denomina callo y consiste en unir con tejido fibroso los fragmentos de la fractura; seguida de una inflamación, hematoma y exudado por ruptura de vasos, que rodean al foco de la fractura, al mismo tiempo, tiene lugar la reabsorción de la parte necrótica o muerta de los extremos de las fracciones rotas mediante los osteoclastos, neoformados en una etapa inicial y que al inicio se disponen en forma irregular y luego en hileras, secretando una sustancia colágena llamada hueso provisional, hueso no maduro o tejido osteoide, la cual da al tejido aspecto membranoso. A alguna distancia de los osteoblastos, el tejido osteoide se transforma en matriz ósea y posteriormente, en una calcificación, consecuencia de la liberación de una enzima llamada fosfatasa. (Santos, 2016).

#### **1.1.4 Fisiología**

Los huesos están formados por tejido óseo compacto, el cual se encarga de formar la periferia en una capa continua; y el esponjoso, que se encuentra dentro del tejido compacto y está formado por láminas óseas que están llenas de médula ósea, orientadas en todos los huesos de tal forma que dan mayor resistencia a cualquier presión que el hueso tenga.

Esta distribución se encuentra de diferente forma, dependiendo el tipo de hueso que sea:

- Los huesos largos presentan una vaina de tejido óseo compacto, en el cual el espesor disminuye desde la parte media hasta las extremidades. Esta vaina contribuye a brindar soporte adecuado para la resistencia que debe soportar el hueso y su espesor aumenta en las curvas de la diáfisis, ya que tienen mayor riesgo a dañarse debido a que se encuentran más expuestas.

En este tipo de huesos, la arteria nutricia, se introduce en la cavidad medular y se bifurca en dos ramas que se dirigen a las epífisis.

- Los huesos planos, presentan dos láminas de tejido óseo compacto, entre las cuales hay una capa de tejido óseo esponjoso, que puede faltar cuando se presenta una extensión variable, si



este fuera el caso, estas láminas se fusionan. Además, presentan un conducto nutricio por el cual se introduce la arteria nutricia principal.

- Los huesos cortos, están compuestos por tejido óseo compacto, el cual recubre al tejido óseo esponjoso. (Rouviere, 2005).

Por otro lado, el periostio es una membrana fibrosa que cubre todos los tipos de huesos, excepto las superficies articulares y los huesos sesamoideos; sirve como una capa que resguarda al hueso de los tejidos adyacentes y contribuye al crecimiento y reparación del mismo. (Martini, Timmons & Tallitsch, 2009).

### 1.1.5 Componentes anatómicos óseos

- **Clavícula:** hueso largo, situado en la parte anterosuperior del tórax del esternón hasta el acromion. Tiene forma de S en cursiva y está formada por 2 caras: superior e inferior; 2 bordes: anterior y posterior y 2 extremidades: acromial y esternal.
- **Escápula:** también llamada omóplato, es un hueso plano, ancho, delgado y triangular, ubicado en la parte posterior y superior del tórax. Tiene 2 caras: anterior y posterior; 3 bordes: superior, medial y lateral y 3 ángulos: superior, inferior y lateral.
- **Húmero:** constituye el esqueleto del brazo, es un hueso largo, articulado con la escápula superiormente, y con el cúbito y radio, en su extremidad distal. Presenta 1 cuerpo o diáfisis, el cual consta de 3 caras: anterolateral, anteromedial y posterior y 2 extremidades: superior e inferior.
- **Cúbito:** también llamado ulna, es un hueso largo, situado medialmente al radio entre la tróclea humeral y el carpo. Se divide en: 1 cuerpo o diáfisis, el cual no es completamente rectilíneo, sino que presenta una ligera curvatura de concavidad anterior; 2 extremidades o epífisis; 3 caras: anterolateral, anteromedial, anteroposterior y 3 bordes: anterior, lateral y medial.

- **Radio:** hueso largo situado lateralmente al cúbito, conformando por: 1 cuerpo o diáfisis, el cual presenta una curvatura, que es a la vez cóncava medial; 2 extremidades o epífisis. Este hueso es prismático triangular, por lo que presenta 3 caras: anterior, posterior y lateral y 3 bordes: anterior, posterior e interóseo.
  - **Carpo:** está formado por 8 huesos cortos, dispuestos en dos hileras, una superior o antebraquial y una inferior o metacarpiana, que, en conjunto, forman un canal de concavidad anterior. La mayor parte de los huesos del carpo presentan forma cúbica y, en consecuencia, constan de 6 caras, las caras anterior y posterior de cada hueso, son rugosas, las cuales corresponden a la cara palmar y dorsal de la mano.
  - **Metacarpo:** constituye el esqueleto de la palma y del dorso de la mano. Se compone de 5 huesos largos, llamados huesos metacarpianos, que se articulan superiormente, con los huesos de la segunda fila del carpo e inferiormente, con las falanges proximales de los dedos. Entre las características propias de estos huesos, es que tienen cuerpo, base y cabeza.
  - **Falanges:** son huesos largos, presentan 1 cuerpo y 2 extremidades: la base y la cabeza de la falange. Cada dedo de la mano, consta de 3 falanges, con excepción del pulgar, que tiene solamente 2. Se designan con los nombres de falange proximal (primera), media (segunda) y distal (tercera), que se extienden desde el metacarpo hacia las extremidades de los dedos.
- (Delmas & Rouviere, 2005).

### 1.1.6 Articulación

Cuando se habla de una articulación, se hace referencia al órgano de unión entre dos o más huesos, los cuales posibilitan su desplazamiento a través de los ligamentos, quienes son los responsables de estabilizarlas, y por la musculatura, movilizarlas; asimismo, ayudan a amortiguar las fuerzas que actúan sobre el cuerpo cuando nos movemos. (García, Delgado y Calmet, 2010).

## **Clasificación:**

- **Estructuralmente, se clasifican de la siguiente manera:**

- a. **Fibrosas:** en las cuales no hay cavidad sinovial y los huesos se mantienen unidos por tejido conectivo fibroso, el cual es rico en fibras colágenas.

- b. **Cartilagosas:** son aquellas en donde no existe cavidad sinovial y los huesos se mantienen unidos mediante cartílago.

- c. **Sinoviales:** los huesos que las forman tienen una cavidad sinovial y están unidos por una cápsula articular de tejido conectivo denso irregular, y a menudo, por ligamentos accesorios. (García, Delgado y Calmet, 2010).

- **La clasificación funcional, se relaciona con la calidad de movimiento que permiten, siendo**

- estas:**

- a. **Sinartrosis:** hace referencia a una articulación inmóvil.

- b. **Anfiartrosis:** es cuando una articulación tiene movimiento, pero limitado.

- c. **Diartrrosis:** articulación que posee gran movimiento. Dependiendo de la forma que tengan las superficies articulares que se ponen en contacto, se clasifican de esta manera:

<b>Tipo</b>	<b>Forma</b>	<b>Movimiento</b>
Enartrosis	Esférica	Todos los movimientos.
Condíleas	Elíptica u ovalada	Flexión, Extensión, Abducción, Aducción, y en algunos casos, Rotación.
TrocLEAR	Polea	Flexión y Extensión.
Trocoide	Cilíndrica	Rotación.
Artroidea	Plana	Deslizamientos.
Encaje recíproco	En silla de montar	Flexión, Extensión, Abducción y Aducción.

Tabla 1. Clasificación de las articulaciones

diartrosis.

(García, Delgado y Calmet, 2010).

Posterior a la clasificación general de las articulaciones, se realizó el siguiente cuadro con el fin de comprender fácilmente la clasificación de las articulaciones del codo y antebrazo, las cuales se ven afectadas en la fractura de la cúpula del radio, tema tratado en esta revisión bibliográfica:

Articulación del codo			
Nombre articulación	Huesos que la conforman	Clasificación estructural	Clasificación funcional
Humeroradial	Húmero y radio	Sinovial	Diartrosis, troclear
Humerocubital	Húmero y cúbito	Sinovial	Diartrosis, condílea
Articulación del antebrazo			
Nombre articulación	Huesos que la conforman	Clasificación estructural	Clasificación funcional
Radio cubital proximal	Cabeza del radio y cavidad sigmoidea menor del cúbito	Sinovial	Diartrosis, troclear
Radio cubital distal	Escotadura cubital del extremo distal del radio y cabeza del cúbito	Sinovial	Diartrosis, pivote

Tabla 2. Articulaciones que conforman el codo y antebrazo. (Kendall's, 2007).

### Estructuras articulares:

Se encuentran conformados por la cápsula articular y los ligamentos, en donde ambos comparten una composición en común:

- Tejido conjuntivo fibroso, escaso en fibroblastos.
- Colágeno tipo I (90%)
- Elastina (1%)
- Glucosaminoglicanos (10%)
- Agua (60-80%). (García, Delgado y Calmet, 2010).

### **1.1.7 Cápsula articular**

Hace referencia a un envoltorio formado por tejido fibroso que rodea una articulación móvil, es sólida y tiene grandes propiedades elásticas. Sus principales funciones son estabilizar la articulación y permitirle que permanezca en contacto con los otros componentes de la articulación. Está formada por una pared interna, la cual produce el líquido sinovial, encargado de lubricar la articulación y protegerla de las fricciones articulares y en caso de que ocurra un choque. (François, 2015).

Entre sus características se incluyen:

-Se inserta sobre el hueso y en ocasiones, sobre los ligamentos.

-Suele dejar extraarticular al cartílago hialino.

-A veces se fenestra para dejar paso a tendones.

-Tiene repliegues que permiten mayor movilidad.

-Inervación sensitiva, ya que posee gran cantidad de receptores:

\*Propioceptivos: sensaciones de localización, movilidad y estabilidad de la articulación.

\*Nociceptivos: responsables del dolor articular. (García, Delgado y Calmet, 2010).

### **1.1.8 Biomecánica**

El codo es la articulación intermedia del miembro superior, en donde se unen mecánicamente el primer segmento del brazo y el segundo segmento del antebrazo. En la cual, se realiza el movimiento de flexo-extensión, que precisa de la actuación de dos articulaciones: la humerorradial y humerocubital. Y el movimiento de prono-supinación, en la cual actúan las articulaciones: radiocubital proximal y radiocubital distal. (Kapandji, 2006).

Se realizó una tabla, en donde se explica la articulación, las superficies involucradas en dicha articulación, los movimientos osteocinemáticos, grados de movimiento, medidos a través del rango de movimiento articular (ROM), el cual se define como la flexibilidad que presenta una articulación, es medido por medio de grados desde el inicio hasta el final del movimiento del mismo y suele medirse a través de un instrumento, llamado goniómetro. (Regiel, 2017).; planos y

ejes en donde se realiza el movimiento y los movimientos artrocinemáticos que realiza la articulación, de la siguiente forma:

<b>Articulación</b>	<b>Superficies articulares</b>	<b>Movimientos osteocinemáticos/ Grados de movimiento</b>	<b>Planos-Ejes</b>	<b>Movimientos artrocinemáticos</b>
<b>Humeroradial</b>	Cóndilo humeral y cabeza menor del húmero.	<b>Flexión:</b> 150° <b>Extensión:</b> 0°-10°	<b>a. Plano:</b> Sagital <b>a. Eje:</b> LateralMedial	Durante la flexión y extensión, se produce rotación entre la cabeza menor del húmero y el cóndilo humeral. Rueda la cabeza menor del húmero y desliza hacia inferior.
<b>Humerocubital</b>	Fosa olecraneana del cúbito y tróclea humeral.	<b>Flexión:</b> 150° <b>Extensión:</b> 0°-10°	<b>a. Plano:</b> Sagital <b>a. Eje:</b> LateralMedial	Durante la flexión, el cúbito rueda y desliza hacia anterior, respecto al húmero. Durante la extensión, el cúbito rueda y desliza hacia posterior, respecto al húmero.
<b>Radiocubital proximal</b>	Cabeza radial y anillo osteofibroso y cavidad sigmoidea del cúbito.	<b>Pronación:</b> 85° <b>Supinación:</b> 90°	<b>a. Plano:</b> Horizontal <b>a. Eje:</b> Longitudinal	Rotación de la cabeza radial entorno a su eje, en el interior del anillo osteofibroso, ligamento anular del radio y pequeña cavidad sigmoidea.
<b>Radiocubital distal</b>	Escotadura cubital sobre el radio y superficie proximal de un disco articular.	<b>Pronación:</b> 85° <b>Supinación:</b> 90°	<b>a. Plano:</b> Horizontal <b>a. Eje:</b> Longitudinal	Rotación de la posición distal del radio, entorno al cúbito.

Tabla 3. Osteocinemática y artrocinemática de las articulaciones del codo y antebrazo (Neumann, 2007).

