



Universidad  
Zaragoza



## Universidad de Zaragoza Facultad de Ciencias de la Salud

### ***Grado en Fisioterapia***

Curso Académico 2014/2015

#### **TRABAJO DE FIN DE GRADO:**

### **PLAN DE INTERVENCIÓN DE FISIOTERAPIA EN FRACTURA PROXIMAL DE HÚMERO Y FRACTURA DE APÓFISIS ESTILOIDES RADIAL A PROPÓSITO DE UN CASO**

**Autora:** Virginia Mateo Villanueva

**Director:** José Miguel Tricas Moreno

# **ÍNDICE:**

---

RESUMEN .....	3
INTRODUCCIÓN .....	4
OBJETIVOS .....	7
METODOLOGÍA	
– Diseño .....	8
– Descripción del caso .....	8
– Valoración inicial .....	9
– Diagnóstico fisioterápico .....	13
– Plan de intervención .....	13
DESARROLLO	
– Evolución .....	25
– Resultados .....	25
– Discusión .....	32
CONCLUSIONES .....	34
ANEXO 1 – Consentimiento informado .....	35
ANEXO 2 - Posición para medición goniométrica de los distintos movimientos de la articulación glenohumeral .....	36
ANEXO 3: Posición para medición goniométrica de los distintos movimientos de la articulación de la muñeca .....	38
ANEXO 4: Escala Daniels - Balance muscular manual .....	39
ANEXO 5: Índice de Barthel – Actividades básicas de la vida diaria .....	40
ANEXO 6: Test de Constant-Murley .....	41
ANEXO 7: Seguimiento de la evolución de la amplitud de movimiento de la articulación glenohumeral y de la muñeca .....	42
BIBLIOGRAFÍA .....	44

## **RESUMEN:**

---

**Introducción:** La fractura proximal de húmero es la 2<sup>a</sup> más frecuente de la extremidad superior (EESS) y la 3<sup>a</sup> en mayores de 65 años debido a la osteoporosis, el riesgo de problemas algodistróficos y rigidez exige comenzar la rehabilitación lo más temprano posible. Las fracturas de la epífisis distal del radio suponen el 14% de las fracturas en pacientes con una edad media de 65 años y prevalece en mujeres; existen numerosas clasificaciones publicadas, sin embargo ninguna es universal. **Objetivo:** Seguimiento de la evolución de un paciente con fractura proximal de húmero tratada quirúrgicamente y de estíloides radial tratada de manera conservadora, al que se aplica un plan de tratamiento fisioterápico basado en la bibliografía existente hasta el momento. **Metodología:** Se establecen una serie de variables dependientes (dolor, movilidad, fuerza, índice de Barthel y test de Constant-Murley), que serán medidas antes y después de la aplicación de la variable independiente (tratamiento de fisioterapia). El tratamiento se estructura en 3 fases establecidas en base a unos objetivos e incluye, principalmente, movilizaciones articulares, auto-movilizaciones, tratamiento de cicatriz y del hematoma, y trabajo de fuerza y propiocepción. **Desarrollo:** Se obtiene una mejora significativa del rango de movilidad tanto activo como pasivo en ambas articulaciones, la fuerza, a pesar de no alcanzar la máxima puntuación en la escala Daniels en ninguno de los casos, obtiene un incremento mayor en la musculatura del hombro. El dolor desaparece y se logra una total independencia en las actividades de la vida diaria. **Conclusión:** El plan de intervención aplicado ha resultado ser eficaz, cumpliéndose los objetivos planteados.

**Palabras clave:** Fractura, húmero, radio, rigidez articular, fisioterapia, movilización articular.

## **INTRODUCCIÓN:**

---

El **complejo articular del hombro** permite la unión del miembro superior con el tronco y se compone de tres articulaciones verdaderas (escapulo-humeral, acromio-clavicular y esterno-costo-clavicular) y tres seudoarticulaciones o mecanismos de deslizamiento (escapulo-torácica, subacromial y corredera bicipital).<sup>1</sup>

La *articulación glenohumeral-humeral* es la más móvil del cuerpo por lo que requiere una gran estabilidad por parte de las estructuras blandas peri-articulares (cápsula, ligamentos, tendones).<sup>1</sup>

La **fractura proximal de húmero** es la segunda más frecuente de la EESS y la tercera en mayores de 65 años, ya que tienen una clara base osteoporótica<sup>2</sup>; y son cada vez más frecuentes debido al envejecimiento de la población.<sup>7</sup>

Su mecanismo de producción en la persona mayor es un traumatismo de baja energía, por una caída sobre el brazo en extensión; sin embargo en jóvenes suelen darse con traumatismos directos de alta energía, generalmente asociadas a otras fracturas (poli-traumatizados).<sup>2</sup>

