

## **Anexo I**

**Universidad de  
Zaragoza  
Facultad de Ciencias de la  
Salud**

***Grado en Fisioterapia***

Curso Académico 2013 / 2014

TRABAJO FIN DE  
GRADO

Plan de intervención fisioterápico tras fractura de cabeza radial, tratada de manera conservadora, en paciente de mediana edad.

**Autor/a:**

Fernando Bandrés Latorre.

**Director/es:**

Maria Orosia Lucha López.

## **ÍNDICE:**

- Resumen.....	pág. 3
- Introducción.....	pág. 4
- Objetivos del trabajo.....	pág. 5
- Metodología.....	pág. 6
- Desarrollo.....	pág. 17
- Discusión.....	pág. 29
- Conclusiones.....	pág. 31
- Anexo I.....	pág. 32
- Anexo II.....	pág. 33
- Anexo III.....	pág. 34
- Anexo IV.....	pág. 35
- Anexo V.....	pág. 36
- Anexo VI.....	pág. 38
- Anexo VII.....	pág. 39
- Anexo VIII.....	pág. 40

## **RESUMEN:**

**Introducción:** Las fracturas de la cabeza del radio suponen un tercio del total de las fracturas de codo. El mecanismo de lesión más frecuente es una caída con el codo en extensión, el antebrazo en pronación y la muñeca en extensión. La clasificación de Mason divide estas fracturas en 4 tipos según el estudio radiológico. Pueden producirse complicaciones asociadas como rigidez articular, neuropatías, alteraciones vasculares o pseudoartrosis. El tratamiento fisioterapéutico se suele centrar en la rigidez articular, el alivio de los síntomas, la ganancia de fuerza y la reeducación funcional.

**Objetivo:** Diseñar y poner en práctica un plan de intervención fisioterápico para una paciente con fractura de la cabeza del radio.

**Metodología:** La paciente es una mujer de 50 años de edad que sufrió una caída produciéndole una fractura de la cabeza radial tratada de forma conservadora. Se le aplicó un tratamiento fisioterápico dividido en cuatro fases: la primera se centró en aliviar los síntomas, la segunda en aumentar la movilidad, la tercera en conseguir la ganancia de fuerza y la cuarta fase en la reeducación funcional.

**Desarrollo:** Tras la aplicación del plan de intervención fisioterápico se observó la supresión de los síntomas, el aumento de la cantidad de movimiento tanto activo como pasivo, la ganancia de fuerza muscular y el aumento de la funcionalidad del codo después de tres meses y diez días de tratamiento.

**Conclusiones:** Las técnicas usadas en este plan de intervención fisioterápico han sido eficaces en este caso.

**Palabras clave:** fisioterapia, fractura, codo, cabeza radial.

## **INTRODUCCIÓN:**

El codo es una articulación compuesta por tres huesos: el húmero, el radio y el cúbito. Engloba la articulación humerorradial, la humerocubital y la radiocubital superior. (1)

El codo realiza movimientos de flexo-extensión (gracias a las articulaciones humerorradial y humerocubital) y participa en los movimientos de supinación y pronación mediante la articulación radiocubital superior, la cual realiza estos movimientos junto a la radiocubital inferior. (1,2)

El rango de movimiento completo es 150° para la flexión, 0°-15° para la extensión, 90° para la supinación y 80° para la pronación, (3) aunque para que estos movimientos sean funcionales es suficiente con tener 130° de flexión, 30° de extensión, 50° de supinación y 50° de pronación. (4)

La principal función del codo es estabilizar el brazo y la mano y situarla en el espacio para realizar cualquier actividad. Las limitaciones que se producen cuando hay una lesión en esta articulación están relacionadas con las funciones que realiza el miembro superior y la mano (actividades de la vida diaria, laborales, deportivas...). (5)

El mecanismo de lesión más común en las fracturas de cabeza del radio es una caída con el codo en extensión, antebrazo en pronación y muñeca en extensión, lo cual produce un impacto de la cabeza radial en el húmero dando lugar a la fractura. Menos frecuente es que se produzca la lesión por un impacto directo sobre el codo. (6)

Se considera que una fractura es de la cabeza radial cuando su trazo de fractura se sitúa por encima de la tuberosidad bicipital del radio. Las fracturas de la cabeza del radio representan entre el 2% y 6% de todas las fracturas y el 33% de las fracturas de codo. Se caracterizan por presentar una alta frecuencia de lesiones asociadas. Un 85% de estas fracturas se dan en personas entre 20 y 60 años de edad, aconteciendo con mayor frecuencia en mujeres, con una relación aproximada de 2:1. (6)

En este caso clínico se trata de una fractura tipo I según la clasificación de Mason, (7) para la cual está indicado un tratamiento conservador con inmovilización entre 3 y 6 semanas.

Dentro de las complicaciones asociadas a esta patología, destacan la rigidez articular, neuropatías por compresión, alteraciones vasculares, enfermedad de Sudek, pseudoartrosis e inestabilidad. (6,8,9)

Debido a la inmovilización, también podemos encontrarnos con una disminución del movimiento y de la fuerza muscular en las articulaciones que han sido inmovilizadas (en este caso la muñeca), (10) por lo tanto también habrá que tratar esta articulación en el caso de que hubiera

disminución de la movilidad. Los rangos de movimiento funcionales en la muñeca son 15º de flexión, 30º de extensión, 10º de inclinación radial y 15º de inclinación cubital.(4)

El tratamiento fisioterápico tras una fractura de cabeza radial suele basarse en el tratamiento de la rigidez postfractura e inmovilización, en el alivio de los síntomas, la ganancia de fuerza muscular y la reeducación funcional. (9)

### **OBJETIVOS DEL TRABAJO:**

- Conocer la descripción y entorno clínico de las fracturas de radio tratadas de forma conservadora.
- Evaluar y definir el diagnóstico fisioterápico de un caso de fractura de cabeza radial tratada de manera conservadora en una mujer de mediana edad.
- Diseñar y ejecutar un plan de intervención fisioterápico para una paciente con fractura de cabeza del radio, tratada de manera conservadora, a partir de la información y datos recogidos en los diferentes apartados de la valoración inicial.

## **METODOLOGÍA:**

El estudio es un diseño intrasujeto n=1 con modelo AB.

La paciente del caso es una mujer de 50 años de edad sin antecedentes médicos de relevancia, que dio su consentimiento para la realización de este estudio. (anexo I)

El diagnóstico médico consiste en fractura incompleta y cerrada en la cabeza radial de la extremidad superior izquierda. Tras el accidente se le inmovilizó el codo y la muñeca con un yeso durante 42 días.

La valoración fisioterápica se realizó mediante el modelo de evaluación de "Terapia Manual Ortopédica y manipulativa, concepto Kaltenborn – Evjenth". (3)

### **1. Historia:**

El 13/09/2013 la paciente sufrió una caída con la bicicleta, en la cual apoya el brazo izquierdo, produciéndose la lesión.



Radiografía inicial



Radiografía tras inmovilización

El 11/11/2013 comienza el tratamiento fisioterápico de rehabilitación, realizándosele la primera valoración fisioterápica el 15/11/2013.

La paciente no refería dolor en reposo, pero sí al final de la flexión y extensión activa del codo. El dolor se evaluó mediante una Escala Visual

Analógica (EVA),(11) en la que dio un dolor de 5 al final de la flexión y extensión de codo. (Anexo II)

## 2. Inspección:

Codo izquierdo en flexión y antebrazo en ligera pronación. No presenta edema, inflamación ni cicatrices. El color de piel y su trofismo son normales. Se realizó una centimetría de ambos brazos.