### 1.1.9 Estructuras ligamentarias

La función principal de un ligamento es la de limitar la movilidad de la articulación, estabilizándola. Su composición se basa en proteoglicanos, agua y poco colágeno. Tiene vascularización y celularidad escasa y sus fibroblastos son redondeados.

Los ligamentos pueden ser:

-Intraarticulares: dependientes de cápsula.

-Extraarticulares: independiente de cápsula o formando un refuerzo de esta. (García, Delgado y Calmet, 2010).

#### **Ligamentos presentes en la articulación del codo:**

Estos ligamentos, se ven conformados inicialmente por el estabilizador medial, que, en este caso, es el ligamento colateral medial o también llamado interno, el cual es el principal estabilizador del desplazamiento en valgo (evita que el codo se doble hacia adentro y el antebrazo se desplace hacia fuera) y se divide en tres bandas:

- La **banda posterior**, se origina en el borde posteroinferior del epicóndilo medial y se inserta en el borde medial del olécranon, y es el que participa en el movimiento de flexión.
- La **banda transversa**, que se extiende desde el borde inferomedial de la coronoides hasta el borde medial del olécranon y es el principal restrictor del desplazamiento en valgo del codo, además es la que menos contribuye a la estabilidad medial.
- La **banda anterior**, que inicia en el borde anteroinferior del epicóndilo medial y se inserta en el tubérculo del cúbito. Tiene 2 capas histológicas: la más profunda, se une con la cápsula, y la más superficial, es una estructura diferenciada de esta. Esta banda es considerada la mayor estabilizadora del estrés valgo.

Seguido, se encuentra el estabilizador lateral que en este caso es el complejo ligamentoso externo, que se divide en cuatro ligamentos:



- **Ligamento anular**, es una banda que rodea la cabeza del radio, el cual se origina en la parte posterior de la cavidad sigmoidea y se inserta en la parte anterior de la cavidad sigmoidea. Se encarga de sostener al cúbito y estabilizar la articulación radiocubital proximal.
- **Ligamento colateral radial**, se origina desde el segmento lateral del epicóndilo lateral y se inserta de forma difusa sobre el ligamento anular. Está constituido por tres haces que parten del epicóndilo: un haz anterior, que refuerza al ligamento anular por delante; un haz medio, que refuerza el ligamento anular por detrás y un haz posterior.
- **Ligamento colateral cubital lateral**, se extiende desde el segmento posterior del epicóndilo lateral hasta el margen posterior de la cabeza radial, insertándose en el segmento posterior del cúbito; es el responsable de prevenir la inestabilidad rotatoria posterolateral y la subluxación de la cabeza del húmero.
- **Ligamento colateral lateral accesorio**, que inicia en el ligamento anular hasta la cara posterior del cúbito. (Castillo, Rodríguez y Motta, 2015).

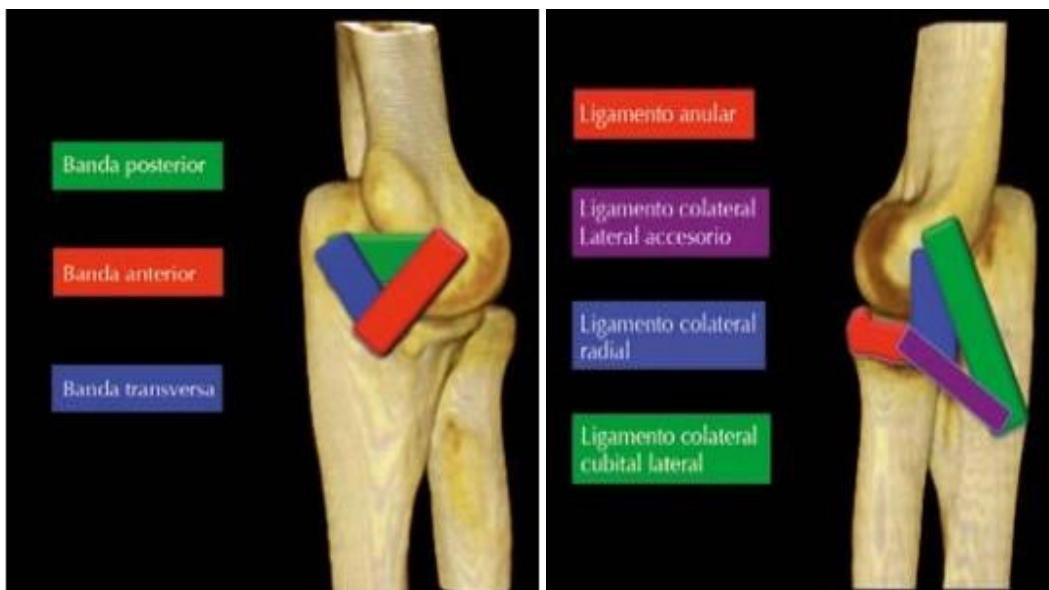


Figura 5. Anatomía del codo por resonancia magnética.

(Alonso, Castillo, Rodríguez & Motta, 2015).

### 1.1.10 Musculatura

Un músculo puede ser definido como un tejido contráctil que contribuye a la mayor parte de la movilidad del cuerpo. Pueden clasificarse de muchas formas, entre las cuales se encuentran:

- **Según su función:**

- a. Músculos voluntarios:** se pueden controlar su acción.

- b. Músculos involuntarios:** no se pueden controlar su acción.

- **Según su estructura:**

- a. Estriado o esquelético:** da forma al cuerpo y contribuye a los movimientos del mismo, está conformado por fibras que tienen estrías. Este tipo de músculo mantiene unido al esqueleto por medio de los tendones.

- b. Liso:** sus células tienen una forma angosta y alargada. Su característica principal, es que son involuntarios y son controlados por el Sistema Nervioso. En la contracción, estos músculos funcionan igual que los estriados, con la diferencia que este tarda más en contraerse.

- c. Cardíaco:** se localiza en las paredes del corazón, realizando las contracciones rítmicas. Su estructura es estriada, pero es de tipo involuntaria. (Martini, Timmons & Tallitsch, 2009).

- **Según el tipo de movimientos que realizan:**

- a. Agonista:** inician el movimiento en una dirección.

- b. Antagonista:** ejercen el efecto opuesto al músculo agonista.

- c. Sinergista:** colaboran y actúan de forma simultánea con los músculos agonistas en los movimientos que se producen.

El músculo presenta diferentes tipos de fibras musculares, dentro de las que se pueden mencionar:

- **Fibras musculares rápidas:** fibras grandes tipo I, para obtener una gran fuerza de contracción, ya que sus iones de calcio se liberan de forma rápida.
- **Fibras musculares lentas:** fibras pequeñas tipo II, las cuales contienen mioglobina y muchas mitocondrias. (Hall, 2012).

### **Fisiología muscular:**

Los músculos se activan al momento de realizar un movimiento, esto gracias al proceso fisiológico denominado contracción muscular, en el cual éstos tienen la propiedad de crear una tensión y logran contraerse y relajarse, ocurre siempre que las fibras musculares generen una tensión y no importando si el músculo esté acortado, alargado, permaneciendo en forma estática o dinámica. (Hall, 2012). Dicho proceso se explica a continuación:

- Un potencial de acción viaja a una fibra motora llegando a las fibras musculares que se contraerán.
- El nervio secreta el neurotransmisor llamado acetilcolina, el cual es el encargado principal de crear la contracción muscular.
- La acetilcolina abre múltiples canales por medio de moléculas proteicas.
- Estos canales activados, activan los iones de sodio ( $\text{Na}^+$ ), los cuales entran dentro de la membrana de la fibra muscular.
- El potencial de acción pasa por la fibra muscular y al mismo tiempo, viaja a lo largo de las fibras nerviosas.
- El potencial de acción se encarga de despolarizar la membrana muscular y hace que el retículo sarcoplásmico, libere iones de calcio ( $\text{Ca}^{2+}$ ).
- Los iones de calcio, tienen atracción con los filamentos de actina y miosina, haciendo que la miosina se implante en el sitio activo de la actina, creando así la contracción muscular en cada sarcómera que se encuentra en el músculo activado. (Hall, 2012).

Dentro de los tipos de contracción muscular, se encuentra la contracción isotónica, que ocurre cuando las fibras musculares se contraen y modifican su longitud, el origen e inserción muscular se aproximan, se realiza movimiento articular y la tensión es constante a lo largo de toda la amplitud de movimiento articular, esta a su vez, se divide en: concéntrica, en donde los músculos desarrollan suficiente tensión para sobrepasar la resistencia del segmento del cuerpo, se acortan y provocan movimiento articular, y excéntrica, cuando un músculo no puede desarrollar suficiente tensión y es vencido por la carga externa, progresivamente sus orígenes se alargan; la contracción isocinética, es un tipo de trabajo muscular dinámico, en el cual el movimiento de la articulación se mantiene a una velocidad constante, por lo tanto, la velocidad de acortamiento o de estiramiento del músculo es persistente; y por último, la contracción isométrica, en donde el músculo intenta acortarse, es decir, las miofibrillas del músculo se acortan y producen tensión sin que se aproximen el origen y la inserción. (Rouviere, 2009).

**Músculos presentes en la articulación del codo:**

Como parte de los conocimientos que se deben tener sobre la Anatomía Humana, es importante conocer de dónde a dónde se extiende un músculo (origen e inserción de éste), qué nervios atraviesan cada músculo y a qué raíces nerviosas corresponden dichos nervios y, por último, la función que realizan en el cuerpo humano, para los cuales se realizó una tabla dividida por cada grupo de músculos correspondientes al codo y al antebrazo, la cual se encuentra descrita detalladamente para su estudio:

<b>Grupo posterior</b>				
<b>Músculo</b>	<b>Origen</b>	<b>Inserción</b>	<b>Acción</b>	<b>Inervación</b>

<p><b>Tríceps Braquial</b></p>	<p><i>Cabeza larga:</i> tubérculo infraglenoideo de la escápula.  <i>Cabeza lateral:</i> superficie lateral y posterior de la mitad proximal del cuerpo del húmero y tabique intermuscular lateral.  <i>Cabeza media:</i> dos tercios distales de las caras media y posterior del húmero por debajo del surco radial y tabique medial.</p>	<p>Cara posterior del olecranon.</p>	<p>Extiende la articulación de codo y participa en la aducción y extensión de la articulación del hombro.</p>	<p>Nervio radial (C6, C7, C8 y T1).</p>
--------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------

<p><b>Ancóneo</b></p>	<p>Epicóndilo lateral del húmero en su cara posterior.</p>	<p>Cara lateral del olecranon y diáfisis cubital.</p>	<p>Extiende la articulación del codo y contribuye a la pronación y supinación.</p>	<p>Nervio radial (C7 y C8).</p>
-----------------------	------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------

<p><b>Grupo anterior</b></p>				
<p><b>Músculo</b></p>	<p><b>Origen</b></p>	<p><b>Inserción</b></p>	<p><b>Acción</b></p>	<p><b>Inervación</b></p>

<b>Bíceps braquial</b>	<p><i>Porción corta:</i> vértice de la apófisis coracoides de la escápula.</p> <p><i>Porción larga:</i> tubérculo supraglenoideo de la escápula.</p>	Tuberosidad del radio y aponeurosis del bíceps braquial (expansión aponeurótica del bíceps).	Flexiona la articulación del hombro y la porción larga puede ayudar a la abducción si el húmero está en rotación externa. Con el <i>origen fijo</i> , flexiona la articulación del codo, moviendo el antebrazo hacia el húmero, y produce la supinación del antebrazo. Con la <i>inserción fija</i> , flexiona la articulación del codo, moviendo el húmero hacia el antebrazo.	Nervio musculocutáneo (C5 y C6).
<b>Braquial anterior</b>	Mitad distal de la superficie anterior del húmero y tabiques intermusculares mediales y laterales.	Tuberosidad y apófisis coronoides del cúbito.	Flexiona la articulación de codo.	Nervio musculocutáneo y rama pequeña del nervio radial (C5, C6).
<b>Braquiorradial o Supinador largo</b>	Dos tercios proximales de la cresta supracondílea lateral del humero y tabique intermuscular lateral.	Cara lateral de la apófisis estiloides del radio.	Flexiona la articulación del codo y contribuye en la pronación y	Nervio radial (C5, C6).

			supinación del antebrazo.	
<b>Grupo lateral</b>				
<b>Músculo</b>	<b>Origen</b>	<b>Inserción</b>	<b>Acción</b>	<b>Inervación</b>