Existen diferentes tipos de fracturas: con o sin desplazamiento, con o sin compromiso articular, de uno o varios fragmentos y con o sin complicaciones.<sup>3</sup>

Según su localización pueden ser<sup>3</sup>:

- De cuello anatómico y/o cuello quirúrgico
- De troquiter
- De troquín
- De cabeza humeral

La clasificación propuesta por Neer en 1970 se basa en las relaciones entre los cuatro segmentos anatómicos: troquiter, troquín, segmento articular y diáfisis humeral. Los tipos de fracturas se diferencian por la presencia de desplazamientos de uno o más de estos 4 segmentos y se incluyen las fracturas-luxación anterior o posterior y las fracturas articulares de cabeza humeral.<sup>2</sup>

Más del 85% de los casos no están desplazadas y pueden ser abordadas mediante tratamiento conservador. Sin embargo, en las desplazadas existe controversia sobre el tratamiento quirúrgico. Se considera que un fragmento está desplazado cuando existe una separación mayor de 1cm o cuando la angulación es mayor de 45º.<sup>2</sup>

En este tipo de fracturas, ante el riesgo de problemas algodistróficos y de rigidez del hombro se hace necesario que el tratamiento sea lo más precoz posible, aunque dependerá de la gravedad de la lesión, de los medios empleados en la reducción y del tipo de inmovilización.<sup>3</sup>

La movilización temprana tras retirar la inmovilización a partir de la primera o segunda semana mejora el dolor a corto plazo y la función a largo plazo, al limitarse los fenómenos de retracción capsular y atrofia.<sup>2</sup>

Las complicaciones más frecuentes son<sup>2</sup>:

1. Necrosis avascular: perdida de la circulación arterial terminal de cabeza humeral junto con el desarrollo posterior de un colapso de la misma. La circulación arterial se lesiona con más frecuencia en las desplazadas en 4 fragmentos y las fracturas-luxaciones.
2. Lesiones del plexo braquial y sus nervios periféricos íntimamente relacionados con la articulación glenohumeral.
3. Compresión del paquete vascular axilar
4. Pseudoartrosis: se suele dar en fracturas desplazadas del cuello quirúrgico. Se debe a factores que dependen del tratamiento realizado (reducción abierta insuficiente y osteosíntesis escasa), de la propia fractura (comminución o interposición de partes blandas), del tipo de paciente (osteoporosis, diabetes o artritis reumatoide) o de una rehabilitación demasiado agresiva y precoz.
5. Consolidación viciosa
6. Rigidez y capsulitis tras inmovilización prolongada.

7. Subluxación inferior debido a la pérdida transitoria de tono de la musculatura de la cintura escapulo-humeral.

**Las fracturas de la epífisis distal del radio** son una de las lesiones más frecuentes del MMSS tras traumatismos de baja o alta energía.<sup>4</sup>

Suponen el 14% de las fracturas en pacientes con osteoporosis con una edad media de 65 años.<sup>4</sup> Prevalece en mujeres, se estima que en personas de raza blanca mayores de 50 años que viven en Europa o Estados Unidos el riesgo de sufrir una fractura del radio distal a lo largo de su vida es del 2% en los hombres y del 15% en las mujeres, principalmente debido a la elevada prevalencia de osteoporosis.<sup>5</sup>

Generalmente se producen por una fuerza de compresión transmitida desde el suelo al antebrazo a través de la muñeca, *el mecanismo de producción* más frecuente suele ser una caída con la muñeca en extensión, con grados variables de pronación y/o supinación.<sup>2</sup>

Existe gran variedad de tipos de fracturas del extremo distal del radio y las *clasificaciones publicadas son numerosas*, sin embargo no hay ninguna universal en la cual se establezca un tratamiento estándar en base a unas características.<sup>5</sup>

*Clínicamente* la mayoría presenta una deformidad en "dorso de tenedor". Se deberá evaluar el estado de la piel, el sistema vasculonervioso y la función de los tendones, del codo, del hombro y de los dedos. La propagación de la energía del impacto desde el radio puede provocar lesión de partes blandas.

La fractura de estíloides radial generalmente se asocia a lesión de los ligamentos escafolunares.<sup>2</sup>

Las *principales complicaciones* de la fractura de estíloides radial (Fractura de Hutchinson o del chofer) son<sup>6</sup>:

- Compresión del nervio mediano
- Distrofia simpático refleja (Sudeck)
- Ruptura tardía del tendón del extensor largo del pulgar
- Artrosis postraumática asociada a consolidación en posición viciosa.

### **❖ JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO:**

Se lleva a cabo este estudio debido a la alta frecuencia con la que se dan este tipo de fracturas, la gran repercusión negativa que tienen sobre las actividades de la vida diaria, con el fin de que otros autores continúen la investigación y se consiga minimizar sus complicaciones mediante el planteamiento de un plan de intervención de fisioterapia eficaz.