	<b>15/11/2013</b>	
<b>Centimetría</b>	<b>Derecha</b>	<b>Izquierda</b>
<b>Centro del codo</b>	<b>26cm</b>	<b>25cm</b>
<b>5cm por encima</b>	<b>28cm</b>	<b>27cm</b>
<b>5cm por debajo</b>	<b>25cm</b>	<b>24cm</b>

Tabla 1

## 3. Test de función:

### - Movimientos activos y pasivos:

En primer lugar se observaron los movimientos activos que podía realizar con ambas extremidades superiores, implicando hombro, codo, antebrazo y muñeca. Se vio que en el brazo izquierdo, los movimientos del codo estaban limitados y se producían compensaciones con otras articulaciones (hombro, tronco...).

Para valorar adecuadamente estos movimientos, se realizó una goniometría de codo y muñeca utilizando un goniómetro de dos ramas. (12) En cuanto a la calidad del movimiento, se percibió una sensación terminal firme, tanto en los movimientos del codo como de la muñeca.

	15/11/2013		
	Activo	Pasivo	
<b>Flex de codo</b>	<b>115°</b>	<b>120°</b>	<b>Sensación terminal: Firme ++</b>
<b>Ext de codo</b>	<b>63°</b>	<b>60°</b>	<b>Sensación terminal: Firme ++</b>
<b>Pronación</b>	<b>52°</b>	<b>59°</b>	<b>Sensación terminal: Firme ++</b>
<b>Supinación</b>	<b>71°</b>	<b>77°</b>	<b>Sensación terminal: Firme ++</b>
<b>Flex de muñeca</b>	<b>19°</b>	<b>23°</b>	<b>Sensación terminal: Firme ++</b>
<b>Ext de muñeca</b>	<b>30°</b>	<b>34°</b>	<b>Sensación terminal: Firme++</b>
<b>Incl radial</b>	<b>10°</b>	<b>14°</b>	<b>Sensación terminal: Firme ++</b>
<b>Incl cubital</b>	<b>15°</b>	<b>18°</b>	<b>Sensación terminal: Firme ++</b>

Tabla 2

- Movimientos traslatorios del juego articular:

Se valoraron los componentes del juego articular (tracción, compresión y deslizamientos) de codo y muñeca en posición de reposo y en posición de reposo actual. Se determinó que la sensación terminal era más firme que en el lado derecho.

- Movimientos resistidos:

Se realizó el balance muscular mediante la escala Daniels, (13) (Anexo III) obteniendo como resultado una disminución de la fuerza en todos los movimientos evaluados respecto al brazo derecho. También se llevó a cabo una dinamometría de prensión con el dinamómetro de mano Jamar Hand Dynamometer, medida en libras, la cual mostró una disminución de fuerza respecto al otro lado.



	<b>15/11/2014</b>
	<b>DANIELS</b>
<b>Flex de codo</b>	<b>5-</b>
<b>Ext de codo</b>	<b>5-</b>
<b>Pronación</b>	<b>4+</b>
<b>Supinación</b>	<b>4+</b>
<b>Flex de muñeca</b>	<b>4</b>
<b>Ext de muñeca</b>	<b>4</b>

Tabla 3

	<b>15/11/2013</b>			<b>Media</b>
<b>Dinamometría</b>				
<b>Brazo izquierdo</b>	20	20	20	<b>20</b>
<b>Brazo derecho</b>	66	64	57	<b>62</b>

Tabla 4

- Movimientos pasivos del tejido blando:

Se valoraron los movimientos fisiológicos y accesorios de los grupos musculares relacionados con la zona lesionada. Se encontró tensión muscular hacia el alargamiento en el tercio inferior del bíceps y del braquial en la región accesible a la palpación, y molestias en el movimiento accesorio entre el supinador largo y primer radial.

- Tests adicionales:

Se utilizó la escala "Mayo Elbow Performance Score", que mide el rendimiento del codo y relaciona aspectos como el dolor, arco de movilidad y estabilidad del codo con la posibilidad de realizar actividades de la vida diaria. Se obtuvo una puntuación de 70/100 (regular). (14) (Anexo IV)

**4. Palpación:**

No se obtuvo nada significativo.

## **5. Examen neurológico y vascular:**

Sin hallazgos relevantes.

## **Diagnóstico fisioterápico:**

Tras fractura en la cabeza del radio tratada con tratamiento conservador, se observó una disminución de la movilidad musculo – articular y de la fuerza muscular a consecuencia del desuso, que acarreó una disminución de la capacidad funcional con consecuencias leves para las actividades de la vida diaria.

Objetivos terapéuticos:

- Aliviar el dolor que se presentaba al final de los movimientos activos y pasivos.
- Aumentar la movilidad de las articulaciones del codo, antebrazo y muñeca.
- Ganar fuerza en la musculatura afectada (flexores y extensores de codo, pronadores y supinadores, y flexores y extensores de muñeca).
- Mejorar las capacidades funcionales vinculadas a los movimientos del brazo.
- Mejorar los patrones motores en relación con otras articulaciones del miembro superior y esquemas motores fisiológicos.
- Conseguir una funcionalidad completa que le permita realizar las actividades de la vida diaria.

## **Tratamiento:**

El tratamiento fisioterápico comenzó a los 18 días de quitarle el yeso (el 11/11/2013) y se ejecutó durante 3 meses y 10 días cotidianamente con una duración de aproximadamente 1 hora, exceptuando días festivos y fines de semana, recibiendo la paciente el alta el 21/02/2014.

Plan de intervención:

- 1ª fase: (3, 15)
  - Movilizaciones activas de miembro superior izquierdo (enfaticando en el codo). 5 minutos. (16)
  - Movilizaciones pasivas de codo y antebrazo. 5 minutos. (16)
  - Tracciones y deslizamientos grado I y II en las articulaciones humerorradial, humerocubital, radiocubital (superior e inferior) y radiocarpiana, en la posición de reposo actual. (3) (Anexo V)



**Ilustración 1 Tracción articulación humerorradial**



**Ilustración 2 Deslizamiento anterior articulación humerorradial**



**Ilustración 3 Deslizamiento posterior articulación humerorradial**



**Ilustración 4 Tracción articulación humerocubital**



**Ilustración 5 Deslizamiento anterior articulación radiocubital superior**



**Ilustración 6 Deslizamiento posterior articulación radiocubital superior**



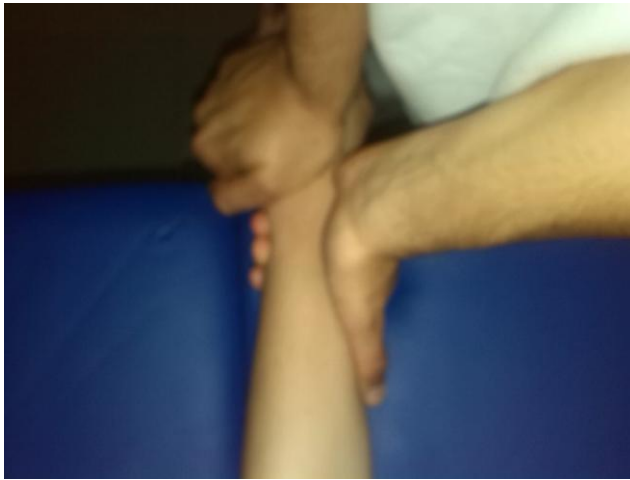
**Ilustración 7 Deslizamiento anterior articulación radiocubital inferior**



**Ilustración 8 Deslizamiento posterior articulación radiocubital inferior**



**Ilustración 9 Tracción articulación radiocarpiana**



**Ilustración 10 Deslizamiento anterior articulación radiocarpiana**



**Ilustración 11 Deslizamiento posterior articulación radiocarpiana**

- Estiramientos analíticos pasivos de flexores y extensores de codo durante 5 minutos (cada estiramiento entre 15- 30 segundos). (17,18)



**Ilustración 12 Estiramiento musculatura flexora de codo con pronación**





**Ilustración 13 Estiramiento musculatura flexora de codo con supinación**



**Ilustración 14 Estiramiento tríceps braquial**



**Ilustración 15 Masaje funcional del tríceps braquial**

- Ejercicios activos de flexo-extensión de codo cogiendo un palo transversalmente. 5 minutos. (16)
- Aplicación de hielo en el codo 5-10 minutos. (19)