<b>Extensor común de los dedos</b>	Epicóndilo lateral del húmero y fascia antebraquial profunda.	Por cuatro tendones, cada uno en una extensión de la membrana en el dorso del segundo al quinto dedo.	Extensión de las uniones metacarpofalángeas	Nervio radial (C6, C7 y C8).
<b>Primer radial</b>	Tercio distal de la cresta supracondílea lateral del húmero y tabique intermuscular lateral.	Superficie dorsal de la base del segundo metacarpiano en lado radial.	Extiende y abduce la muñeca y participa en la flexión de codo.	Nervio radial (C5, C6, C7 y C8).
<b>Segundo radial</b>	Extensor común del epicóndilo medial del húmero y ligamento colateral radial de la articulación de codo.	Superficie dorsal de la base del hueso metacarpiano	Extiende la muñeca y colabora con la abducción.	Nervio radial (C6, C7 y C8).
<b>Extensor del meñique</b>	Tendón extensor común, epicóndilo lateral del húmero y fascia profunda antebraquial.	Prolongación del extensor del meñique con el tendón del extensor de los dedos.	Extensión de la unión metacarpofalángica junto con los interóseos y lumbricales.	Nervio radial (C6, C7 y C8).
<b>Supinador</b>	Epicóndilo lateral del húmero, ligamento colateral radial de la articulación del codo, ligamento anular del codo y cresta supinadora del cubito.	Cara lateral del tercio superior del cuerpo del radio.	Supinación del antebrazo	Nervio radial (C5, C6 y C7).
<b>Grupo medial</b>				
<b>Músculo</b>	<b>Origen</b>	<b>Inserción</b>	<b>Acción</b>	<b>Inervación</b>

<b>Pronador redondo</b>	<i>Cabeza humeral:</i> encima del epicóndilo medial del húmero, tendón flexor común y fascia antebraquial profunda. <i>Cabeza cubital:</i> lado medial de la apófisis coronoides del cúbito.	Tercio medio de la superficie lateral del radio.	Pronación del antebrazo y ayuda a la flexión de codo.	Nervio mediano (C6 y C7).
<b>Palmar mayor</b>	Tendón flexor del epicóndilo interno del húmero y fascia antebraquial profunda.	Base del segundo metacarpiano y deslizamiento a la base del tercer metacarpiano	Flexiona y abduce la muñeca y ayuda a la pronación del antebrazo y flexión del codo.	Nervio mediano (C6 y C7).
<b>Flexor superficial de los dedos</b>	<i>Cabeza humeral:</i> tendón flexor común del epicóndilo medial del húmero, ligamento cubital colateral de la articulación de codo y fascia antebraquial. <i>Cabeza cubital:</i> parte medial de la apófisis coronoides. <i>Cabeza radial:</i> línea oblicua del radio.	Mediante cuatro tendones, en los lados de las falanges medias del segundo al quinto dedo.	Flexiona las uniones interfalángicas proximales de los dedos del segundo al quinto.	Nervio mediano, (C7, C8 y T1)

Tabla 4. Musculatura del codo y antebrazo (Origen, Inserción, Función e Inervación). (Kendall's 2007).

### Nervios implicados en músculos de la articulación del codo:

**a) Nervio radial;** continuación del fascículo posterior del plexo braquial, compuesto por las raíces

C5 a C8 y T1.

**b) Nervio cubital;** formado por el fascículo medial del plexo braquial, compuesto por las raíces

C8 y T1.



**c) Nervio mediano;** formado por las ramas del cordón medial y lateral del plexo braquial, compuesto por la raíz C8. (Netter, 2014).

### **1.1.11 Paquete vascular**

Cada uno de los segmentos de la extremidad superior tiene sus propias arterias, se parte de la arteria subclavia, la cual nace a partir del tronco arterial braquiocefálico, de donde sale la arteria axilar, que va a vascularizar a los músculos del hombro y de la pared anterolateral del tórax y la glándula mamaria. Posteriormente, nace la arteria humeral o también llamada braquial, que por medio de sus diferentes ramas vasculariza los músculos del brazo y finalmente se divide dando lugar a las arterias cubital o ulnar y radial que irrigan los músculos y huesos del antebrazo y mano, por último, se forma el arco palmar que proporciona sangre oxigenada a la mano. (Liñares, 2010). Según lo antes mencionado, las arterias se explican de una forma más detallada, de la siguiente manera:

- **Arteria axilar:**

Rama y continuación directa de la arteria subclavia. Se extiende desde la mitad de la cara inferior de la clavícula hasta el borde inferior del músculo pectoral mayor, donde se convierte en la arteria braquial, recorriendo así la región axilar de forma oblicua de arriba hacia abajo y de fuera hacia dentro. Da lugar a 6 ramas que son:

- a. Torácica superior.
- b. Tronco toracoacromial.
- c. Torácica lateral.
- d. Subescapular.
- e. Circunfleja humeral anterior.
- f. Circunfleja humeral posterior. (Uflacker, 2009).

- **Arteria humeral o braquial:**

Continúa a la arteria axilar, se extiende desde el borde inferior del pectoral mayor hasta poco antes del codo (0.1 cm antes), vascularizando los diferentes músculos del brazo. Se divide en sus 2 ramas terminales: arteria radial y arteria cubital y 5 colaterales: rama deltoidea, arteria nutricia del húmero, arteria humeral profunda, arteria colateral cubital superior e inferior. (Latarjet, 2005).

- **Arteria radial:**

Nace en la fosa cubital a nivel del cuello del radio y está cubierta por el músculo braquiorradial, recorre la cara radial del antebrazo hacia la muñeca, dónde es fácilmente palpable en el canal del pulso. Una vez en la muñeca, se anastomosa dando lugar a la arteria radiopalmar, que conjuntamente con la cúbitopalmar, forma el arco palmar que nutre de sangre la mano. (Netter, 2003).

- **Arteria cubital o ulnar:**

Irriga los músculos del antebrazo, muñeca y mano, se inicia cerca del codo y pasa en dirección oblicua hacia la mano. En el tramo cercano a la mano, da lugar a la arteria cúbitopalmar, que forma el arco palmar como se indicó anteriormente con la arteria radiopalmar. (Uflacker, 2009).

- **Arco palmar superficial y profundo:**

El arco superficial está formado por la terminación de la arteria cubital y por la rama palmar de la arteria radial, por otra parte, el arco profundo lo conforman las arterias radiales y la rama cúbitopalmar de la arteria cubital. Estos arcos nutren la mano de sangre y se anastomosan para dar lugar a las diferentes arterias digitales de los dedos. (Latarjet, 2005).

### **Drenaje venoso de la extremidad superior:**

La sangre venosa de las extremidades superiores se drena desde la mano, antebrazo y brazo, hasta la vena subclavia derecha o izquierda que termina desembocando en la cava superior, y ésta, en la aurícula derecha, para luego pasar al ventrículo izquierdo y oxigenarse en los pulmones antes de ser bombeada otra vez. La sangre desoxigenada es recogida por numerosas venas de pequeño

calibre de la mano que desembocan en el arco venoso profundo y vena dorsal de la mano. (Liñares, 2010).

Las redes venosas de la mano dan origen a varios troncos principales, que se convierten en los troncos colectores de las venas del antebrazo:

- **Vena cefálica o radial superficial:** asciende por la cara lateral del antebrazo y se localiza en la fosa del codo, en el surco bicipital lateral.
- **Vena basilica o cubital superficial:** discurre por el borde medial de la cara anterior del antebrazo.
- **Vena cefálica accesoria.**
- **Vena mediana.**
- **Braquiales profundas.** (Uflacker, 2009).

El drenaje venoso del brazo tiene relación con la vena axilar, formada por la unión de las braquiales profundas y la basilica. Finalmente, la vena axilar drena su contenido a la vena subclavia, que como se señaló anteriormente, lleva su sangre a la cava superior, y de ésta, al corazón. (Latarjet, 2005).

#### **1.1.12. Definición de fractura**

Se define fractura como la pérdida de continuidad del hueso por la acción de un traumatismo mecánico y el foco de fractura, como el conjunto de lesión ósea y las partes blandas próximas lesionadas en el traumatismo, que también incluye la lesión del periostio, vasos sanguíneos, nervios, músculos, piel. (Melchor, 2010). Las fracturas pueden ser patológicas, que suceden cuando una fuerza mínima, fractura una zona del hueso debido a un trastorno, por ejemplo, osteoporosis, cáncer, infección, entre otros. La fractura por estrés se da debido a la aplicación repetitiva de una fuerza moderada. (Ruiz, Melgar & Peña, 2016).

### 1.1.13 Clasificación de fractura

Las fracturas se clasifican por mecanismo directo en la que se da por impacto con una fuerza externa, y por mecanismo indirecto, se produce a distancia del lugar del traumatismo y se clasifica en: 1) por compresión, la que se da por aplastamiento; 2) por flexión, donde la fuerza actúa en dirección perpendicular al eje mayor del hueso y en uno de sus extremos, estando el otro fijo; 3) por cizallamiento, en el que la fuerza va en dirección paralela; 4) por torsión, debido a que hay dos fuerzas que rotan en distinto eje; y 5) por tracción, debido a la acción de dos fuerzas en la misma dirección y sentido opuesto. (Campagne, 2015).

### 1.1.14 Tipos de fractura

- **Según su patrón de interrupción:**

**-Incompleta:** cuando la línea de fractura no alcanza todo el espesor del hueso en su eje transversal.

Tipos:

**Tipo 1:** fisura.

**Tipo 2:** fractura en tallo verde o por inflexión.

**Completa:** cuando la línea de fractura afecta todo el espesor del hueso. Tipos:

**-Simple:** sin desplazamiento.

**-Desplazadas:**

\*Transversal.

\*Longitudinal.

**-Conminuta.** (Huaroto, 2009).

### 1.1.15 Etiología de una fractura

**Según su frecuencia:**

- **Fracturas habituales:** las más frecuentes.

- **Fracturas por insuficiencia o patológicas:** aparecen como consecuencia de traumatismos de poca intensidad sobre hueso patológicamente alterado.
- **Fracturas por fatiga o estrés.** (Campagne, 2015).

**Según sus causas:**

- **Directa:** la fractura es causada en el punto de contacto del agente traumático.
- **Indirecta:** las más frecuentes; en donde la fractura es producida en un punto distante a el agente traumático.
- **Muscular:** debido a una contracción muscular energética o en tratamiento convulsivantes como un electroshock. (Huaroto, 2009).

**1.1.16 Proceso de remodelación ósea/ cicatrización**

La formación del callo óseo, es un proceso biológico dinámico, compuesto por:

- **Etapa 1: Fase de hemorragia e inflamación:** en esta fase, la lesión de los tejidos desgarrar los vasos sanguíneos y tejidos adyacentes. Se forma un hematoma y se inicia la migración de leucocitos polimorfonucleares, macrófagos fagocíticos, células gigantes multinucleadas de cuerpo extraño agrupándose alrededor del colágeno fragmentado y otros materiales destruidos. Cuando los extremos de los vasos sanguíneos rotos se taponan por mecanismos homeostáticos, se detiene la circulación en todos estos vasos hasta los sitios en los cuales se junta con vasos aún en funcionamiento. Duración: 48 horas a 2 semanas aproximadamente. (Hoppenfield & Vasantha, 2004).
- **Etapa 2: Fase de formación de callo blando:** la capa interna y externa fibrosa del periostio, el endostio y las células de la médula participan en esta etapa de formación de callo blando. Donde los fibroblastos depositan reticulina y fibras colágenas a cierta distancia de la fractura. Luego, los grupos de células fibroblásticas, que van acompañadas de brotes sólidos

vasoformativos y capilares abiertos, avanzan hacia el foco. Duración: alrededor de 2 a 3 semanas. (Rodríguez, 2016).

Dos semanas después, la médula es invadida por tejido fibrocelular vascular procedente de ambos fragmentos de la fractura. Los brotes vasculares forman una imagen en cepillo, atravesando, al final, el foco de fractura y a su debido tiempo se restauran la circulación medular y los vasos nutricios. Al segundo día, empiezan a proliferar las células encargadas de la reparación ósea, sobre todo en la capa profunda del periostio cercano a la fractura, aunque no en contacto directo con la misma. (Vélez, 2017).

- **Etapa 3: Fase de formación de callo duro:** al principio, la mayoría del hueso está en la parte más antigua del callo y la mayor parte del cartílago, en la zona más nueva. Esto es así porque los capilares situados entre las células osteogénicas también proliferan, pero no tan rápidamente. En consecuencia, las células osteogénicas situadas más profundamente en los collares, se diferencian en presencia de riego sanguíneo y así, se transforman en osteoblastos y forman trabéculas óseas. Éstas quedan firmemente unidas al hueso, aunque este sea hueso necrótico. Las células osteogénicas, de la parte más superficial del collar, parecen crecer tan rápidamente que los capilares del periostio no pueden hacerlo en proporción. Estas células deben, entonces, diferenciarse en un medio no vascular llegando a condroblastos y condrocitos. Duración: aproximadamente de 3 semanas hasta 40 días. (Rodríguez, 2016).
- **Etapa 4: Fase de remodelación:** por último, en esta etapa, conforme el cartílago del callo es sustituido por hueso, este se va remodelando de manera gradual, devolviendo al hueso a su estado original, por resorción de las trabéculas ya no necesarias (fenómeno, que se lleva a cabo, con las células denominadas osteoclastos). Duración: de meses hasta años. (Hoppenfield & Vasantha, 2004).