### ***OBJETIVOS:***

---

Este estudio tiene como objetivo el seguimiento de la evolución de un paciente con fractura proximal de húmero tratada quirúrgicamente y fractura de estíloides radial tratada de manera conservadora, al que se aplica un plan de tratamiento fisioterápico basado en la bibliografía existente hasta el momento.

Con dicho plan de tratamiento se pretende alcanzar unos resultados funcionales en cuanto a rango de movilidad, fuerza, estabilidad y propiocepción, tanto en la articulación del hombro como en muñeca.

## ***METODOLOGÍA:***

---

### **❖ DISEÑO:**

Se trata de un diseño intrasujeto de tipo A-B, con una muestra n=1.

Se establecen una serie de variables dependientes (dolor, movilidad, fuerza, índice de Barthel y test de Constant-Murley), que van a ser medidas antes de la aplicación de la variable independiente (tratamiento fisioterapéutico) y después.

### **❖ DESCRIPCIÓN DEL CASO:**

#### *Datos personales:*

- Edad: 53
- Sexo: Varón
- Profesión: Músico (Batería)
- Dominancia natural: diestro

Paciente acude a urgencias del centro hospitalario el día 18 de Agosto de 2014 por una caída al bajar del escenario acontecida 2 días antes, en la cual se golpea la EESS derecha.

Exploración realizada en urgencias:

- EESS derecha inmovilizada con Sling, con gran hematoma en región del bíceps braquial.
- Dolor a la presión lateral de la muñeca derecha y la movilización (+ aducción).
- No alteraciones sensorio-motoras.
- RX:
  - Fractura conminuta del 1/3 proximal de húmero derecho
  - Fractura no desplazada de apófisis estiloides de radio derecho



**Figura 1.** FPH



**Figura 2.** FER 1

El día 18/08/2014 ingresa en el centro hospitalario y es intervenido quirúrgicamente de la fractura humeral:

- Fijación con placa atornillada Philos perfil grueso (Long) con 5 orificios, mediante sutura deltopectoral.

Tras la intervención se inmoviliza con yeso cerrado ante-braquial la fractura radial.

Recibe alta hospitalaria el día 20/08/2014 y comienza rehabilitación el día 18/09/2014.

#### ❖ **VALORACIÓN INICIAL:**

Presenta escayola por lo que no se comienza el tratamiento a nivel de la fractura de estíloides desde el inicio de su rehabilitación; la valoración se centra en la fractura humeral.

**INSPECCIÓN VISUAL:** Cabestrillo y posición antiálgica del brazo. Se observa hematoma indurado en región distal de brazo y proximal de antebrazo, y cicatriz de 17cm con enrojecimiento.



**Figura 3.** Cicatriz

HALLAZGOS DE LA PALPACIÓN: Cicatriz con adherencias a planos profundos, sobre todo en el 1/3 distal, temperatura ligeramente elevada en la región del hematoma y ligera sequedad de la piel en la zona de la cicatriz.

VALORACIÓN DEL DOLOR MEDIANTE LA ESCALA VISUAL ANALÓGICA (EVA) DE LA ARTICULACIÓN GLENOHUMERAL:

- Dolor nocturno: 0
- En reposo: 0
- En movilidad pasiva: 4
- En movilidad activa: 6

VALORACIÓN DEL DOLOR MEDIANTE LA ESCALA VISUAL ANALÓGICA (EVA) DE LA ARTICULACIÓN DE LA MUÑECA (14 DE OCTUBRE DE 2014):

- Dolor nocturno: 0
- En reposo: 0
- En movilidad pasiva: 5
- En movilidad activa: 3

MEDICIÓN GONIOMÉTRICA DE LOS DISTINTOS MOVIMIENTOS ANGULARES DE LA ARTICULACIÓN GLENOHUMERAL:

MOVIMIENTO ANGULAR	GRADOS DE AMPLITUD
FLEXIÓN	78º (Activa) - 101º (Pasiva)
EXTENSIÓN	27º (Activa) - 29º (Pasiva)
ABDUCCIÓN	42º (Activa) - 85º (Pasiva)
ROTACIÓN INTERNA	Mano a S1 (Activa) - Mano a L5 (Pasiva)
ROTACIÓN EXTERNA	9º (Activa) - 20º (Pasiva)

**Tabla 1.** Grados de amplitud glenohumeral.

Al no llegar a los 90º de abducción no se puede medir la amplitud de rotación interna mediante goniometría.

En el ANEXO 2 se describe la posición de medición para cada uno de los movimientos.