- 2ª fase: (3, 15)
  - Movilizaciones activas de miembro superior izquierdo. 5 minutos.(16)
  - Movilizaciones pasivas de codo y antebrazo llegando al límite del movimiento sin dolor. 5 minutos.(16)
  - Tracciones y deslizamientos grado II y III en las articulaciones del codo, antebrazo y muñeca. Primero en la posición de reposo actual, y después en el límite de la restricción del movimiento. (3)
  - Estiramientos postisométricos de flexores y extensores de codo. (17,18) (Anexo VI) Masaje funcional del tríceps braquial durante 5 minutos. (20)
  - Ejercicios activos utilizando la bicicleta de mano, mecanoterapia para pronosupinación, las espalderas (agarrándose con las manos en la barra a la altura de sus hombros y flexionando y estirando codos lo máximo que podía sin provocar dolor) y utilizando un palo largo con dos pesas de medio kg a cada lado, realizar flexo-extensiones de codo con ambos brazos llegando al límite del movimiento. 15 minutos. (15,16)
  
- 3ª fase: (3,15)
  - Movilizaciones activas del brazo izquierdo. 5 minutos.(16)
  - Tracciones y deslizamientos grado II y III de las articulaciones del codo y antebrazo.(3)
  - Estiramientos postisométricos de la musculatura flexora y extensora del codo.(17,18)
  - Realización de los ejercicios activos descritos en la anterior fase. 15 minutos.(15,16)
  - Ejercicios de flexo-extensión de codo con mancuernas de 2 kg (con el brazo izquierdo) empezando con 3 series de 8 repeticiones al inicio del periodo y aumentando progresivamente hasta 5 series de 12 repeticiones. (21) Realizar diagonales de Kabat de miembro superior con un lastre de 1 kg en la muñeca. (22) Se realizan durante 10 – 15 minutos.



4ª fase: (3,15)

- Movilizaciones activas del miembro superior izquierdo. 5 minutos. (16)
- Tracciones y deslizamientos grado II y III de las articulaciones del codo y antebrazo. (3)
- Estiramientos postisométricos de los músculos flexores y extensores del codo. (17,18)
- Realización de los ejercicios activos con la bicicleta de mano, mecanoterapia, espalderas y palo. 10 minutos. (15,16)
- Realización de los ejercicios de flexo-extensión de codo con las mancuernas (21) y las diagonales de kabat con el lastre (22) como en la fase anterior durante 10 minutos.
- Instrucción en ejercicios para que realice en su domicilio, tales como coger peso con el brazo izquierdo (la bolsa de la compra por ejemplo) para ganar extensión, realizar las labores del hogar, y actividades de la vida diaria que pueda con el brazo izquierdo. (15)

## **DESARROLLO:**

### **Evolución y seguimiento:**

- 1ª fase: Del 15/11/2013 al 13/12/2013

En esta fase el tratamiento se centró en aliviar el dolor, pero sin dejar de lado el empezar a ganar movilidad.

Para ello se utilizaron técnicas de movilización articular (tracción grado I y II), movilizaciones activas y pasivas del codo (sin llegar a producir dolor), movilizaciones del tejido blando (estiramientos pasivos analíticos) y crioterapia en forma de bolsas de hielo.

### **-EVA:**

Refería un dolor 3 al final de la flexión y extensión de codo.

-Centimetría:

	<b>13/12/2013</b>	
<b>Centimetría</b>	<b>Derecha</b>	<b>Izquierda</b>
<b>Centro del codo</b>	<b>26cm</b>	<b>26cm</b>
<b>5cm por encima</b>	<b>28cm</b>	<b>27,5cm</b>
<b>5cm por debajo</b>	<b>25cm</b>	<b>25cm</b>

Tabla 5

Respecto a la evaluación inicial, se ganó 1 cm de diámetro en el centro del codo, 0,5 cm por encima del codo y 1 cm por debajo en el brazo izquierdo. En el derecho no hay cambios.

-Movimientos activos y pasivos:

	<b>13/12/2013</b>		
	<b>Activo</b>	<b>Pasivo</b>	
<b>Flex de codo</b>	<b>128°(+13°)</b>	<b>134°(+14°)</b>	<b>Sensación terminal: Firme ++</b>
<b>Ext de codo</b>	<b>34°(+29°)</b>	<b>30°(+30°)</b>	<b>Sensación terminal: Firme ++</b>
<b>Pronación</b>	<b>55°(+3°)</b>	<b>62°(+3°)</b>	<b>Sensación terminal: Firme ++</b>
<b>Supinación</b>	<b>77°(+6°)</b>	<b>83°(+6°)</b>	<b>Sensación terminal: Firme ++</b>
<b>Flex de muñeca</b>	<b>34°(+15°)</b>	<b>37°(+14°)</b>	<b>Sensación terminal: Firme ++</b>
<b>Ext de muñeca</b>	<b>32°(+2°)</b>	<b>35°(+1°)</b>	<b>Sensación terminal: Firme ++</b>
<b>Incl radial</b>	<b>15°(+5°)</b>	<b>18°(+4°)</b>	<b>Sensación terminal: Firme ++</b>
<b>Incl cubital</b>	<b>19°(+4°)</b>	<b>22°(+4°)</b>	<b>Sensación terminal: Firme ++</b>

Tabla 6

El movimiento se vio aumentado en todos los parámetros, siendo el mayor aumento en la extensión de codo y el menor en la extensión de muñeca.

La sensación terminal al final de los movimientos seguía siendo firme.

-Movimientos transitorios del juego articular:

En los movimientos transitorios del juego articular, la sensación terminal era más firme que en el lado derecho.

-Movimientos resistidos y dinamometría:

	<b>13/12/2013</b>
	<b>DANIELS</b>
<b>Flex de codo</b>	<b>5</b>
<b>Ext de codo</b>	<b>5-</b>
<b>Pronación</b>	<b>4+</b>
<b>Supinación</b>	<b>4+</b>
<b>Flex de muñeca</b>	<b>4+</b>
<b>Ext de muñeca</b>	<b>4+</b>

Tabla 7

La fuerza aumentó en la flexión de codo, flexión de muñeca y extensión de muñeca. Los demás movimientos siguieron en el mismo valor.

<b>Dinamometría</b>	<b>13/12/2013</b>			<b>Media</b>
<b>Brazo izquierdo</b>	26	24	21	<b><u>23,6</u></b>
<b>Brazo derecho</b>	65	56	64	<b><u>61,6</u></b>

Tabla 8

Se observó un aumento de 3,6 libras en el brazo izquierdo.

-Movimientos pasivos del tejido blando:

Se mantuvo la tensión en el tercio inferior del grupo muscular anterior del brazo y menor molestia en el movimiento accesorio entre los músculos supinador largo y primer radial.

- 2ª fase: del 13/12/2013 al 10/01/2014

Una vez conseguido el alivio del dolor, el tratamiento se centró en aumentar la movilidad.

Se llevaron a cabo movilizaciones articulares (tracción y deslizamiento grado I, II y III) en la posición de reposo actual y en el límite de la restricción, movilización del tejido blando (estiramiento postisométrico y masaje funcional) y ejercicios activos.

-EVA:

La paciente dejó de referir dolor.

-Centimetría:

	<b>10/01/2014</b>	
<b>Centimetría</b>	<b>Derecha</b>	<b>Izquierda</b>
<b>Centro del codo</b>	<b>26cm</b>	<b>26cm</b>
<b>5cm por encima</b>	<b>28cm</b>	<b>27,5cm</b>
<b>5cm por debajo</b>	<b>25cm</b>	<b>25,5cm</b>

Tabla 9

Se determinó una ganancia de 0,5 cm en la medición por debajo del codo del brazo izquierdo.