### **1.1.17 Complicaciones**

Las complicaciones prematuras en este tipo de fractura pueden ser causadas por lesiones neurovasculares del síndrome compartimental e infecciones, las cuales pueden ser: sinostosis (la cual se refiere a la fusión de dos huesos al osificarse el tejido conjuntivo que los une), falta de unión, falla, infección y dolor persistente. Además, se puede presentar en algunos casos, una pseudoartrosis, también conocida como una articulación falsa, en la cual el organismo percibe a los fragmentos de hueso como si se tratara de huesos separados y no intenta fusionarlos, aunque esta no funcione y no tenga un soporte ligamentoso. (Vélez, 2017).

Para evitar las complicaciones anteriormente mencionadas, es necesario un diagnóstico precoz, por lo que se debe de tomar en cuenta si el paciente presenta dolor en el momento de realizar algún estiramiento pasivo, alguna sensación de parestesia, y/o dolor inusual en el área afectada, las cuales deben ser comprobadas lo antes posible. En caso de que el dolor continúe se debe evaluar la estructura afectada, de tal forma que se descarte o se compruebe una lesión del cartílago articular, artritis postraumática, adhesión, desalineación, lesiones musculares o nerviosas en las raíces de los nervios afectados. Además, es necesario conocer que sin importar cómo haya sido el mecanismo de lesión de la fractura, como consecuencia, lo más probable es que se disminuya el rango de movimiento articular de los movimientos que realiza la estructura lesionada, por lo que se necesitará terapia física para que el paciente retome la función normal de la sección de la misma. (Autor desconocido, 2017).

## **1.2 Antecedentes Específicos**

### **1.2.1 Definición de la fractura de cúpula radial**

Se define como la fractura de cúpula radial, en el momento en que se compromete la cabeza del radio y la superficie distal del húmero. (Constanza & Bueso, 2014).

### 1.2.2 Clasificación de la fractura de la cabeza radial o cúpula del radio según MansonJohnston

- **Tipo I:** fracturas subcondrales no desplazadas o fracturas no desplazadas del cuadrante lateral.
- **Tipo II:** fracturas del borde lateral desplazadas.
- **Tipo III:** fracturas con gran conminución y desplazadas que envuelven a toda la cabeza radial.
- **Tipo IV:** asociado con luxación cubitohumeral. (Zavala & Bernal, 2015).

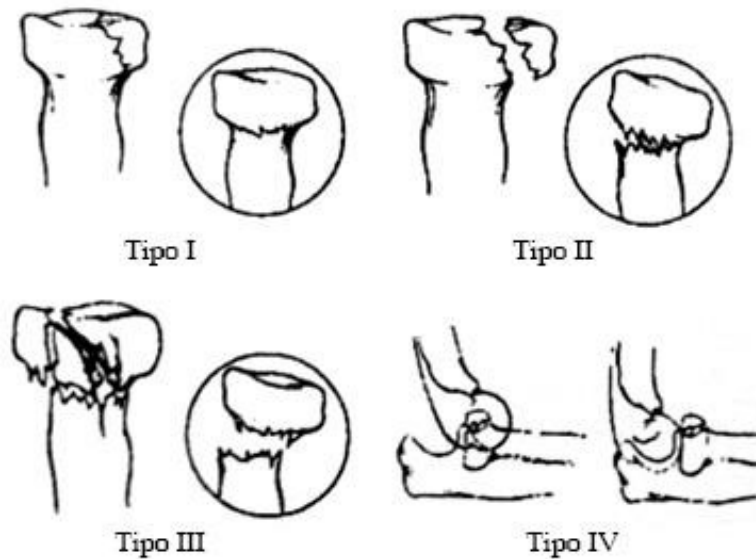


Figura 6. Hemiartroplastia de cúpula radial.

(Zavala & Bernal, 2015).

### 1.2.3 Etiología de la fractura de cúpula radial

La máxima transmisión de fuerzas ocurre con el antebrazo en pronación, cuando la mano está girada hacia abajo. En pronación, se produce un mecanismo de «atornillado» con la consecuente migración proximal del radio al apoyar la mano para amortiguar una caída. Otra fuerza importante que contribuye a fracturar la cabeza del radio es la que se origina en el mecanismo de valgo, cuando el antebrazo se desplaza hacia fuera con respecto al brazo. El principal estabilizador del desplazamiento en valgo, es el ligamento colateral cubital., si éste está intacto, la cabeza radial no ejerce resistencia frente a las tensiones en valgo, pero si éste se rompe, actúan los estabilizadores secundarios del codo, como la cabeza radial, pudiendo llegar a fracturarse. Si el ligamento colateral



cubital está dañado o resulta incompetente, la cabeza radial se convierte en el estabilizador principal del codo frente al desplazamiento en valgo. (Villanueva, 2016).

#### **1.2.4 Fisiopatología**

Las fracturas de la cabeza del radio son ocasionadas por el impacto del capitellum sobre la cabeza del radio por una fuerza en valgo. La lesión, se debe habitualmente a una carga axial sobre un brazo en pronación y parcialmente flexionado o estirado. (Hoppenfield & Vasantha, 2004).

#### **1.2.5 Factores de riesgo**

Un factor de riesgo en las fracturas de la cúpula del radio, es el sexo, en donde predomina el femenino, ya que pierden su densidad ósea en un ritmo más acelerado que en el sexo masculino, las afectaciones crónicas como tiroides hiperactiva, pueden crear huesos frágiles provocando que el paciente sea más propenso a las fracturas. (Scarone, 2011).

Otro factor de riesgo, es la edad, en donde las personas de la tercera edad tienen más probabilidades de fracturarse, debido a que se afecta el deterioro funcional, como la alteración del equilibrio, agudeza visual, dificultad para realizar las actividades de la vida diaria, volviendo a los pacientes más propensos a caídas y, por lo tanto, de sufrir una fractura del extremo distal del húmero. (Pérez, 2009).

La actividad física ayuda a fortalecer los huesos y músculos, por lo tanto, la falta de la misma, aumenta la probabilidad de caídas y fracturas. Asimismo, la disminución del consumo de calcio y vitamina D en la dieta del paciente, disminuye la masa ósea y aumenta el riesgo de caídas. (Scarone, 2011).

#### **1.2.6 Epidemiología**

Las fracturas de cabeza radial representan de 1.7% al 5% de todas las fracturas en adultos, de 17% al 19% en los traumas de codo y 33% de todas las fracturas del codo, siendo ésta la más

común a este nivel. Aproximadamente el 10% de estas fracturas, se asocian a luxación del codo. (Valtierra, 2015).

Durante el período del 1 de marzo del 2011 al 1 de marzo del 2012, se registraron un total de 7 individuos con fractura de cúpula radial tipo III y IV según Manson-Johnston, los cuales fueron tratados mediante hemiartroplastía de cúpula radial. Sobre el mecanismo de lesión, se reportaron tres: caída, herida por proyectil de arma de fuego (hpaf) y trauma directo, registrándose una frecuencia de caída de 4 pacientes (equivalente al 57.1%), hpaf, 1 paciente (correspondiente al 14.3%) y trauma directo, 2 pacientes (que representa un 28.6%). La frecuencia del lado lesionado se reportó con lado derecho, 4 pacientes (57.1%) e izquierdo, 3 pacientes (42.9%). El presente estudio, se realizó en la Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital de Traumatología y Ortopedia (HTO) «Lomas Verdes» del Instituto Mexicano del Seguro Social en el Servicio de Extremidad Torácica. (Pérez, Zavala & Bernal, 2015).

### **1.2.7 Método de diagnóstico médico**

Principalmente, se recomienda realizar proyecciones estándar anteroposterior y lateral del codo, no obstante, las proyecciones oblicuas pueden ser útiles para definir más claramente la fractura. En ocasiones, las radiografías bajo tracción pueden establecer el patrón de fractura y ser útiles para la planificación preoperatoria. (Gil, 2013).

En las fracturas no desplazadas, puede verse en la radiografía lateral el "signo de la almohadilla grasa" anterior o posterior, que representa el desplazamiento del tejido adiposo situado sobre la cápsula articular, en presencia de derrame articular o hemartrosis. Además, se puede realizar una TAC para caracterizar más los fragmentos fracturarios. Por otro lado, las fracturas mínimamente desplazadas, pueden ocasionar una disminución del ángulo diáfisis-cóndilo en la proyección lateral (en condiciones normales, este ángulo es de 40°). Una línea de fractura puede no ser visible, pero los resultados de rayos X pueden sugerir otras fracturas, tales como, almohadilla de grasa posterior,

almohadilla de grasa anterior (signo de la vela), línea humeral anterior anormal y línea radiocapitelar, tal como se muestra en la siguiente imagen:

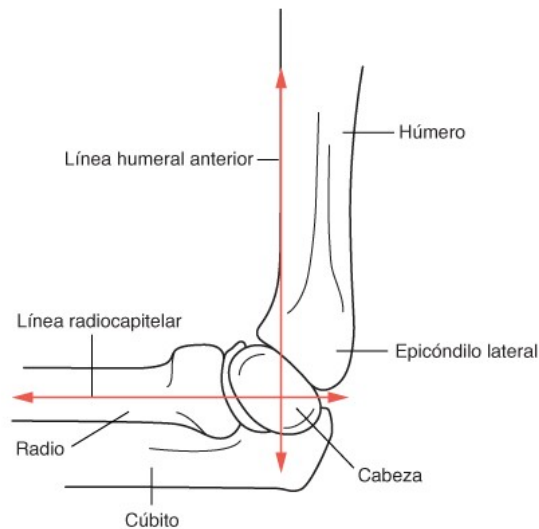


Figura 7. Fracturas distales para el húmero  
(Campagne, 2014).

En donde:

- La **almohadilla de grasa posterior** en una verdadera radiografía lateral del codo, es siempre anormal; este hallazgo es específico para el edema articular, pero no muy sensible.
- La **almohadilla de grasa con desplazamiento anterior** puede ser un indicador de edema articular, pero no es específica.

Sin embargo, con la colocación de una almohadilla de grasa posterior o una gran almohadilla de grasa anterior (signo de vela), se debe asumir que existe una fractura oculta y que se debe de tratar como tal.

- La **línea humeral anterior**, es una línea trazada a lo largo del borde anterior del húmero en una radiografía lateral. Normalmente, esta línea corta transversalmente en el centro del cóndilo humeral. Si la línea no transecciona o solo transecciona la parte anterior del cóndilo humeral, una fractura desplazada del húmero distal posterior es posible.

- La **línea radiocapitelar**, es una línea trazada a través de la diáfisis del radio en una radiografía lateral del codo; normalmente, bisecciona el cóndilo humeral. Si no es así, se debe sospechar una fractura oculta. (Gil, 2013).

### 1.2.8 Método de diagnóstico fisioterapéutico

En la fractura de cúpula radial, principalmente, se debe evaluar la amplitud de rango de movimiento articular con goniómetro, seguido de evaluar la estabilidad de varo y valgo de la región del codo. Otros aspectos importantes para la evaluación en este tipo de fractura son los siguientes:

- Hiperestesia.
- Dolor.
- Enlentecimiento en la fase de consolidación ósea.
- Evaluar el nervio intraóseo posterior. (Hoppenfield & Vasantha, 2004).

### 1.2.9 Tratamiento médico

#### Según clasificación de Manson-Johnston:

- **Tipo I:** el tratamiento será conservador, inmovilizando la extremidad con el codo a 90° durante 3-4 días para controlar el dolor e inflamación. Se puede realizar artrocentesis para evacuación del hematoma, realizando una punción en cara posterior de codo e inyectando anestésicos para disminuir el dolor. La limitación para realizar la extensión irá mejorando progresivamente, pudiendo tardar entre 2-3 meses la resolución completa.
- **Tipo II:** si el desplazamiento está en el límite (entre 2-3 mm) y no existe bloqueo mecánico, se realizará inmovilización con férula de escayola braquiopalmar, durante 2-3 semanas, y posteriormente tratamiento de rehabilitación.
- **Tipo III y IV:** si el desplazamiento es mayor a 3 mm, se realizará tratamiento quirúrgico mediante reducción y fijación, o bien, resección de cabeza de radio con o sin implante protésico, dependiendo del tipo de actividad que realice el paciente. (Hoppenfield & Vasantha,

2004).