MEDICIÓN GONIOMÉTRICA DE LOS DISTINTOS MOVIMIENTOS ANGULARES DEL CODO:

MOVIMIENTO ANGULAR	GRADOS DE AMPLITUD
FLEXIÓN	156º (Activa) – 158º (Pasiva)
EXTENSIÓN	180º (Activa) – 183º (Pasiva)
PRONACIÓN	40º (Activa) – 78º (Pasiva)
SUPINACIÓN	52º (Activa) – 64º (Pasiva)

**Tabla 2.** Grados de amplitud del codo.

MEDICIÓN GONIOMÉTRICA DE LOS DISTINTOS MOVIMIENTOS ANGULARES PASIVOS Y ACTIVOS DE LA MUÑECA:

Esta medición es llevada a cabo el 14 de Octubre de 2014.

MOVIMIENTO ANGULAR	GRADOS DE AMPLITUD
FLEXIÓN	29º (Activa) - 31º (Pasiva)
EXTENSIÓN	30º (Activa) - 49º (Pasiva)
INCLINACIÓN CUBITAL	14º (Activa) - 15º (Pasiva)
INCLINACIÓN RADIAL	14 (Activa) – 19º (Pasiva)
PRONACIÓN	40º (Activa) - 73º (Pasiva)
SUPINACIÓN	78º (Activa) - 80º (Pasiva)

**Tabla 3.** Grados de amplitud de muñeca.

En ANEXO 3 se describe la posición de medición para cada uno de los movimientos angulares de la muñeca.

BALANCE MUSCULAR DE LA MUSCULATURA QUE INTERVIENE EN HOMBRO MEDIANTE LA ESCALA DANIELS (ANEXO 3):

No se valoran rotaciones de hombro por indicación de traumatología.

GRUPOS MUSCULARES	PUNTUACIÓN – DANIELS
FLEXORES	2 <sup>(+)</sup>
EXTENSORES	3
ABDUCTORES	2
ADUCTORES	4

**Tabla 4.** Balance muscular de musculatura de hombro.

La puntuación 2<sup>(+)</sup> quiere decir que en suspensión mediante poleas, anulando el efecto de la gravedad, es capaz de realizar el rango completo e incluso permite aplicar una mínima resistencia menor al peso de su brazo. Sin embargo, en contra de la gravedad no es capaz de completar el rango.

BALANCE MUSCULAR DE LA MUSCULATURA QUE INTERVIENE EN MUÑECA MEDIANTE LA ESCALA DANIELS:

Valoración realizada el 14 de Octubre de 2014.

GRUPOS MUSCULARES	PUNTUACIÓN – DANIELS
FLEXORES	4
EXTENSORES	4 <sup>(-)</sup>
INCLINADORES RADIALES	4 <sup>(-)</sup>
INCLINADORES CUBITALES	4 <sup>(-)</sup>
PRONADORES	5 <sup>(-)</sup>
SUPINADORES	5 <sup>(-)</sup>

**Tabla 5.** Balance muscular de muñeca.

La puntuación 4<sup>(-)</sup> quiere decir que realiza el rango completo venciendo una resistencia pequeña, mayor que la gravedad, sin embargo no llega a ser una resistencia media.

La puntuación 5<sup>(-)</sup> significa que es capaz de vencer una resistencia un poquito inferior a la máxima y mayor a una resistencia media.

VALORACIÓN DE LAS ACTIVIDADES BÁSICAS DE LA VIDA DIARIA MEDIANTE EL ÍNDICE DE BARTHEL (ANEXO 5):

Obtiene 90 puntos de 100, lo cual se traduce en un grado de dependencia leve; sin embargo se aproxima bastante al grado de independencia.

La mayor dependencia está en el ítem de “arreglarse”, necesitando ayuda para peinarse y afeitarse. Además requiere ayuda para cortar carne, el pan...

VALORACIÓN DE LA FUNCIONALIDAD DEL HOMBRO MEDIANTE EL TEST DE CONSTANT MURLEY (ANEXO 6):

Se emplea el test de Constant-Murley abreviado<sup>7</sup> que consiste en omitir el apartado de evaluación de la fuerza, ya que en esta fase de consolidación

no está permitido el trabajo activo según indicación de traumatología, por lo tanto la puntuación máxima que se puede alcanzar será 75 puntos.

PARÁMETROS	PUNTUACIÓN
Dolor	10/15
Movilidad funcional	6/20
Movilidad activa	12/40
Total	28/75

**Tabla 6.** Puntuación en Test de Constant-Murley

La puntuación obtenida refleja un nivel de funcionalidad de hombro bajo.

#### ❖ **DIAGNÓSTICO FISIOTERÁPICO:**

- Limitación del rango articular del complejo del hombro más significativo en la flexión, abducción y rotaciones. Sensación terminal firme de tipo capsular en la flexión y abducción, sin embargo en las rotaciones la sensación terminal es vacía (limitación por dolor).
- Pérdida de fuerza de la musculatura que interviene en el complejo articular del hombro, más significativa en flexores y abductores.
- Patrón de movimiento del hombro alterado con ascenso de la cabeza humeral de forma compensatoria y ritmo escapulo-humeral modificado.
- Adherencia de cicatriz a planos profundos que puede llegar a limitar la actividad del deltoides.
- Hematoma indurado en región distal de brazo y región proximal de antebrazo
- Movilidad de codo correcta.