-Movimientos activos y pasivos:

	10/01/2014		
	Activo	Pasivo	
Flex de codo	133º(+5º)	137º(+3º)	Sensación terminal: Firme ++
Ext de codo	28º(+6º)	22º(+8º)	Sensación terminal: Firme ++
Pronación	57º(+2º)	63º(+1º)	Sensación terminal: Firme ++
Supinación	84º(+7º)	88º(+5º)	Sensación terminal: Firme +
Flex de muñeca	37º(+3º)	40º(+3º)	Sensación terminal: Firme ++
Ext de muñeca	34º(+2º)	37º(+2º)	Sensación terminal: Firme ++
Incl radial	19º(+4º)	21º(+3º)	Sensación terminal: Firme ++
Incl cubital	22º(+3º)	25º(+3º)	Sensación terminal: Firme ++

Tabla 10

La cantidad de movimiento activo y pasivo aumentó en todos los movimientos, siendo los mayores aumentos en la extensión de codo y en la supinación, y el menor en la pronación.

La sensación terminal seguía siendo más firme que en el lado derecho, aunque en la supinación disminuyó la firmeza.

-Movimientos translatorios del juego articular:

La sensación terminal del juego articular era más firme que en el lado derecho.

-Movimientos resistidos y dinamometría:

	10/01/2014
	DANIELS
Flex de codo	5
Ext de codo	5
Pronación	4+
Supinación	5
Flex de muñeca	5
Ext de muñeca	5

Tabla 11

La fuerza aumentó en la extensión de codo, supinación, flexión y extensión de muñeca.

Dinamometría	10/01/2014			Media
Brazo izquierdo	29	25	26	<u>26,6</u>
Brazo derecho	66	56	60	<u>60,6</u>

Tabla 12

Se observó un aumento de 3 libras de fuerza en el brazo izquierdo.

-Movimientos pasivos del tejido blando:

Se encontró menos tensión muscular en el tercio inferior del grupo anterior del brazo. Las molestias en los músculos epicondíleos persistían.

- 3ª fase: del 10/01/2014 al 06/02/2014

En este periodo se priorizó el aumento de la fuerza muscular, aunque sin dejar de lado el seguir ganando movilidad.

En esta fase se le enseñaron a la paciente ejercicios con varios tipos de resistencia (palos con peso, mancuernas, etc.). Y se siguieron usando las

movilizaciones articulares y del tejido blando que se utilizaron en la fase anterior.

-Centimetría:

	06/02/2014	
Centimetría	Derecha	Izquierda
Centro del codo	26cm	26,5cm
5cm por encima	28cm	27,5cm
5cm por debajo	25cm	25,5cm

Tabla 13

El diámetro del centro del codo izquierdo aumentó 0,5cm.

-Movimientos activos y pasivos:

	06/02/2014		
	Activo	Pasivo	
Flex de codo	140º(+7º)	145º(+8º)	Sensación terminal: Firme +
Ext de codo	19º(+9º)	16º(+6º)	Sensación terminal: Firme +
Pronación	66º(+9º)	71º(+8º)	Sensación terminal: Firme +
Supinación	90º(+6º)	93º(+5º)	Sensación terminal: Firme
Flex de muñeca	41º(+4º)	44º(+4º)	Sensación terminal: Firme +
Ext de muñeca	36º(+2º)	40º(+3º)	Sensación terminal: Firme +
Incl radial	21º(+2º)	24º(+3º)	Sensación terminal: Firme +
Incl cubital	25º(+3º)	27º(+2º)	Sensación terminal: Firme +

Tabla 14

Se observó un aumento en la cantidad del movimiento activo y pasivo, siendo el mayor aumento en la pronación y el menor en la extensión e inclinación radial de muñeca.

La sensación terminal de los movimientos era menos firme que en la anterior evaluación, aunque seguía siéndolo más que en el lado derecho, salvo en la supinación que era firme como en el lado sano.

-Movimientos traslatorios del juego articular:

La sensación terminal del juego articular era menos firme que en la anterior evaluación, aunque seguía siendo más firme que en el lado derecho.

-Movimientos resistidos y dinamometría:

	06/02/2014
	DANIELS
Flex de codo	5
Ext de codo	5
Pronación	5
Supinación	5
Flex de muñeca	5
Ext de muñeca	5

Tabla 15

La fuerza muscular aumentó en la pronación, llegando en todos los movimientos al valor máximo de esta escala.

Dinamometría	06/02/2014			Media
Brazo izquierdo	39	37	39	<u>38,3</u>
Brazo derecho	70	60	60	<u>63,3</u>

Tabla 16

Se obtuvo un aumento de 11,7 libras de fuerza en el brazo izquierdo.

-Movimientos pasivos del tejido blando:

La tensión muscular desapareció en el tercio inferior del brazo y había menor molestia en los músculos epicondíleos.



- 4ª fase: del 06/02/2014 al 21/02/2014

Después de haber conseguido la ganancia de fuerza y de haber seguido aumentando la movilidad, se centró el tratamiento en dar funcionalidad a lo conseguido, es decir, reeducación de las funciones.

Para ello, se instruyó a la paciente en ejercicios más específicos y en ejercicios que pudiera seguir haciendo en su domicilio.

-Centimetría:

	<b>21/02/2014</b>	
<b>Centimetría</b>	<b>Derecha</b>	<b>Izquierda</b>
<b>Centro del codo</b>	26cm	26,5cm
<b>5cm por encima</b>	28cm	27,5cm
<b>5cm por debajo</b>	25cm	25,5cm

Tabla 17

Sin variaciones.

-Movimientos activos y pasivos:

	<b>21/02/2014</b>		
	<b>Activo</b>	<b>Pasivo</b>	
<b>Flex de codo</b>	<b>142º(+2º)</b>	<b>146º(+1º)</b>	<b>Sensación terminal: Firme+</b>
<b>Ext de codo</b>	<b>16º(+3º)</b>	<b>14º(+2º)</b>	<b>Sensación terminal: Firme +</b>
<b>Pronación</b>	<b>69º(+3º)</b>	<b>74º(+3º)</b>	<b>Sensación terminal: Firme +</b>
<b>Supinación</b>	<b>90º(0)</b>	<b>93º(0)</b>	<b>Sensación terminal: Firme</b>
<b>Flex de muñeca</b>	<b>45º(+4º)</b>	<b>48º(+4º)</b>	<b>Sensación terminal: Firme +</b>
<b>Ext de muñeca</b>	<b>39º(+3º)</b>	<b>44º(+4º)</b>	<b>Sensación terminal: Firme +</b>
<b>Incl radial</b>	<b>21º(0)</b>	<b>24º(0)</b>	<b>Sensación terminal: Firme +</b>
<b>Incl cubital</b>	<b>26º(+1º)</b>	<b>29º(+2º)</b>	<b>Sensación terminal: Firme +</b>

Tabla 18

La cantidad de movimiento activo y pasivo aumentó en todos los movimientos excepto en la supinación y en la inclinación radial. El mayor aumento se dio en la flexión de muñeca.

La sensación terminal seguía siendo como en la anterior evaluación.

-Movimientos traslatorios del juego articular:

La sensación terminal del juego articular era menos firme, aunque seguía siéndolo más que en el lado derecho.

-Movimientos resistidos y dinamometría:

En la escala Daniels ya había obtenido la máxima puntuación.

Dinamometría	21/02/2014			Media
Brazo izquierdo	40	39	37	<u>38,6</u>
Brazo derecho	67	65	61	<u>64,3</u>

Tabla 19

Se obtuvo un aumento de 0,3 libras de fuerza en el brazo izquierdo.

-Movimientos pasivos del tejido blando:

Se halló una molestia mínima entre los músculos supinador largo y primer radial, menor que en las anteriores evaluaciones.