#### **Según su estadio:**

- **Primeras dos semanas de lesión:** examen físico, radiografías, cabestrillo, reducción abierta y fijación interna. Es importante conocer que en este estadio no se permiten las cargas de peso en la extremidad afectada.
- **Tercera semana de lesión:** se retira el cabestrillo, examinación de cicatrices en busca de eritema y se permite la carga parcial.
- **Ocho a doce semanas:** continuar con el examen físico para observar avances, radiografía y se permite la carga de peso completa. (Miqueléz, 2017).

#### **1.2.10 Tratamiento fisioterapéutico**

- **Primeras dos semanas de lesión:** movilización precoz, no se recomienda fuerza muscular, pero sí actividades funcionales en las extremidades no afectas.
- **Tercera semana de lesión:** movimientos activos y activos asistidos, fuerza muscular haciendo ejercicios isométricos para bíceps braquial, tríceps braquial y deltoides. Con respecto a las actividades funcionales, la extremidad sana se utiliza para el cuidado personal.
- **Ocho a doce semanas:** se continúa con movilizaciones pasivas y activas, esperando una recuperación de la amplitud funcional del codo, fuerza muscular, haciendo resistencia progresiva, asimismo, en la actividad funcional, se procura que la extremidad afectada se utilice para el cuidado personal. (Hoppenfield & Vasantha, 2004).

#### **1.2.11 Técnica utilizada**

La técnica de la cual se habla en esta revisión bibliográfica, es la de movilización pasiva precoz, la cual es la más habitual dentro de los diferentes tipos de movilizaciones pasivas simples que existen en el área de la Fisioterapia, en donde el Fisioterapeuta es el encargado de movilizar la estructura afectada (en este caso la articulación del codo) y no existe contracción activa del

músculo por parte del paciente durante la manipulación de ésta. Se aplica esta técnica, debido a que el paciente tiende a generar rigidez articular después de la fractura, por lo tanto, no puede movilizar la articulación por sí mismo, a medida que va recuperando la movilidad. (Gálvez et. al, 2016).

Evidentemente, estas movilizaciones se realizan siempre respetando el rango articular y que no sobrepasen el umbral del dolor del paciente, buscando avanzar hacia la movilización auto pasiva asistida, en donde participan el Fisioterapeuta o el paciente, como parte de su rutina de forma manual, y hasta llegar, hacia las movilizaciones pasivas instrumentales, las que se realizan mediante medios mecánicos, es decir, aparatos o máquinas electromecánicas, como la máquina de ejercicios isocinéticos o un cicloergómetro. (Cortiguera, 2014).

Por otro lado, es de suma importancia tener el conocimiento completo de la anatomía y biomecánica articular involucrada en la estructura afectada, y de la adecuada aplicación de la toma para realizar correctamente la técnica y evitar que se fuerce la articulación y que la ergonomía del Fisioterapeuta y el paciente se vea afectada. Esta técnica, está indicada para evitar y reducir adherencias de los diferentes planos de deslizamiento periarticulares, donde el deslizamiento es el responsable de la limitación articular. Sin embargo, se debe de tomar la precaución de nunca movilizar el codo del paciente en presencia de fenómenos edematosos o inflamatorios. (Gálvez et. al, 2016).

Es un estudio realizado en el 2014, se evaluó el tiempo de inmovilización, separándolo en 2 grupos de tratamiento, donde se evidenció que el tiempo corto de inmovilización (< 3 semanas), constato una mejor efectividad que el grupo de mayor tiempo ( $\geq$  3 semanas) en los primeros 2 meses de evaluación, comparado en efectividad total de 31% y 81.3% contra 0.0 y 75.0%. Sin embargo, al tercer mes, ambos grupos presentaron resultados de 100% de efectividad total, lo cual indica que ambos grupos son funcionales, no obstante, una movilización pasiva precoz de la

articulación, brinda una recuperación más rápida. De tal manera, se logró comprobar lo que la literatura indica, que, si no existen lesiones asociadas, se recomienda iniciar la movilización pasiva precoz preferiblemente entre los 7 y 10 días de postoperatorio. (García, 2014).

### 1.2.12 Cinesiterapia

La cinesiterapia es un grupo de técnicas de Fisioterapia que se basan en emplear el movimiento como medida para mejorar la salud o recuperación de una lesión o disfunción, en donde el Fisioterapeuta es el encargado de realizarlas ayudando al paciente o solamente guiarlo para que las realice bajo su supervisión, dependiendo de la cinesiterapia que necesite, la cual se divide de la siguiente forma:

- **Cinesiterapia pasiva:** movimiento dentro de los límites de la movilidad articular sin restricción de un segmento que se produce por completo por acción de una fuerza externa; no hay contracción muscular voluntaria.
- **Cinesiterapia activa:** movimiento dentro de los límites de la movilidad sin restricción de un segmento, que se produce por acción de una contracción activa de los músculos que cruzan esa articulación.
- **Cinesiterapia activa-asistida:** tipo de movilidad activa, en donde una fuerza externa proporciona ayuda, mecánica o manual, dado que el músculo principal requiere asistencia para completar el movimiento. (Kisner & Colby, 2005).

Esta revisión bibliográfica se enfoca principalmente en la cinesiterapia pasiva, debido a que es la clasificación en donde se encuentra incluida la técnica de movilización pasiva precoz, la cual presenta diferentes efectos fisiológicos, tales como:

- Estimular la actividad biológica en la cual se moviliza la sinovia y como consecuencia de ésta, aporta nutrientes al cartílago articular.

- Se encarga de mantener la extensibilidad y resistencia tensil de los tejidos articulares debido a la proliferación que se crea de tejido fibroadiposo.
- Estimulación de los receptores del sistema propioceptivo. (Kisner, 2010).

Asimismo, se pueden obtener efectos terapéuticos como resultado de la aplicación de esta técnica, como:

- Mantener y/o aumentar el trefismo y la potencia muscular.
- Evitar la retracción de estructuras blandas articulares y periarticulares.
- Prevenir la rigidez articular, manteniendo la actividad articular normal o recuperándola si está disminuida.
- Corregir actitudes viciosas y deformidades.
- Conseguir la relajación y disminución del dolor.
- Preservar la función muscular, prevenir la atrofia, fibrosis, estasis venosa y linfática durante períodos de inmovilización, procurando mantener la movilidad suprayacente y subyacente a la articulación inmovilizada.
- Conservar la integración en el esquema corporal. (Benito & Machado, 2011).

Por otro lado, se describen a continuación las indicaciones, contraindicaciones, beneficios y precauciones que se deben de tomar en cuenta al realizar esta técnica:

#### **Indicaciones:**

- Pacientes inmovilizados o con movilidad reducida.
- Parálisis flácidas.
- Contracturas de origen central, debido a su efecto relajante.
- Evitar rigidez, limitación articular y retracciones, conservando la longitud muscular.
- Impedir anquilosis en posiciones viciosas.
- Procesos vasculares periféricos y respiratorios. (Dunn, 2019).

#### **Contraindicaciones:**



- Procesos inflamatorios o infecciosos agudos.
- Fracturas en periodo de consolidación.
- Articulaciones muy dolorosas.
- Hiperlaxitud articular.
- Derrames articulares. (Moreno, 2013).

**Beneficios:**

- Se pretende que el paciente mantenga el movimiento fisiológico.
- Mantener fuerza muscular.
- Disminuir la degradación de la masa ósea
- Mantener o aumentar el trofismo y la potencia muscular.
- Evitar retracción de estructuras blandas articulares y periarticulares.
- Distender las estructuras retraídas.
- Prevenir rigidez articular y mejorar amplitud de movilidad de las articulaciones limitadas.
- Corregir actitudes viciosas y deformidades.
- Facilitar estímulos nerviosos que permitan conseguir la relajación.
- Mantener la movilidad articular por encima y por debajo de la articulación. (Cortiguera, 2014).

**Precauciones:**

- Enfermedades malignas.
- Dolor excesivo.
- Hipermovilidad en articulaciones asociadas.
- Tejido conjuntivo debilitado.
- Enfermedades de tejido conjuntivo.
- Artroplastia total. (Kissner, 2010).

## Capítulo II

### **2.1 Planteamiento del problema**

La fractura de la cúpula del radio es una de las patologías que se ve afectada por la limitación funcional del codo, posterior a la etapa quirúrgica. De acuerdo a datos epidemiológicos, se registra que es una de las lesiones más frecuentes del codo, en un 33%, teniendo una incidencia entre 1.7%5.4%; pueden ocurrir a cualquier edad, sin embargo, un 41.4% de ellas, ocurren en la adultez; es más común que ocurran en el miembro superior derecho, debido a que existe mayor población mundial con dominancia diestra, representando un 61.3% y, por último, es más común de que ocurran en hombres que en mujeres, con un porcentaje de 71.2%. (Premium Madrid, 2016).

Según estudios realizados en Quito, Ecuador, realizados por la Universidad Central del Ecuador, en el Hospital de Especialidades de las Fuerzas Armadas No.1 en el periodo de enero 2011 a diciembre 2014, se determinó que las principales causantes de las fracturas de cúpula radial, son: en un 64% por caídas, 13.5% por actividad deportiva, 10.8% por accidentes de tránsito y 11.7% otras causas. (Hidalgo, 2015).

Asimismo, se realizó un estudio en el Hospital Rafael Ángel Calderón de Costa Rica en enero del 2007 y junio del 2014, en donde se buscó en la base de datos de cirugías de dicho Centro Hospitalario, con el diagnóstico de fractura de cúpula radial, arrojando como resultado, que la fractura más común en pacientes con dicho diagnóstico, según la clasificación de MansonJohnston, fue la tipo III; lo cual es un indicador que esta lesión se da por un trauma de mediana y alta energía. (Soto, 2014).

En el mismo orden de ideas, se describe que, en estudios realizados en el Hospital Roosevelt de Guatemala en el 2010, en donde se atendieron pacientes con fractura de la cúpula radial, el 54.2% de los pacientes fueron tratados con RAFI (Reducción Abierta y Fijación Interna) y el 45.8%, con una resección completa. Durante este periodo, se observó que el 62.5% de la población

estudiada fue del sexo masculino y el 37.5% fue del sexo femenino, por lo cual se determinó que los hombres tienden a tener mayor incidencia en este tipo de fracturas. (García, 2014).

El mecanismo más frecuente en que se produce la fractura de la cúpula del radio, es el choque de la cúpula radial sobre el cóndilo humeral debido a una caída sobre la mano que se encuentra extendida, lo cual genera dolor y edema en el codo, sumando una limitación de la pronosupinación y la extensión completa. El trazo de la fractura y el grado de compromiso de la cúpula radial, puede ser muy variable, desde trazos incompletos sin ningún desplazamiento, hasta fracturas segmentarias, marginales o conminutas de toda la cabeza radial. En los adultos, donde resulta que es imposible la reconstrucción, es imprescindible colocar prótesis metálicas para mantener la estabilidad del codo y no afectar la articulación radiocubital distal por desplazamientos, dado que la articulación húmero-radial soporta el 80% del peso, cuando se apoya el miembro sobre ella. (Firpo, 2010).

En la fractura de cúpula radial, el paciente va a presentar dificultad o imposibilidad de realizar el movimiento de flexión, extensión y dificultad en la prono-supinación, por lo que se recomienda la intervención quirúrgica, en donde se realiza el RAFI para fijar los fragmentos óseos en su sitio, lo cual favorecerá la consolidación del hueso. El tratamiento quirúrgico utilizado, se basa en una fijación de la fractura con pines de Kirchner, Steinman o tornillos y enyesado, hasta lograr la consolidación ósea, para iniciar luego la Fisioterapia. (Firpo, 2010). Asimismo, existen otras opciones que incluyen tratamientos quirúrgicos, tales como cúpulectomías, osteosíntesis y artroplastias. Se han publicado recientemente artículos que comunican buenos resultados con la resección de la cúpula radial, la cual estaría indicada sólo en aquellas fracturas aisladas donde la reconstrucción no sea posible y no asociadas a inestabilidad. (Ring, 2011).

Como consecuencia de los signos clínicos mencionados, anteriormente, el paciente tendrá impedimentos para realizar sus AVD (Actividades de la Vida Diaria), afectando la alimentación,

higiene, trabajo, recreación, entre otras, debido a que el codo es una de las principales articulaciones junto con el hombro y la muñeca que participan en la realización de dichas actividades. (Rozas, 2009). Por esta razón, con la opción terapéutica, se intenta devolver al codo la estabilidad axial, en valgo y recuperar el contacto radiocapitelar para equilibrar la transmisión de fuerzas del antebrazo al brazo. (Riet et. al, 2010). Para poder permitir la movilización precoz del codo, es indispensable que el codo sea estable en cierto arco de movilidad, debido a que, si alguno de los elementos estabilizadores primarios se encuentra lesionado, además de su reparación, se recomienda la preservación del elemento estabilizador secundario más importante, la cabeza radial. (Rodríguez et. al, 2010).