#### ❖ **PLAN DE INTERVENCIÓN:**

Se lleva a cabo la aplicación de un protocolo de tratamiento estructurado en 3 fases, en base a unos objetivos definidos para cada una.

Se realizan 5 sesiones a la semana, con una duración de media hora, y se evalúa la progresión en la amplitud de movimiento cada 15 días aproximadamente.

## **1<sup>a</sup> Fase (18/09/14 – 2/10/14):**

4 Semanas y ½ desde la intervención.

### **OBJETIVOS:**

- Reabsorción del hematoma.
- Eliminar adherencias formadas por la cicatriz.
- Ganar movilidad pasiva en todos los rangos del balance articular del hombro excepto en las rotaciones, las cuales aún no se trabajan por indicación del traumatólogo debido a la falta de consolidación.
- Reeducación del patrón de movimiento del hombro.
- Mantener la movilidad activa del hombro sin gravedad.

### **TÉCNICAS EMPLEADAS:**

1. Masaje cicatricial: para el despegamiento y liberación de la cicatriz.
  - *Fricción transversal a la cicatriz*: movilizamos la piel sobre las capas más profundas (tejido celular subcutáneo y músculos), sin provocar deslizamiento.
  - *Pinzado rodado* siguiendo la longitud de la cicatriz.



**Figura 4.** Pinzado rodado-1

**Figura 5.** Pinzado rodado-2

2. Drenaje manual del hematoma mediante masaje circulatorio
3. Movilizaciones pasivas del hombro: con el objetivo de aumentar el rango articular, se llevan a cabo los movimientos de flexión y abducción funcional.

Acompañamos dichas movilizaciones con deslizamiento caudal de la cabeza humeral para lograr la puesta en tensión de la cápsula articular, y fijamos la escápula evitando que esta ascienda de forma compensatoria.

Se utilizan **brazos de palanca muy cortos** para evitar un momento de fuerza elevado sobre el foco de fractura.



**Figura 6.** Descenso cabeza humeral y fijación de escápula.

4. Inhibición por presión: en los diferentes puntos gatillo localizados en subescapular, pectoral mayor, trapecio y angular; con el fin de relajar las contracturas dolorosas existentes, que pueden estar limitando la movilidad.
5. Deslizamientos de la escápula con respecto a la caja torácica: con el fin conseguir una movilidad correcta de la articulación escapulo-torácica, que interviene en el rango de movimiento del complejo articular del hombro. Se realiza deslizamiento superior-inferior, de rotación interna-externa y de abducción-aducción de la escápula.
6. Estimulación manual con ligera fricción del vientre de los músculos que llevan a cabo el descenso de la cabeza humeral y la báscula interna y aducción de la escápula con el fin de reeducar el patrón de movimiento:
  - Romboides mayor y menor (aducción y bascula interna escapular) se estimula mientras pedimos al paciente la acción de "aproximar ambas escápulas".
  - Trapecio inferior (aducción de escapulas y descenso del hombro) se estimula a la vez que pedimos la flexión glenohumeral manteniendo el descenso con la contracción muscular y sin superar el límite del dolor.
  - La contracción del pectoral mayor, redondo menor, redondo mayor e infra-espinoso los estimulamos para el descenso humeral.
7. Mantenimiento de la movilidad activa de flexo-extensión y abducción-aducción glenohumeral mediante un sistema de suspensión con poleas: de esta forma **anulamos el efecto de la gravedad.**



**Figura 7.** Abd-add y Flexo-extensión con poleas.

8. Ultrasonidos con antiinflamatorio sobre la región del hematoma con el fin de ayudar a su reabsorción. Aplicación pulsátil (80%), durante 5 minutos a una frecuencia de 1MHz y 0,8 W/cm<sup>2</sup> de intensidad.
9. Colocación de hielo sobre el hombro durante 10-15 minutos al finalizar la sesión:

Su aplicación proporciona un efecto analgésico debido a la disminución de la velocidad de conducción nerviosa, ya que los impulsos de los axones periféricos se bloquean a una temperatura de 5°C.<sup>8</sup>

Explicamos al paciente que debe aplicarse hielo en casa cuando presente molestias.