-Test adicionales:

En la escala Mayo Elbow Performance Score se obtuvo una puntuación de 100/100 (Excelente). (Anexo VII)

## Gráficos:

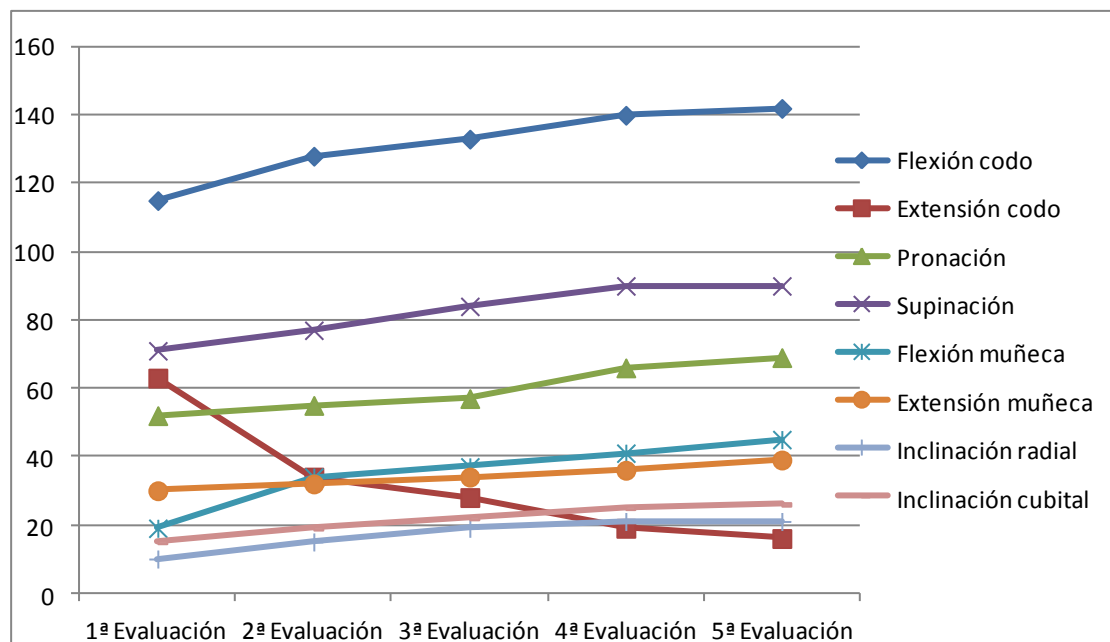


Gráfico 1 Movimientos activos

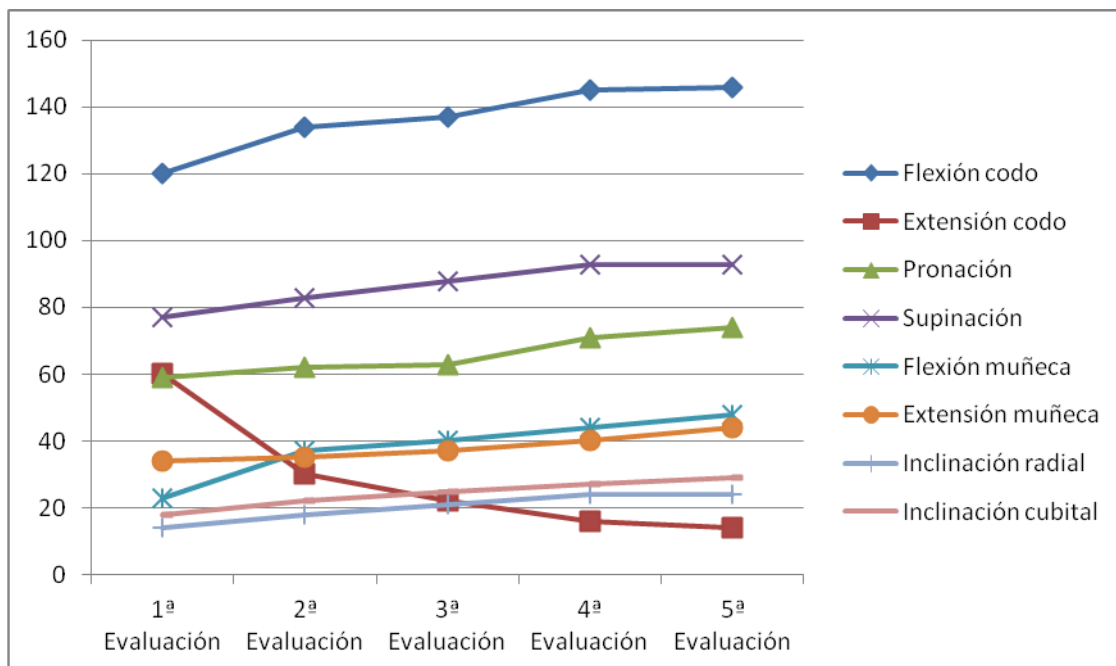
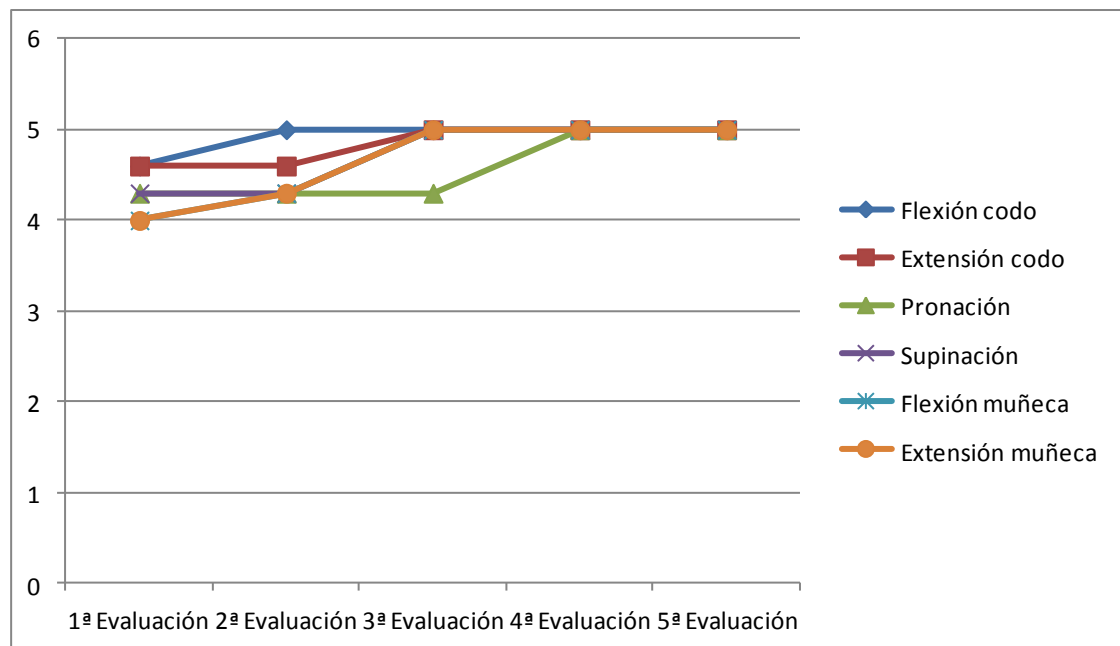
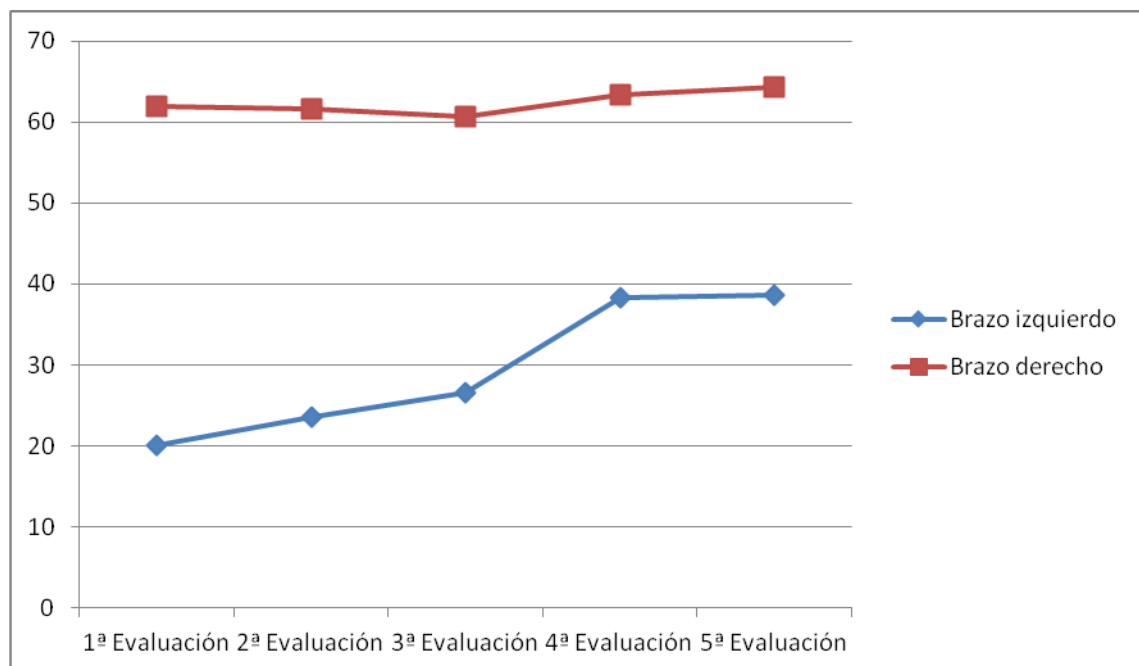