Como en cualquier tipo de fractura, en la de la cúpula radial, se pueden presentar complicaciones después de la lesión, en las cuales se incluyen: sinostosis, falta de unión, falla, infección persistente y la más común, la pseudoartrosis, la cual también es conocida como una articulación falsa, en la cual el organismo percibe a los fragmentos de hueso como si se tratara de huesos separados y no intenta fusionarlos, aunque ésta no funcione y no tenga un soporte ligamentoso. Dichas complicaciones, son causadas por lesiones neurovasculares del síndrome compartimental e infecciones. (Autor desconocido, 2017).

Asimismo, en la etapa protésica, se pueden presentar la sobrecarga capitellar, debido a la implantación excesivamente alta de la cabeza protésica, la cual comúnmente causa rigidez, dolor y aflojamiento del vástago, que puede requerir de una extracción del implante a una distancia de la lesión, en donde estudios han demostrado resultados clínicos satisfactorios en un 60% a 80% de los casos. (Bonnevialle, 2016). Por otro lado, las complicaciones más frecuentes que se puede presentar en la etapa post quirúrgica de la fractura son: infección debido a fractura abierta; o en la etapa de la cirugía, refractura por demasiado estrés del material de osteosíntesis, retraso de consolidación cuando sucede un incidente evolutivo del foco de fractura en que el callo óseo tarda

más de lo habitual en aparecer sin variación del tratamiento y rigidez por una retracción fibrosa, adherencia de partes blandas. (Masalles, 2017).

Tomando en cuenta la importancia que la inmovilización tiene en la fractura de cúpula del radio, debido a que se busca que el hueso lesionado cumpla todas las fases de la consolidación ósea para recuperar su funcionalidad, es importante investigar sobre esta técnica de rehabilitación fisioterapéutica, que pueda ser efectiva en este tipo de fractura para evitar las adherencias y otras complicaciones.

De acuerdo a lo descrito con anterioridad, se procede a plantear la interrogante de la presente investigación ¿cuál es la eficacia de la técnica de movilización pasiva precoz para aumentar el rango de movimiento articular en la flexo-extensión y prono-supinación de la articulación de codo, dirigida a pacientes masculinos adultos que se encuentran en etapa post operatoria de fractura de cúpula del radio?

## **2.2 Justificación**

Cabe resaltar la importancia que la inmovilización tiene en este tipo de fractura, debido a que se busca que el hueso lesionado cumpla todas las fases de la consolidación ósea para recuperar su funcionalidad en un mayor porcentaje. La inmovilización se debe mantener de 4-6 semanas, dependiendo el tipo de fractura de codo, pero generalmente son suficientes de 2-4 semanas, en la fractura de la cúpula del radio. (Arcas, et. al, 2016).

En conjunto con la inmovilización, el Fisioterapeuta puede realizar la técnica de movilización pasiva precoz, la cual evita y reduce las adherencias de los diferentes planos de deslizamiento periarticulares, responsables de la limitación articular. Sin embargo, no debe moverse nunca el codo, en presencia de fenómenos edematosos o inflamatorios. (Gálvez et. al, 2016).

Habitualmente, estos fenómenos suelen desaparecer a los 8-10 días, pero se debe comprobar esto por medio de un Médico antes de cualquier movilización, para evitar cualquier complicación.

Dicha técnica se debe de realizar de manera suave y lenta, ya que las maniobras bruscas o el sobreesfuerzo en las primeras fases de recuperación, pueden provocar la aparición de miositis osificante (condición en la que existe formación de hueso dentro del músculo como resultado de una lesión, generalmente por contusión dentro de dicho músculo), contracturas reflejas o un brote de inflamación que favorezcan a la rigidez articular. (Paniagua et. al, 2016).

Una de las técnicas a considerar utilizar para la rehabilitación de la fractura de cúpula del radio, es la movilización pasiva precoz, donde pueda que sea efectiva, ya que provoca el deslizamiento de distintas fibras musculares, evitando así, las adherencias, permitiendo el estiramiento de las fibras de colágeno para que estas no se formen de manera desestructurada y creando como consecuencia, una resistencia inadecuada. Si la estructura afectada se encuentra acortada, esta técnica también es perfecta para distender la estructura fibrosa retraída. (Miralles, 2016). Asimismo, es importante realizar la investigación en pro del beneficio del paciente y constatar si se puede prevenir la anquilosis en posiciones viciosas; si se ve favorecida la circulación sanguínea; se evita la atrofia muscular, preparando al músculo para el posterior trabajo activo; mantener la movilidad articular para evitar disminuir el ROM, lo cual si el segmento afectado se trabaja lo antes posible (de manera precoz), beneficiará tanto al paciente como al terapeuta, evitando así, posturas viciosas, llevando a la persona a una pronta recuperación y menor dificultad de la misma. Se debe de tomar en cuenta, que no se puede realizar dicha técnica cuando el individuo presenta una fractura en período de consolidación, osteotomías, procesos inflamatorios o infecciosos y articulaciones muy dolorosas. (Hernández, 2019).

Dentro de los signos clínicos que claramente se pueden observar en pacientes con fractura de cúpula del radio, se encuentra el aumento del hematoma, el cual crea una limitación funcional tanto en la flexión como en la extensión del codo. (MEDS, 2019). Además, el paciente con este tipo de fractura, presenta una posición en flexión de codo y aducción de hombro, con el brazo fracturado

pegado al tronco, con dolor que aumenta con el movimiento, en los movimientos de pronación y supinación del antebrazo o al presionar la cabeza del radio. (Villanueva, 2019).

En un estudio de la fractura de cúpula radial aplicando la técnica de movilización pasiva precoz, la movilidad obtenida fue de: 139° de flexión (rango normal: 125°-145°) y 5° de extensión (rango normal: 0°-20°); con una pronación promedio de 79° (rango normal: 40°-90°) y una supinación promedio de 79° (rango normal: 30°-90°). El arco total de movilidad promedio en flexo-extensión fue de 134° (rango normal: 115°-145°), un 96% del lado contralateral. La fuerza de puño fue de 16 kg (rango normal: 7 kg-27 kg), un 84% del lado contralateral. El dolor residual promedio fue de 2/10 según la Escala Analógica Visual (rango de 0 a 6). El puntaje DASH promedio fue 11 (rango de 0 a 50). El puntaje de la Clínica de Mayor promedio fue 94 (rango de 80 a 100), se obtuvieron 14 resultados excelentes y 6 buenos. (Gallucci et. al, 2014).

Por lo tanto, esperando que haya una fijación estable en la articulación de codo, en el plan de tratamiento fisioterapéutico se realiza la movilización pasiva precoz (7-14 días) y así, poder reincorporar al paciente a sus AVD, luego de fortalecer el miembro superior completo, debido a que la cabeza del radio es fundamental en la articulación de codo, ya que se encarga de transmitir la energía de la mano al hombro. (Vega, 2019).

## **2.3 Objetivos**

### **2.3.1 Objetivo General**

Determinar, a través de una revisión bibliográfica, la eficacia de la técnica de movilización pasiva precoz para aumentar el rango de movimiento articular en la flexo-extensión y pronosupinación de la articulación de codo, dirigida a pacientes adultos masculinos que se encuentran en etapa post operatoria de fractura de cúpula del radio.

### **2.3.2 Objetivos Particulares**

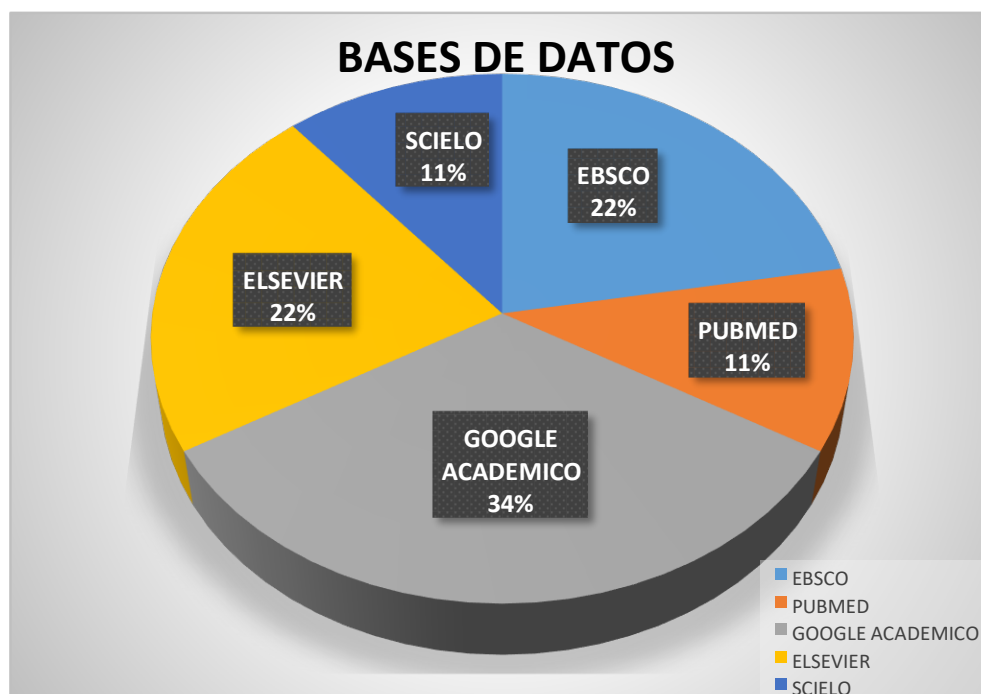
- Describir el proceso de consolidación de fractura de cúpula del radio en etapa post operatoria en pacientes adultos masculinos, por medio de una revisión bibliográfica, para dar a conocer su importancia y precauciones que se deben de tener.
- Describir los efectos terapéuticos de la técnica de movilización pasiva precoz en la articulación de codo en etapa post operatoria en pacientes adultos masculinos, por medio de una revisión bibliográfica, para determinar los beneficios de la técnica.
- Registrar el porcentaje de aumento de rango de movimiento con la técnica de movilización pasiva precoz en la articulación de codo sobre fractura de cúpula del radio en etapa post operatoria en pacientes adultos masculinos, a través de una revisión bibliográfica, para evidenciar su eficiencia.



## Capítulo III

### 3. Marco metodológico

#### 3.1 Materiales y Métodos



Fuentes	Cantidad
GOOGLE ACADÉMICO	34% (40 páginas consultadas).
ELSEVIER	22% (35 páginas consultadas).
EBSCO	22% (20 páginas consultadas).
SCIELO	11% (10 páginas consultadas).
PUBMED	11% (6 páginas consultadas).

Tabla 5. Fuentes y cantidad de páginas consultadas.

Se realizó un análisis documental (no experimental), por medio de una revisión bibliográfica sobre la técnica de movilización pasiva precoz aplicada en fractura de cúpula del radio en etapa post operatoria en pacientes adultos masculinos, en el cual se identifica la eficacia de la técnica para aumentar el rango de movilidad articular en la flexo-extensión y prono-supinación de la articulación de codo. En donde se obtendrá información sobre la técnica, la forma en que se realiza, sus indicaciones y contraindicaciones. En cuanto a la fractura de cúpula del radio, se filtran datos de qué tipo de fracturas existen en la cúpula del radio, su mecanismo de lesión y por qué se realiza la intervención quirúrgica.

Toda la información se obtuvo de artículos científicos encontrados en buscadores como GOOGLE ACADÉMICO (siendo el más consultado, representando un 34%, equivalente a 40 páginas consultadas), bases de datos como ELSEVIER y EBSCO (reflejando un 22% de las búsquedas, igual a páginas 20 consultadas de la primer base de datos y 10 páginas consultadas de la otra base de datos), revisiones bibliográficas en buscadores científicos como PUBMED y SCIELO (11%, con 10 páginas consultadas del primer buscador científico y 6 páginas consultadas del otro buscador científico) y libros de Fisioterapia y Ortopedia y Traumatología.

### **Variables de investigación:**

En la presente investigación, se utilizó la variable como objeto de estudio, la cual hace referencia a un concepto que forma enunciados de un tipo particular denominado hipótesis. Y se puede clasificar de la siguiente manera: variable independiente, definida como fenómeno a la que se le va a evaluar su capacidad para influir, incidir o afectar a otras variables. Característica o propiedad que se supone ser la causa del fenómeno estudiado; y variable dependiente, que habla de los cambios sufridos por los sujetos como consecuencia de la manipulación de la variable

independiente por parte del experimentador. Propiedad o característica que se trata de cambiar mediante la manipulación de la variable independiente. (Wigodski, 2010).