## **2<sup>a</sup> Fase (3/10/14 – 3/12/14):**

*Hace 6 semanas y media (46 días) de la intervención por lo que se considera una consolidación bastante correcta e indicada para comenzar a trabajar la movilidad activa de hombro.*

*No se incluyen, de momento, rotaciones.*

*Ha sido retirada la escayola ante-braquial por lo que comenzamos la rehabilitación de la articulación de la muñeca.*

### OBJETIVOS:

- Reabsorción del hematoma restante.
- Eliminar adherencias formadas por la cicatriz

- Ganar movilidad pasiva de la articulación glenohumeral en todos los rangos del balance articular, exceptuando las rotaciones por indicación del traumatólogo.
- Ganancia de movilidad activa de hombro siguiendo un patrón de movimiento correcto reeducado anteriormente.
- Ganar movilidad en la articulación de la muñeca.
- Reforzamiento de la musculatura que interviene en la muñeca.

#### TÉCNICAS EMPLEADAS:

Introducimos como novedad las siguientes técnicas:

1. Movimientos activos de hombro: trabajamos los movimientos de flexión y abducción funcional.

En bipedestación erguida realiza el movimiento activo y controlamos que haya contracción de los músculos que descienden el hombro y los aductores y rotadores internos de la escápula; de esta forma conseguimos un movimiento correcto y no compensado por la musculatura que asciende el hombro.

2. Flexión auto-pasiva del hombro mediante poleoterapia: ayudándose con el miembro superior sano conseguimos que trabaje la movilidad pasiva.



**Figura 8.** Poleoterapia para flexión auto-pasiva.

3. Movilizaciones auto-pasivas de flexo-extensión de hombro con palo: el paciente, en decúbito supino, toma el palo con las manos en pronación y realiza movimientos de flexo-extensión, de esta forma aumentamos los brazos de palanca pero con control del dolor.

4. Movilización pasiva de la muñeca: trabajamos los movimientos de flexo-extensión, inclinación radial-cubital y pronación:

- **Flexión:** Pedimos una flexión máxima activa y de ahí forzamos la flexión pasiva. Para fatigar a la musculatura extensora, que puede estar limitando la movilidad, pedimos contracción de esta y en el momento de la relajación forzamos un poco más la flexión.  
Para ganar aún más amplitud realizamos deslizamientos de la articulación radio-carpiana<sup>15</sup>, llevando el radio hacia palmar con respecto a la primera línea del carpo (regla convexa).



**Figura 9.** Deslizamiento de radio a palmar.

- **Extensión:** Pedimos extensión activa máxima y a partir de ahí forzamos de manera pasiva. Para fatigar la musculatura flexora, que puede estar limitando la movilidad, pedimos contracción de esta y en la relajación avanzamos en la extensión.

Para ganar aún más amplitud realizamos deslizamientos de la articulación radio-carpiana<sup>15</sup>, llevando la primera línea del carpo hacia palmar con respecto al radio (regla convexa).



**Figura 10.** Deslizamiento de 1<sup>a</sup> línea del carpo a palmar.

- **Inclinación radial:** Realizamos un deslizamiento de la radio-carpiana<sup>15</sup>, llevando la primera línea del carpo hacia cubital con respecto al radio (regla convexa).



**Figura 11.** Deslizamiento de 1<sup>a</sup> línea del carpo a cubital.

- *Inclinación cubital:* Realizamos el deslizamiento de la articulación cubito-carpiana<sup>15</sup>, llevando el cúbito hacia cubital con respecto a la primera línea del carpo, para ello aplico la fuerza a través del radio.



**Figura 12.** Deslizamiento de cúbito hacia cubital.

- *Pronación:* Realizamos el deslizamiento de la articulación radio-cubital distal<sup>15</sup>, llevando el radio hacia ventral con respecto al cúbito.



**Figura 13.** Deslizamiento de radio hacia ventral.

5. Trabajo con ejercitadores de resistencia para mano, muñeca, dedos y antebrazo: Existen círculos de diferentes colores en función de la resistencia que ofrecen, comenzamos con una **resistencia media** y se irá progresando gradualmente en función de su evolución.



**Figura 14.** Ejercitador de resistencia.

6. Ejercicios de pronosupinación activa con maza de madera de gimnasia: consiste en coger la maza por su extremo estrecho y, colocando el antebrazo en pronosupinación neutra y apoyado, realizar movimientos hacia la pronación y supinación; de esta manera la parte ancha y pesada de la maza queda encima y ofrece resistencia.



**Figura 15.** Prono-supinación con maza de madera.

Seguimos empleando las siguientes técnicas de la fase anterior:

7. Se continúa con masaje cicatricial, principalmente del 1/3 distal, con el fin de conseguir un buen deslizamiento de la cicatriz, sin adherencias a planos profundos.

8. Ultrasonidos con antiinflamatorio.

9. Drenaje manual del hematoma mediante masaje circulatorio

10. Movilización pasiva de hombro: al igual que en la fase anterior acompañamos los movimientos de flexión y abducción con deslizamiento inferior de la cabeza humeral y fijación de la escápula; **avanzamos progresivamente en amplitud**, respetando el límite del dolor.