Gráfico 2 Movimientos pasivos



**Gráfico 3 Movimientos resistidos: Escala Daniel's**



**Gráfico 4 Dinamometría en libras**

## **DISCUSION:**

Otros estudios ya han demostrado la eficacia de la fisioterapia en el tratamiento de las fracturas de radio. (9)

Se suele recomendar la movilización precoz para tratar de evitar o disminuir lo posible la rigidez tras la inmovilización. (9,10) En este caso se tardó 18 días desde el final de la inmovilización hasta comenzar el tratamiento fisioterápico, lo cual podría haber afectado a la rigidez inicial negativamente, dado que con el plan de intervención realizado finalmente la ganancia de movilidad fue prácticamente completa.

Ya desde las primeras fases del tratamiento se observó alivio del dolor que pudo ser debido a la utilización de crioterapia (19) al final de las sesiones de fisioterapia y a la realización de tracciones grado I y II con fines analgésicos. (3,23)

La importante y precoz ganancia de movimiento pasivo, tanto en el codo como en la muñeca y antebrazo, se puede deber a las tracciones y deslizamientos grado II y III que producen una disminución de la hipomovilidad articular. (3,23)

La diferente sensación terminal en algunos de los movimientos angulares con respecto al lado sano, puede deberse a que suele ser más firme en los movimientos que les quedan más grados por ganar (como en este caso en la extensión de codo) y cuanto más cerca se esté de la amplitud total del movimiento la sensación terminal será más parecida a la sensación terminal fisiológica del movimiento (como en este caso la supinación, que es firme). (3)

Para la ganancia de los movimientos activos se insistió en la elongación del tejido contráctil, en el entrenamiento de fuerza del mismo y en la reproducción y coordinación de los patrones motores perdidos.

Para la elongación se aplicaron estiramientos musculares analíticos y postisométricos (17,18) consiguiéndose con ello corregir el acortamiento muscular, el cual generaba una disminución en la cantidad de movimiento.

Los estiramientos se realizaron como se muestran en las fotos, no siempre en los rangos de mayor elongación fisiológicos, debido al gran acortamiento que presentaba la paciente, por lo que se buscó la máxima ergonomía tanto para la paciente como para el fisioterapeuta.

El aumento de la fuerza muscular, cuantificado mediante la utilización de la escala Daniels y las pruebas dinamométricas, puede haberse dado gracias a los ejercicios de movilidad y fortalecimiento muscular (25) realizados por la paciente, ya que los mayores aumentos de fuerza se dieron en la segunda y

tercera fase, lo que también se reflejó en un aumento del volumen del miembro superior izquierdo. (24)

La consecución de la total funcionalidad del codo, según la escala Mayo Elbow Performance Score, se debe a la total supresión del dolor, el aumento del arco de movilidad en más de 100º, a la estabilidad de la articulación y a la posibilidad de realizar todas las tareas cotidianas que marca esta escala sin ayuda. Esto puede haber sido posible gracias al tratamiento fisioterápico, en especial a la crioterapia y tracciones grado I y II para aliviar el dolor; a las tracciones y deslizamientos grado II y III, a los estiramientos de la musculatura relacionada con el codo y a los ejercicios activos para aumentar la cantidad de movimiento; la estabilidad del codo se ha mantenido durante todo el tratamiento; los ejercicios de reeducación funcional han ayudado a que pudiera realizar las actividades de la vida diaria por ella misma.

Al alta de la paciente se había conseguido la funcionalidad completa para sus actividades de la vida diaria y para su reincorporación laboral por lo que el plan de intervención de fisioterapia diseñado parece haber sido eficaz en la recuperación de la paciente.

### **Limitaciones del estudio:**

El plan de intervención aplicado ha mostrado la eficacia clínica en el caso objeto de estudio aunque los resultados no son extrapolables a otras poblaciones debido a la escasa evidencia científica aportada por este tipo de diseño de estudio.

## **CONCLUSIONES:**

- El estudio de la bibliografía y de la historia de la paciente nos ha permitido conocer la descripción y entorno clínico de las fracturas de radio tratadas de forma conservadora.
- La metodología de evaluación desarrollada se ha mostrado eficaz para la detección y valoración de las disfunciones en el caso objeto de estudio.
- La aplicación del plan de intervención fisioterápico multimodal ha permitido la mejoría clínica de todos los parámetros sintomatológicos, funcionales y de capacitación cuantificados en el estudio observándose que:
  - El uso de crioterapia y tracciones grado I y II parece haber sido efectivo en la supresión del dolor.
  - La utilización de las técnicas de tracción y deslizamientos grado II y III parece haber aumentado la cantidad de movimiento pasivo.
  - Los estiramientos musculares, el entrenamiento de fuerza y los ejercicios de reeducación funcional parecen haber ayudado en la ganancia de movimiento activo.
  - Los ejercicios de movilidad y fortalecimiento muscular parecen haber funcionado para la ganancia de fuerza muscular.
  - Los ejercicios de reeducación funcional parecen haber ayudado en la recuperación de la coordinación y de la función.
  - El plan de intervención fisioterápico diseñado parece haber sido efectivo para la consecución de la funcionalidad completa en las actividades de la vida diaria y en la reincorporación laboral.

### **Anexo I:**

Con motivo de la realización del trabajo de fin de grado de Fernando Bandrés Latorre con DNI 73212374Q, estudiante de Fisioterapia de la Universidad de Zaragoza, se solicita su participación en el mismo como sujeto de un caso clínico. Dicho trabajo consistirá en la realización de un caso clínico.