En base a los conceptos antes consultados, se presentan a continuación las variables de esta investigación:

Tipo	Nombre	Definición conceptual	Definición operacional	Fuentes
<b>Independiente</b>	<b>Movilización pasiva precoz</b>	La movilización pasiva precoz se lleva a cabo mediante la movilización pasiva de cada articulación afectada en el paciente. Está especialmente indicada en pacientes inmovilizados y/o con movilidad reducida.	La movilización pasiva precoz consiste en movilizar cada articulación pasivamente sin que el paciente genere fuerza alguna, solamente el Fisioterapeuta realizara la movilización, está especialmente indicadas en pacientes inmovilizados y/o con movilidad reducida.	(Cortiguera, 2014)
<b>Dependiente</b>	<b>Fractura de cúpula del radio</b>	La fractura de cúpula radial se puede provocar cuando hay una caída sobre la mano extendida, en la cual se presenta dolor y edema en el codo y limitación en los movimientos de pronosupinación y extensión	Este tipo de fractura puede mejorar utilizando la técnica de movilización pasiva precoz, debido a que se ha comprobado la eficacia para aumentar el rango de movimiento articular cuando se aplica.	(Firpo, 2010)

		completa. El trazo de la fractura, y el grado de compromiso de la cúpula radial puede ser muy variable, desde trazos incompletos sin ningún desplazamiento, hasta fracturas segmentarias, marginales o conminutas de toda la cabeza radial.	Y de esta manera, se tendrá una recuperación más rápida y completa.	
--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------	--

Tabla 6. Variables independiente y dependiente: definición conceptual y operacional.

### 3.2 Enfoque de la investigación

Cuando se habla de enfoque de investigación, se hace referencia a un proceso controlado, sistemático y disciplinado, directamente relacionado a los métodos de investigación, los cuales se dividen en método inductivo y método deductivo. Según Blasco y Pérez en el 2010, la investigación cualitativa se encarga de estudiar la realidad en el contexto tal como sucede, describiendo e interpretando fenómenos de acuerdo con las personas implicadas.

Según Maanen en el año 2015, el método cualitativo puede ser visto como un término que cubre una serie de métodos y técnicas con valor interpretativo que pretenden describir, analizar, descodificar, traducir y sintetizar el significado de hechos que se suscitan más o menos de manera natural. Por tal razón, se realizó la presente investigación bajo el enfoque cualitativo, acerca de la eficacia de la técnica de movilización pasiva precoz en etapa post operatoria en fractura de cúpula del radio, para aumentar el rango de movimiento articular en la articulación de codo en pacientes adultos masculinos, entendiendo que toda la información arrojó datos cualitativos, los cuales fueron descritos a través de las características propias de las variables en estudio, sin obtener datos cuantificables.

### **3.3 Tipo de estudio**

Una investigación descriptiva también es conocida como investigación estadística, la cual se encarga de describir los datos y características de la población o fenómeno de estudio, además responde a las preguntas quién, qué, dónde, por qué, cuándo y cómo. Por consiguiente, la investigación descriptiva se refiere al tipo de pregunta de investigación, diseño y análisis de datos que se aplica a un tema determinado según (Abreu, 2012). Por lo cual, la investigación realizada es de tipo descriptivo, debido a que se definieron datos sobre la técnica de movilización pasiva precoz en pacientes adultos masculinos en etapa post operatoria con fractura de cúpula del radio, logrando identificar y evidenciar si tiene eficacia en el aumento de rango de movilidad articular en movimientos de flexo-extensión y prono-supinación de la articulación de codo.

### **3.4 Método de estudio**

El método de estudio habla sobre el procedimiento por el cual un individuo adopta una manera de aprender, la cual se puede ir adaptando de acuerdo a sus necesidades, teniendo en cuenta que se basa en los hábitos de estudio de este. (Sánchez, 2012). Asimismo, el método teórico se define como el conjunto de ideas, procedimientos y teorías que han sido analizadas por un autor o un grupo de autores, sirviendo de metodología a un investigador para llevar a término su propia exploración. (Navarro, 2010). El mismo se sirve de procedimientos, tales como análisis, que consiste en la descomposición de elementos que conforman la totalidad de datos, para clasificar y reclasificar el material recogido desde diferentes puntos de vista, con el fin de optar por el más preciso y representativo; y síntesis, que radica en poder hacer un compendio de todas las ideas expuestas por el autor de un texto de manera resumida. (Quintana, 2011).

Por tal razón, el método utilizado en esta revisión bibliográfica fue teórico, a través de los procedimientos Análisis-Síntesis, por medio de una revisión bibliográfica sobre la técnica de movilización pasiva precoz aplicada en fractura de cúpula del radio en etapa post operatoria en

pacientes adultos masculinos, en donde se realizó una exploración exhaustiva de información para partir de generalidades tales como descripciones anatómicas, clasificación de la fractura estudiada, etiología, incidencia de la utilización de la técnica, clasificación de la fractura, entre otras, que se encuentran relacionadas con la variable dependiente, para luego tener un acercamiento más específico a nuestro objeto de estudio, estableciendo relación entre la patología (fractura de la cúpula del radio) y la técnica estudiada (movilización pasiva precoz).

### **3.5 Diseño de investigación**

Según Fidias Arias en el año 2012, se puede definir una investigación documental como un proceso basado en la búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos secundarios, es decir, los obtenidos y registrados por otros investigadores en fuentes documentales: impresos, audiovisuales o electrónicos. Como en toda investigación, el propósito de este diseño es el aporte de nuevos conocimientos.

En base a la información consultada, todos los datos fueron recabados de fuentes secundarias, tales como artículos científicos, bases de datos, revisiones bibliográficas, libros, etc., considerando temas como la fractura de la cúpula o cabeza del radio, técnica de movilización pasiva precoz, dando a conocer la importancia de la técnica de movilización pasiva precoz en etapa post operatoria de una fractura de cúpula del radio y demostrando la forma correcta de aplicación para aumentar el rango de movilidad articular en los movimientos de flexo-extensión y pronosupinación de la articulación de codo, en donde se analizó y no se alteró la información obtenida.

### **3.6 Criterios de selección**

Para optimizar los resultados de la búsqueda de esta investigación se utilizaron palabras tales como fractura de la cúpula o cabeza del radio, técnica de movilización pasiva precoz, etc., de esta forma se trabajó una tabla que incluye criterios de inclusión y exclusión. (PATOLOGÍA, TÉCNICA, EDADES, GÉNERO).

<b>CRITERIOS DE INCLUSIÓN</b>	<b>CRITERIOS DE EXCLUSIÓN</b>
-------------------------------	-------------------------------

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudios escritos en idioma español.</li> <li>• Ensayos clínicos, metaanálisis, libros, artículos.</li> <li>• Artículos con fecha de publicación a partir de año 2010.</li> <li>• Material bibliográfico sobre fractura de cúpula del radio en el sexo masculino, ya que es más frecuente este tipo de fractura en los hombres.</li> <li>• Evidencia bibliográfica sobre tratamiento funcional de la técnica de movilización pasiva precoz en fracturas de cúpula del radio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudios escritos que no fueran en español.</li> <li>• Resúmenes, síntesis, ensayos.</li> <li>• Artículos con fecha de publicación antes del año 2009.</li> <li>• Material bibliográfico sobre fractura de cúpula del radio en el sexo femenino, ya que es menos frecuente este tipo de fracturas en las mujeres.</li> <li>• Evidencia bibliográfica sobre tratamiento funcional de la técnica de movilización pasiva forzada en fracturas de cúpula del radio.</li> </ul>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Tabla 7. Criterios de inclusión y exclusión





## Capítulo IV

### 4.1 Resultados

RESULTADOS OBJETIVO PARTICULAR No.1			
AUTOR Y AÑO	TÍTULO	HALLAZGO	DISEÑO
(Vélez, 20179)	Consolidación de las fracturas	Describe que la reparación ósea, resume el proceso del crecimiento en la formación de la estructura ósea. Primero se forma el hueso fibrilar tosco o hueso reticular, característico de la vida prenatal y postnatal inicial y luego se elimina cuando se deposita el hueso laminar adulto con sistemas haversianos, los cuales son la unidad anatómica y funcional del tejido óseo. En donde se llevan a cabo 4 etapas: 1. Hemorragia e inflamación; 2. Callo blando; 3. Callo duro y 4. Remodelación.	Documental
(Hoppenfield & Murthy, 2004)	Consolidación ósea	Refiere que la consolidación ósea también puede ser llamada reparación ósea primaria, la cual ocurre cuando existe un contacto directo e íntimo entre los fragmentos de la fractura; en donde	Documental
		el hueso nuevo se forma directamente de los bordes óseos comprimidos para consolidar la fractura. Y que se divide en 3 fases o estadios: 1. Fase inflamatoria; 2. Fase de reparación y 3. Fase de remodelación.	
(Rodríguez, 2016)	Consolidación ósea en fracturas	Habla que el proceso de consolidación ósea o también llamado proceso de cicatrización se refiere al proceso que empieza en el mismo momento de la producción de una fractura y pasa por 3 etapas biológicas: 1. Inflamación; 2. Reparación y 3. Remodelación del callo. En estas etapas se reproducen los procesos de osificación endocondral que tienen lugar en la formación del tejido óseo en el periodo embrionario.	Documental
RESULTADOS OBJETIVO PARTICULAR No.2			
AUTOR Y AÑO	TÍTULO	HALLAZGO	DISEÑO

(Benito & Machado, 2011)	Introducción a la Cinesiterapia	Describe que son muchos los beneficios que se pueden obtener al realizar esta técnica, entre los cuales se encuentran: mantener y/o aumentar el trofismo y la potencia muscular; evitar la retracción de estructuras blandas articulares y periarticulares; prevenir la rigidez articular, manteniendo la actividad articular normal o recuperándola si está disminuida; corregir actitudes viciosas y deformidades; entre otras.	Documental
(Cortiguera, 2014)	Movilización precoz en el paciente en etapa post operatoria	Describió que este tipo de movilizaciones consisten en movilizar cada articulación pasivamente y están especialmente indicada en pacientes inmovilizados y/o con movilidad reducida, con las cuales se pretende que el paciente mantenga el movimiento fisiológico, recorrido articular, fuerza muscular y, además, ayudan a disminuir la degradación de la masa ósea, entre otros beneficios.	Documental

(Hoppenfield & Murthy, 2004)	Fracturas, Tratamiento y Rehabilitación	Estos efectos se pueden clasificar según el sistema al que están beneficiando, por ejemplo, al nivel del sistema osteo-articular, mantienen las superficies deslizantes libres y evitan el dolor por adherencias (musculares, de ligamentos y articulaciones); a nivel del sistema muscular, mantienen el tono y la actividad contráctil, evitan los acortamientos musculares, desarrollan fuerza y aumentan la resistencia en la fatiga; a nivel del sistema nervioso, buscan despertar los reflejos propioceptivos y la conciencia del movimiento (engrama motriz); entre otros.	Documental
------------------------------	-----------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------

<b>RESULTADOS OBJETIVO PARTICULAR No.3</b>			
<b>AUTOR Y AÑO</b>	<b>TÍTULO</b>	<b>HALLAZGO</b>	<b>DISEÑO</b>

(Miralles, 2016)	Fisioterapia en el tratamiento de las fracturas y las luxaciones	Describe que esta técnica puede ser efectiva, ya que provoca el deslizamiento de distintas fibras musculares evitando así las adherencias, permitiendo el estiramiento de las fibras de colágeno, para que estas no se formen de manera desestructurada y, creando como consecuencia una resistencia inadecuada. Si la estructura afectada se encuentra acortada, esta técnica también es perfecta para distender la estructura fibrosa retraída.	Observacional
(Perry Elstrom, 2001)	Fracturas y luxaciones del codo	Describe que dentro de las diferentes técnicas que existen para rehabilitar a un paciente en etapa post operatoria con fractura de cúpula del radio, se encuentra la de la movilización pasiva precoz, la cual está indicada, principalmente, para aumentar el rango de movimiento articular de los movimientos de flexo-extensión y pronosupinación, correspondiente a la articulación de codo.	Documental
Prentice 2001	Técnicas de movilización y tracción en la rehabilitación	Describe que el movimiento realizado a través de la técnica de movilización pasiva precoz, permite que la amplitud de la articulación de codo en un paciente en etapa post operatoria con fractura de cúpula del radio, sea lo más completa posible, no restringida, y menos, indolora, y así lograr con eficiencia los movimientos de flexoextensión y pronosupinación, correspondiente a dicha articulación.	Documental

Tabla 8. Resultados obtenidos, en base a los objetivos particulares

## **4.2 Discusión**

Según el trabajo realizado por Rodrigo Miralles, titulado “Fisioterapia en el tratamiento de las fracturas y las luxaciones”, se menciona la necesidad no solo de efectuar una movilización pasiva de la musculatura afectada, y la activa, cuando sea posible, sino también la elongación controlada

de esta musculatura. Dichas técnicas, provocarán el deslizamiento de los diferentes planos musculares entre sí, previniendo la formación de adherencias y, además generando el estiramiento de las fibras de colágeno que a su vez favorecerá a la organización correcta de las fibras, según las líneas de fuerza a las que estarán sometidos el músculo y el tendón. (2016).