### **3<sup>a</sup> Fase (4/12/14 – 15/01/15):**

*\*Hace 15 semanas y 3 días de la intervención y la consolidación del húmero, aunque no es todavía completa, nos permite comenzar a trabajar las rotaciones con brazos de palanca pequeños, según indicación de traumatología.*

#### OBJETIVOS:

- Ganar últimos grados de movilidad pasiva de la articulación glenohumeral en todos los rangos del balance articular.

- Ganar últimos grados de movilidad de la articulación de la muñeca.
- Mejorar la propriocepción y estabilización de miembro superior (potenciación).
- Mejora de la destreza manipulativa.

#### TÉCNICAS EMPLEADAS:

Introducimos como novedad las siguientes técnicas:

##### 1. Trabajo de propiocepción y estabilización de miembro superior:

- En **bipedestación** frente a la pared pedimos que ruede el balón entre la palma de la mano y la pared, llevando el brazo a diferentes grados de flexión y abducción, con estabilización del cuerpo; en este ejercicio adquiere importancia el serrato mayor como fijador de la escápula.



**Figura 16.** Rodar balón.

- En posición de **cuadrupedia** pedimos que haga modificaciones de la carga sobre el miembro superior, cuando ha adquirido mayor control realizamos el mismo ejercicio pero con una pelota bajo la mano.
- Ejercicios con **bandas de Theraband<sup>9</sup>** que nos permiten el reforzamiento de la musculatura estabilizadora del complejo articular del hombro. Empezamos con resistencias pequeñas y vamos progresando hasta resistencias medias-altas. Utilizamos la jaula de Rocher para fijar la banda:
  - Para la flexión anclamos la banda detrás del paciente, en la parte inferior de la jaula, de manera que éste la coge con la mano, manteniendo el codo extendido y realiza el movimiento

de flexión glenohumeral contra-resistencia; la vuelta debe ser controlada mediante una contracción excéntrica de los flexores.

- Para la extensión la anclamos frente al paciente, en la parte superior de la jaula y de la misma manera ejecuta la extensión contra-resistencia (manteniendo el codo extendido) y controlando la vuelta.
- Para la abducción colocamos la banda en el lado contralateral al paciente, en la parte inferior de la jaula; para la aducción la colocamos en el lado homolateral al paciente, en la parte superior de la jaula. En ambas el paciente se posiciona con el codo en extensión.
- Para la rotación interna y externa el paciente se coloca con el codo en flexión de 90º y el brazo pegado al cuerpo. Para la interna colocamos la banda en lado homolateral al paciente, a la altura del codo, y para la externa la colocamos igual pero en el lado contralateral.

Realiza 3 series de 10 repeticiones, de cada ejercicio.

2. Trabajo de destreza manipulativa: En terapia ocupacional realiza una cesta de mimbre, juega a los dardos...

Seguimos empleando las siguientes técnicas de la fase anterior:

3. Movilización pasiva de hombro: en esta fase se requiere ganar los **últimos grados amplitud** en todas las direcciones del rango articular, por lo que realizamos movilizaciones pasivas en flexión, extensión, abducción y rotación externa e interna.

– Para ganar rotación externa, extensión y los últimos grados de flexión realizamos *deslizamiento anterior de la cabeza humeral*.

Paciente en decúbito prono con el brazo en abducción por fuera de la camilla y se coloca un saquito bajo la coracoides para fijar la escápula.

Una mano toma el brazo por su parte distal y lo fija contra su cuerpo y la otra realiza una toma dorsal, proximal a la interlínea articular, empujando hacia ventral.



**Figura 17.** Deslizamiento ventral de cabeza humeral.

- Acompañamos la movilización en flexión con un empuje hacia ventral de la cabeza humeral en los últimos grados.

Para ello nos colocamos en la parte del cabecero mirando hacia los pies, una mano se apoya en la camilla y sostiene sobre la primera comisura a la cabeza humeral, la otra mano sobre la parte distal del brazo fuerza el movimiento de flexión glenohumeral.



**Figura 17.** Cabeza humeral hacia ventral en últimos grados de flexión.

4. Flexión auto-pasiva del hombro mediante poleoterapia: continuamos con el mismo objetivo de la fase anterior y el paciente **aumenta progresivamente la amplitud**, siempre teniendo en cuenta el límite del dolor.
5. Movilizaciones auto-pasivas de flexo-extensión glenohumeral con un palo en decúbito supino: continuamos ganando movilidad pasiva con un amplio brazo de palanca y sin forzar las rotaciones ya que en esta fase se comienza el trabajo de las rotaciones pero con pequeños brazos de palanca.
6. Movilización pasiva de la muñeca: continuamos trabajando los movimientos de flexo-extensión, inclinación radial-cubital y pronación, combinando las movilizaciones pasivas con deslizamientos igual que en la fase anterior, pero cada vez **pre-posicionamos más** la articulación hacia el movimiento que queremos ganar; es decir, para ganar extensión dorsal de muñeca mediante el deslizamiento hacia palmar de

la primera línea del carpo colocamos la muñeca en extensión submáxima y realizamos el deslizamiento.