#### **CONSENTIMIENTO INFORMADO**

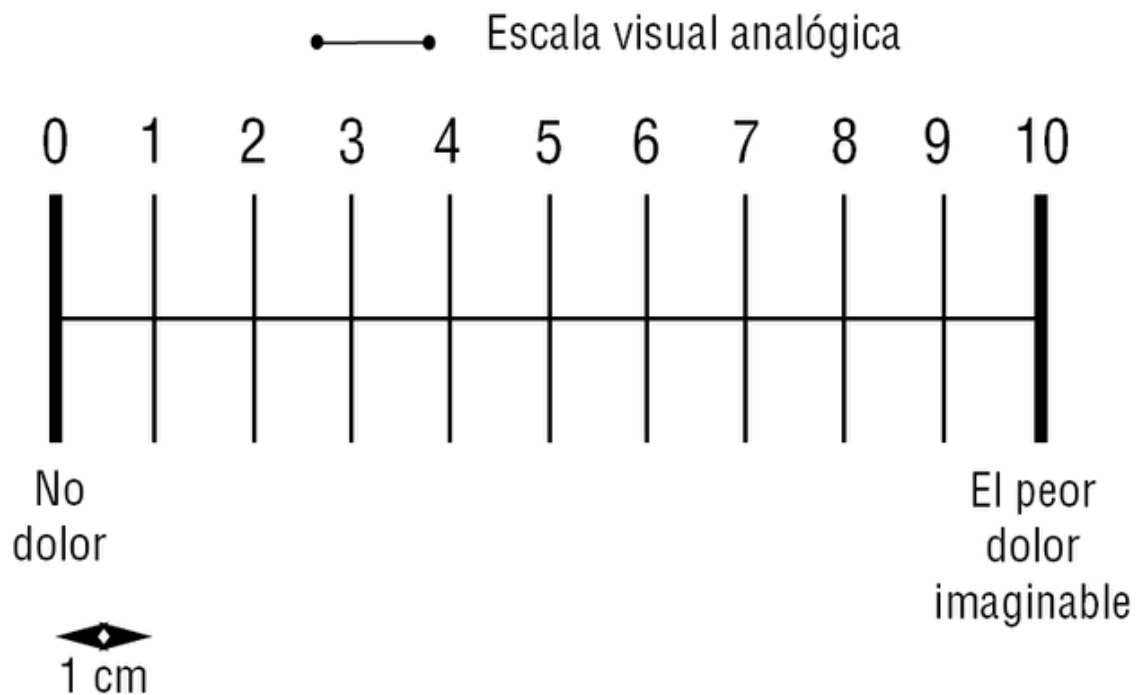
D/Dña. \_\_\_\_\_ con DNI  
\_\_\_\_\_ **autoriza / no autoriza** de forma libre, voluntaria y  
consciente participar en calidad de sujeto en el caso clínico. Así mismo  
conoce su derecho a retirar su consentimiento en cualquier momento  
durante el estudio.

\_\_\_\_\_, a \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

Firma:



**Anexo II:**



La Escala Visual Analógica (EVA) es una forma de medir el dolor subjetivamente. Consiste en una línea de 10 centímetros de longitud dividida en 11 marcas (1cm entre cada marca) cuya primera marca quiere decir que no hay dolor y la última el peor dolor que se pueda imaginar. Para realizar la valoración del dolor mediante esta escala el paciente debe marcar la línea correspondiente a su percepción del dolor, lo cual nos dará una puntuación del 0 al 10.(referencia)

### **Anexo III:**

La escala Daniels se compone por los siguientes valores del 0 al 5, los cuales pueden adoptar valores intermedios con los símbolos + y -.

- 0: No se detecta contracción.
- 1: Contracción detectable en la que se puede palpar un ligero aumento del tono muscular, sin movimiento.
- 2: Existe movimiento articular a favor de la fuerza de la gravedad.
- 3: El movimiento articular, se produce en contra de la fuerza de la gravedad.
- 4: El movimiento articular, se produce venciendo una resistencia pequeña.
- 5: El movimiento articular se produce venciendo una resistencia mayor.

#### **Anexo IV:**

#### **MAYO ELBOW PERFORMANCE SCORE INICIAL:**

Mayo Elbow Performance Score		PUNTUACIÓN
<b>DOLOR</b>	<b>Ninguno</b>	<b>45 puntos</b>
	<b>Ligero</b>	<b>30 puntos</b>
	<b>Moderado</b>	<b>15 puntos</b>
	<b>Severo</b>	<b>0 puntos</b>
<b>ARCO DE MOVILIDAD</b>	<b>&gt;100°</b>	<b>20 puntos</b>
	<b>50° - 100°</b>	<b>15 puntos</b>
	<b>&lt;50°</b>	<b>5 puntos</b>
<b>ESTABILIDAD</b>	<b>Estable</b>	<b>10 puntos</b>
	<b>Moderada inestabilidad</b>	<b>5 puntos</b>
	<b>Gran inestabilidad</b>	<b>0 puntos</b>
<b>ACTIVIDAD SIN AYUDA</b>	<b>Posibilidad de peinarse</b>	<b>5 puntos</b>
	<b>Comer sin ayuda</b>	<b>5 puntos</b>
	<b>Higiene personal</b>	<b>5 puntos</b>
	<b>Vestirse</b>	<b>5 puntos</b>
	<b>Calzarse</b>	<b>5 puntos</b>

**Total:** 70 puntos → REGULAR

**Malo:** <60

**Regular:** 60 - 74

**Bueno:** 75 - 89

**Excelente:** >90

## **Anexo V:**

### **Tracciones y deslizamientos en articulación humerorradial:**

- **Paciente:** en sedestación apoyando los brazos en el cabecero de la camilla (elevado ligeramente).
- **Fisioterapeuta:** en bipedestación en el lado del brazo a tratar.
- **Toma:** parte proximal del borde radial del antebrazo con la mano lateral.
- **Contratoma:** en el brazo con la mano medial.
- **Tracción:** se realiza en dirección del radio, pudiendo ser grado I, II o III.
- **Deslizamientos:** se realizan siguiendo la regla cóncava, para ganar flexión se hará un deslizamiento anterior y para ganar extensión hacia posterior.

Para el deslizamiento posterior se coloca el antebrazo del paciente extendido utilizando las mismas tomas.

### **Tracciones en articulación humerocubital:**

- **Paciente:** sentado apoyando los brazo en el cabecero de la camilla, que está elevado.
- **Fisioterapeuta:** de pie en el lado homolateral.
- **Toma:** parte proximal del borde cubital del antebrazo con la mano medial.
- **Contratoma:** en el brazo con la mano lateral.
- **Tracción:** se realiza en dirección perpendicular al codo.

### **Deslizamientos en articulación radiocubital superior:**

- **Paciente:** sentado al lado de la camilla, apoyando el borde cubital del antebrazo en ella.
- **Fisioterapeuta:** en bipedestación en el lado del brazo a tratar.
- **Toma:** apoyando la mano con la eminencia hipotenar sobre el radio en la articulación y manteniendo la parte proximal del radio con los dedos.
- **Contratoma:** la mano se coloca en la parte media del antebrazo a modo de fijación.
- **Deslizamientos:** se realizan siguiendo la regla convexa, para ganar supinación se harán hacia anterior y para ganar pronación hacia posterior.

Para el deslizamiento posterior se cambian las tomas, de modo que la toma se realiza tratando de coger con los dedos la cabeza radial y la contratoma con la otra mano fijando por debajo en la zona cubital.

### **Deslizamientos en articulación radiocubital inferior:**

**-Paciente:** sentado al lado de la camilla apoyando el antebrazo por el lado cubital.

**-Fisioterapeuta:** en el lado del brazo a tratar.

**-Toma:** cogiendo la parte distal del antebrazo por el lado radial con la eminencia tenar.

**-Contratoma:** con el pulgar y los dedos coger la cabeza del cúbito.

**-Deslizamientos:** se realizan siguiendo la regla cóncava, para ganar pronación se hará hacia anterior y para ganar supinación hacia posterior.

Para hacer el deslizamiento posterior se coloca el antebrazo del paciente en supinación sobre la camilla, se fija la cabeza del cúbito y se desliza la parte distal del radio.

### **Tracciones y deslizamientos en articulación radiocarpiana:**

**-Paciente:** sentado apoyando el antebrazo en la camilla.

**-Fisioterapeuta:** de pie o sentado.

**-Toma:** en la mano inmediatamente distal a la muñeca.

**-Contratoma:** en el antebrazo inmediatamente proximal a la muñeca.

**-Tracciones:** se realiza en dirección perpendicular a la muñeca.

**-Deslizamientos:** se realizan siguiendo la regla convexa, por lo tanto para ganar flexión se hará hacia posterior y para ganar extensión hacia anterior.

En el deslizamiento anterior colocamos el antebrazo en pronación y para el deslizamiento posterior en supinación (palma de la mano hacia arriba).

Las tracciones y deslizamientos se realizan en la posición de reposo y al límite de la restricción del movimiento, durando cada técnica alrededor de 8 – 10 segundos y repitiéndolas varias veces en función de la tolerancia de la paciente.