Por su parte Paula Harding, describe en su investigación llamada “Movilización temprana en adultos con fractura de codo”, que no existe suficiente información basada en la evidencia para indicar el momento adecuado en que será más pertinente la realización de la movilización, y en específico, el uso de la movilización temprana después del tratamiento ya sea éste, de tipo quirúrgico, o conservador para los adultos con fractura del codo. (2011).

Otra información importante es la que aporta García Rodríguez, en el trabajo denominado “Artroplastia de cabeza radial mediante prótesis metálicas en fracturas no reconstruibles”, en donde explica la realización de una revisión retrospectiva de pacientes quienes recibieron un implante de cabeza radial en el Hospital 12 de octubre de Madrid, desde enero del año 2003 a enero 2008, en donde las fracturas reconstruibles en las que su preservación es inviable, la estabilidad se encuentra comprometida y la movilización precoz es necesaria. (2010).

Por su lado Adriana Navarrete en el artículo “Rehabilitación en la fractura de cúpula radial”, brinda indicaciones a realizar de la 2° a la 4° semana post operatoria, especificando la ejecución de movilizaciones pasivas en rangos submáximos con el codo en pronación, además de un deslizamiento tendinoso, incluyendo ejercicios isométricos de la musculatura escapulohumeral, y también los músculos intrínsecos de la mano. (2017).

En el libro, “Fracturas, tratamiento y rehabilitación” del autor Stanley Hoppenfield, se describe el tratamiento de la 1° a la 7° semana, donde se establece que la movilización activa precoz, es la más indicada para la recuperación de la funcionalidad, indicando a su vez que debe evitarse la

movilización pasiva, ya que esta técnica está asociada con la formación de osificación heterotópica y, además, tiene un resultado funcional muy pobre. (2017).

### **4.3 Conclusiones**

Según los resultados de la revisión bibliográfica, la técnica de movilización pasiva precoz es efectiva para el aumento del rango de movimiento articular en la flexión, extensión, supinación y pronación, y si bien el rango no se logra recuperar completamente, la articulación sí será funcional. Teniendo como resultado 139° de flexión (rango normal: 125°-145°) y 5° de extensión (rango normal: 0°-20°); con una pronación promedio de 79° (rango normal: 40°-90°) y una supinación promedio de 79° (rango normal: 30°-90°). Es necesario tomar en cuenta la importancia que tiene la consolidación ósea, ya que para poder iniciar el tratamiento la fractura de la articulación implicada debe estar totalmente consolidada, porque de no ser así se corre el riesgo de fracturar nuevamente la articulación. Además, el Fisioterapeuta debe ser consciente de la posible existencia de una pseudoartrosis o una lesión de tejido blando, la cual, pueda causar un retraso en la recuperación del paciente.

En cuanto a los efectos terapéuticos que se pueden encontrar en este tipo de técnica, se describen los siguientes, recuperación de rango de movimiento articular, en donde se evitará la retracción de tejido blando, además se preservará la función muscular, entre otros. Es importante enfatizar la importancia de trabajar de manera global el miembro superior y no enfocarse únicamente en un solo segmento, que en este caso es la articulación del codo, específicamente en la cúpula radial. La técnica de movilización pasiva precoz, es eficaz debido a que mantiene el movimiento fisiológico en el paciente, procurando favorecer la movilidad de la articulación, y, asimismo, evitar la degradación de la masa ósea, dando como resultado, una pronta y eficaz recuperación, para que el individuo logre reincorporarse a sus actividades de la vida diaria de una manera funcional y efectiva. Al realizar esta técnica se debe tener en consideración, una debida precaución en pacientes

con hiperlaxitud en articulaciones asociadas también es necesario que se fije adecuadamente dicha articulación al momento de realizar el movimiento, ya que, si se realiza incorrectamente, se corre el riesgo de causar un mayor daño tanto al tejido óseo, como al tejido blando.

Según la revisión bibliográfica realizada sobre la técnica de movilización pasiva precoz, se determinó que es funcional para la fractura de cúpula radial en etapa post operatoria, sin embargo, se recomienda seguir investigando esta técnica para comprobar si es posible combinarla con otro tipo de movilizaciones, con el objetivo de disminuir el tiempo de recuperación, y siempre buscando el beneficio del paciente.

#### **4.4 Perspectivas**

Posterior a la revisión bibliográfica realizada, esta investigación principalmente, busca a corto plazo, que los profesionales que se desarrollan en el área de la salud, tengan la inquietud de ampliar sus conocimientos sobre las diferentes técnicas de movilización pasiva que existen, a través de la literatura, con altos niveles de evidencia científica; asimismo, crear consciencia en los Centros Educativos, sobre la importancia de realizar una adecuada indagación de información, a efecto de que se puedan impartir cursos sobre el tema, para que la preparación académica sea más completa y se enfoque en la aplicación de dichos conocimientos en su etapa profesional, a fin de ofrecerle al paciente un tratamiento integral e innovador.

La investigación describe los beneficios de realizar una movilización pasiva precoz en pacientes en etapa post operatoria con fractura de cúpula del radio, a efecto de mejorar la movilidad del paciente y reincorporarlo a la brevedad a sus Actividades de la Vida Diaria; formulando un protocolo terapéutico en el caso concreto, sin embargo, se debe tomar en consideración, que la

información recabada, no es reciente, menos aún, suficiente, por lo que es fundamental realizar estudios de carácter experimental, que comprueben la eficacia de esta técnica.

Una vez superados los obstáculos anteriormente descritos, se fijará como meta, que en el área de la Salud, específicamente en Fisioterapia, se cuente con basta información estadística sobre la técnica de movilización pasiva precoz, detallada en esta revisión bibliográfica; asimismo, los diferentes métodos novedosos que existen para el tratamiento de rehabilitación en la fractura de cúpula del radio en pacientes en etapa post operatoria, proveniente de países desarrollados y que avalen su eficacia, a fin de conseguir resultados positivos y, a través, de un equipo multidisciplinario, beneficiar a muchos individuos, no solamente en la ciudad de Guatemala, sino en el interior de la República.

## Referencias

Alonso, H. & N, G. (2015). *Anatomía del codo por resonancia magnética hecha fácil. Anales de Radiología*, volumen (14), 89-98.

Autor Desconocido. (2017). *Complicaciones de la fractura de la cabeza radial*. 22/03/2019, de Centro de información Médica. Sitio web: <https://www.saludconsultas.org/centro-informacionmedica/complicaciones-de-la-fractura-de-la-cabeza-radial/9499>

Bocanegra, P. (2012). *Las caídas, factor de riesgo de fracturas. Prevención y tratamiento*. Enero 9, 2019, de Hospital Vall d'Hebron. Sitio web: <https://www.fesemi.org/sites/default/files/documentos/ponencias/xxviii-congresosemi/Carmen%20Perez.pdf>

Campagne, D. (2015). *Generalidades de fracturas, luxaciones y esguinces*. Enero 11, 2019, de Manual MSD. Sitio web: <https://www.msmanuals.com/es/professional/lesiones-y-venenamientos/fracturas/revisi%C3%B3n-sobre-fracturas>

Delmas, A. & Rouvière, H. (2005). *Anatomía Humana Descriptiva, Topográfica y Funcional*. (15° Ed.). Barcelona: Masson.

Fundación Mapfre. (2011). *Tratamiento quirúrgico de las fracturas de tercio distal del húmero a propósito de 36 casos*. España, Madrid.

García, D. & Delgado, A. (2013). *Fracturas de la extremidad distal del húmero*. España: Cursocot.

García, J. (2014). *Comparación de la efectividad clínica de las fracturas de la cabeza del radio con reducción abierta y fijación interna vs. resección completa*. Tesis de grado, Guatemala.

Recuperado en octubre de 2014, de: <http://biblio3.url.edu.gt/Tesario/2014/09/18/Garcia-Javier.pdf>  
Hall, G. (2012). *Fisiología Médica*. (12° Ed.). Elsevier.



Hernández, D. (2019). *Cinesiterapia*. Cuba: Infomed.

Hidalgo, F. (2015). *Valoración de los arcos de movilidad y fuerza muscular en pacientes con fractura de la cúpula radial intervenidos quirúrgicamente con osteosíntesis*. 10/02/2019, de Repositorio Digital. Sitio web: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/4725>

Hoppenfield, S. & Murthy, L. (2004). *Fracturas: tratamiento y rehabilitación*. (1° Ed.). Madrid: Marban.

Huaroto, L. (2009). *Generalidades de fracturas y luxaciones*. Enero 11, 2019, de Cirugía ortopédica y traumatológica. Sitio web: <https://www.uco.es/servicios/dgppa/images/prevencion/glosariopr1/fichas/pdf/5.GENERALIDADSFRACTURASYLUXACIONES.pdf>

Kaas, L. (2015). *Current concepts in the management of radial head fractures*. 11/02/2019, de World Journal of orthopedics. Sitio web: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4686442/>

Latarjet, M. (2005). *Anatomía Humana*. 4° edición. Ed. Panamericana. Buenos Aires, 2004. 24

Martini, F., Timmons, M. & Tallitsch, R. (2009). *Anatomía Humana*. (6° Ed.). Madrid: Pearson Addison Wesley.

MEDS. (2019). *Fractura de cúpula radial*. 10/02/2019, de Medicina Deportiva. Sitio web: <https://www.meds.cl/fractura-cupula-radial/>

Miralles, R. (2016). *Fisioterapia en el tratamiento de las fracturas y las luxaciones*. (1° Ed.). Tarragona: Roviora.

Navarrete, A. (2017). *Rehabilitación en la fractura de cúpula radial*. Bogotá: OAM. Studio. Obtenido de: <http://adriananavarretefisioterapia.com/rehabilitacion-en-fractura-de-cupula-radial/>

Premium Madrid. (2016). *Fracturas de la cabeza del radio*. 10/02/2019, de Centro Médico y de rehabilitación Madrid. Sitio web: <https://rehabilitacionpremiummadrid.com/blog/premiummadrid/fracturas-de-la-cabeza-del-radio/>

Regiel, C. (2017). *Rango normal del movimiento articular*. Muy Fitness.

Rozas, F. (2009). *Abordaje integral de fractura de codo en paciente adulto*. 11/02/2019, de Efisioterapia. Sitio web: <https://www.efisioterapia.net/articulos/abordaje-integral-fractura-codopaciente-adulto>

Ruiz, J., Hazañas, S. & Melchor, J. (2011). *Fracturas: conceptos generales y tratamiento*. Enero 10. 2019, de Hospital Universitario Virgen de la victoria. Sitio web: <http://www.medynet.com/usuarios/jraguilar/Manual%20de%20urgencias%20y%20Emergencias/fractgen.pdf>

Scarone. S. (2011). *Factores de riesgo para fracturas*. Enero 9, 2019. Sitio web: <http://tuendocrinologo.com/site/endocrinologia/factoresderiesgo/factores-de-riesgo-parafracturas.html>

Soto, R. (2014). *Resultado funcional de los pacientes con triada terrible de codo manejados quirúrgicamente en el Hospital Calderón Guardia entre enero del 2005 a junio del 2014*. Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, Costa Rica. Obtenido de: <http://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr:8080/jspui/bitstream/123456789/3295/1/38971.pdf>

Vega, R. (2019). *Fractura de cúpula radial*. 18/02/2019, de Medicina Deportiva. Sitio web: <https://www.meds.cl/fractura-cupula-radial/>

Villanueva, O. (2019). *Fractura de la cabeza del radio*. 10/02/2019, de Dr. Villanueva Avanti.

Sitio web: <https://doctorvillanueva.com/fractura-de-la-cabeza-del-radio/>

Zavala, F. & Bernal, R. (2015). *Hemiartroplastía de cúpula radial en pacientes con fractura tipo*

*III y IV según Manson-Johnston Acta Ortopédica México*. Recuperado de:

<http://www.medigraphic.com/pdfs/ortope/or-2015/or153b.pdf>