## **Anexo VI:**

### **Estiramiento postisométrico flexores de codo con supinación (braquial anterior):**

**-Paciente:** en sedestación apoyando el brazo en el cabecero de la camilla (ligeramente elevado).

**-Fisioterapeuta:** de pie al lado del brazo a estirar, coloca el codo en la extensión máxima posible que soporte la paciente y en supinación, colocando las manos sobre el brazo y el antebrazo.

### **Estiramiento postisométrico flexores de codo con pronación (bíceps braquial y supinador largo):**

**-Paciente:** sentado con el brazo apoyado en el cabecero de la camilla (ligeramente elevado).

**-Fisioterapeuta:** en bipedestación en el lado del brazo a estirar, coloca el antebrazo en pronación y el codo en la máxima extensión posible soportada por la paciente, haciendo las tomas en el brazo y en el antebrazo.

### **Estiramiento postisométrico del tríceps braquial:**

**-Paciente:** en sedestación.

**-Fisioterapeuta:** de pie, coloca el brazo elevado hasta donde pueda la paciente y realiza la máxima flexión de codo posible.

### **Técnica de estiramiento:**

Se coloca el músculo en estiramiento durante 12 segundos, después se le pide al paciente que realice una contracción isométrica (soportada por el fisioterapeuta) sin sobrepasar el 20% de fuerza máxima durante 3 segundos, luego repetimos el estiramiento otros 12 segundos y elongamos un poco más el músculo en función de lo que nos permita. Se repiten estas pautas 3 veces.

**Anexo VII:****MAYO ELBOW PERFORMANCE SCORE FINAL:**

Mayo Elbow Performance Score		PUNTUACIÓN
<b>DOLOR</b>	<b>Ninguno</b>	<b>45 puntos</b>
	<b>Ligero</b>	<b>30 puntos</b>
	<b>Moderado</b>	<b>15 puntos</b>
	<b>Severo</b>	<b>0 puntos</b>
<b>ARCO DE MOVILIDAD</b>	<b>&gt;100°</b>	<b>20 puntos</b>
	<b>50° - 100°</b>	<b>15 puntos</b>
	<b>&lt;50°</b>	<b>5 puntos</b>
<b>ESTABILIDAD</b>	<b>Estable</b>	<b>10 puntos</b>
	<b>Moderada inestabilidad</b>	<b>5 puntos</b>
	<b>Gran inestabilidad</b>	<b>0 puntos</b>
<b>ACTIVIDAD SIN AYUDA</b>	<b>Posibilidad de peinarse</b>	<b>5 puntos</b>
	<b>Comer sin ayuda</b>	<b>5 puntos</b>
	<b>Higiene personal</b>	<b>5 puntos</b>
	<b>Vestirse</b>	<b>5 puntos</b>
	<b>Calzarse</b>	<b>5 puntos</b>

Total: 100 puntos → EXCELENTE

## **Anexo VIII:**

### **BIBLIOGRAFÍA:**

- (1) Schünke, Schulte, Schumacher , Voll, Wesker. Prometheus. Texto y Atlas de Anatomía. Tomo 1. 2ª ed. Madrid; Editorial Médica Panamericana; 2010.
- (2) Kapandji A. Fisiología articular. Tomo 1. 6ª edición. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2006.
- (3) Kaltenborn FM. Fisioterapia Manual: Extremidades. 2ª edición. Madrid: McGraw-Hill; 2004.
- (4) Hoppenfeld S, Murthy V. Fracturas Tratamiento y Rehabilitación. Reimpresión revisada. Madrid: Marbán Libros S.L.; 2004.
- (5) Palastanga N, Field D, Soames R. Anatomía y movimiento humano. Estructura y funcionamiento. 1ª edición. Barcelona: Editorial Paidotribo; 2000.
- (6) Medina Macías S, Navarro Navarro R, Foucher GM, Eliot D, Medina Henríquez JA. Fracturas de la cabeza del radio. Canarias Médica y Quirúrgica. 2006; 4(11): 44-55.
- (7) Galindo Martens E, Fernández Domingo A, Sainz Lozano FJ, Sánchez Moreno J. Indicaciones y resultados quirúrgicos de las fracturas de la cabeza radial. Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología. 2006; 50(1): 14-21.
- (8) Papagelopoulos PJ, Morrey BF. Treatment of nonunion of olecranon fractures. J Bone Joint surgery. 1994; 76: 627-35.
- (9) Barcelona Aparicio N, Gomá Alonso M, Miralles Rull I, Montull Morer S. Tratamiento fisioterapéutico de la rigidez del codo. Fisioterapia. 1999; 21(1): 2-9.
- (10) Miralles I, Beceiro J, Montull S, Monterde S. Fisiopatología de la rigidez articular: bases para su prevención. Fisioterapia. 2007; 29(2): 90-8.
- (11) Price D, McGrath P, Rafii A, Buckingham B. The Validation of Visual Analogue Scales as Ratio Scale Measures for Chronic and Experimental Pain. Pain. 1983; 17: 45-56.
- (12) Hoppenfeld S. Exploración Física de la Columna Vertebral y las Extremidades. Mexico DF: El Manual Moderno; 1999.
- (13) Daniels L, Worthingam C. Pruebas Funcionales Musculares. 3ª edición. México D.F.: Nueva Editorial Interamericana S.A.; 1973.



- (14) Fernández Mariscal E, Orient López F, Sánchez Corretger D, Villarroza R, López O'Rourke V, De Cáneva F, Arandes Renu JM, Sañudo Martín I. Resultados funcionales en artroplastia total de codo. Rehabilitación. 2010; 44(3): 216-222.
- (15) Xhardez Y. Vademécum de Kinesioterapia y de Reeducción Funcional. 4ª edición. Buenos Aires: El Ateneo; 2002.
- (16) Génot C, Leroy A, Pierron G, Péninou G, Dufour M, Neiger H, Dupré JM. Kinesioterapia. III Miembros superiores. IV Cabeza y tronco. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 1988.
- (17) Tricás Moreno JM, Hidalgo García C, Lucha López O, Evjenth O. Estiramiento y Autoestiramiento Muscular en Fisioterapia OMT. Volumen I. Extremidades. 1ª edición. Zaragoza: OMT España; 2012.
- (18) Gutiérrez Nieto M, Novoa Castro B, Pérez Fernández MR, Lantarón Caeiro EM, González Represas A. Propuesta de clasificación de las técnicas de estiramientos en fisioterapia. Fisioterapia. 2003; 25(4): 199-208.
- (19) Gutiérrez Espinoza HJ, Lavado Bustamante IP, Méndez Pérez SJ. Revisión sistemática sobre el efecto analgésico de la crioterapia en el manejo del dolor de origen musculoesquelético. Revista de la Sociedad Española del Dolor. 2010; 17(5):242-252.
- (20) Dufour M. Masajes. Enciclopedia Médico-Quirúrgica. París: El Sevier; 1996.
- (21) León Castro JC, Gálvez Domínguez DM, Arcas Patricio MA, Gómez Martínez D, Fernández De La Fuente N. Fisioterapeuta del Servicio de Salud de la Comunidad de Madrid. Volumen 3. 1ª edición. España: Editorial Mad S.L.; 2005.
- (22) Ayala F, Sainz de Baranda P, Cejudo A: El entrenamiento de la flexibilidad. técnicas de estiramiento. Revista andaluza de Medicina del Deporte. 2012;5(3):105-112.
- (23) Prentice W. técnicas de rehabilitación en medicina deportiva. 3ª edición. Barcelona: Editorial Paidotribo; 2001.
- (24) Lieber RL. Estructura del músculo esquelético, función y plasticidad. Bases fisiológicas de la Fisioterapia. Madrid: Ed. McGraw-Hill-Interamericana; 2004.
- (25) McAtee, Charland. Estiramientos Facilitados. Estiramiento y fortalecimiento con facilitación neuromuscular propioceptiva. 3ª edición. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2010.