7. Trabajo con ejercitadores de resistencia para mano, muñeca, dedos y antebrazo: En esta fase se trabaja con **resistencias medias-altas** ya que la fuerza es mayor.
8. Ejercicios de pronosupinación activa con maza de madera de gimnasia: aumentamos la resistencia colocando una pesa de tipo muñequera alrededor de la parte más distal de la maza.

## **DESARROLLO:**

---

### **❖ EVOLUCIÓN:**

Durante las 21 semanas y 4 días que dura el tratamiento de fisioterapia, se lleva a cabo el seguimiento de la evolución de la amplitud de movimiento de la articulación glenohumeral y de la muñeca. Este seguimiento se especifica en el anexo 7.

### **❖ RESULTADOS:**

**Inspección visual:** Se ha corregido la posición antiálgica del brazo y el hematoma ha sido reabsorbido; estéticamente la cicatriz presenta un buen aspecto.

**Palpación:** Se obtiene un correcto deslizamiento de la cicatriz respecto a los planos profundos, sin adherencias.

### **Valoración del dolor mediante la Escala Visual Analógica (EVA):**

TIPO DE DOLOR	ARTICULACIÓN GLENOHUMERAL		ARTICULACION DE LA MUÑECA	
	Puntuación inicial	Puntuación final	Puntuación inicial	Puntuación final
NOCTURNO	0	0	0	0
REPOSO	0	0	0	0
MOVILIDAD PASIVA	4	0	5	0
MOVILIDAD ACTIVA	6	0	3	0

**Tabla 7.** Dolor – Escala EVA.

Inicialmente el dolor solo aparecía con el movimiento en ambas articulaciones, siendo en la articulación glenohumeral más acentuado a la movilidad activa y en la muñeca a la movilidad pasiva.

El dolor a la movilidad pasiva aparece al forzar los últimos grados de movilidad y, mediante el plan de intervención, se logra eliminar por completo esta sensación subjetiva de dolor en ambas articulaciones; también desaparece el dolor a la movilidad activa.

### **Balance muscular mediante la escala Daniels:**

<b>GRUPOS MUSCULARES EN HOMBRO</b>	<b>PUNTUACIÓN EN LA ESCALA DANIELS</b>	
	<i>VALORACIÓN INICIAL</i>	<i>VALORACIÓN FINAL</i>
Flexores	2 <sup>(+)*</sup>	4
Extensores	3	5 <sup>(-)**</sup>
Abductores	2	4
Aductores	4	5
<b>GRUPOS MUSCULARES EN MUÑECA</b>	<i>VALORACIÓN INICIAL</i>	
	<i>VALORACIÓN FINAL</i>	
Flexores	4	5 <sup>(-)</sup>
Extensores	4 <sup>(-)***</sup>	5 <sup>(-)</sup>
Inclinadores radiales	4 <sup>(-)</sup>	4
Inclinadores cubitales	4 <sup>(-)</sup>	4
Pronadores	5 <sup>(-)</sup>	5 <sup>(-)</sup>
Supinadores	5 <sup>(-)</sup>	5 <sup>(-)</sup>

**Tabla 8.** Balance muscular musculatura de hombro y muñeca.

La puntuación 2<sup>(+)</sup> quiere decir que en suspensión mediante poleas, anulando el efecto de la gravedad es capaz de realizar el rango completo e incluso permite aplicar una mínima resistencia menor al peso de su brazo. Sin embargo, en contra de la gravedad no es capaz de completar el rango.

La puntuación 5<sup>(-)</sup> significa que es capaz de vencer una resistencia un poquito inferior a la máxima y mayor a una resistencia media.

La puntuación 4<sup>(-)</sup> se refiere a que realiza el rango completo venciendo una resistencia pequeña, mayor que la gravedad, sin embargo no llega a ser una resistencia media.

En la articulación glenohumeral se observa una ganancia más significativa en abducción, la cual se encuentra más limitada en la valoración inicial, incrementándose 2 puntos en la escala Daniels al final del tratamiento.

Finalmente se ha obtenido una buena recuperación de la fuerza de la musculatura que interviene en el complejo articular del hombro, siendo esta máxima en aducción.

En la articulación de la muñeca no se observa una limitación significativa de la fuerza en la valoración inicial y por consiguiente la ganancia es mínima.

### **Goniometría de los distintos movimientos angulares de la articulación glenohumeral y de la muñeca:**

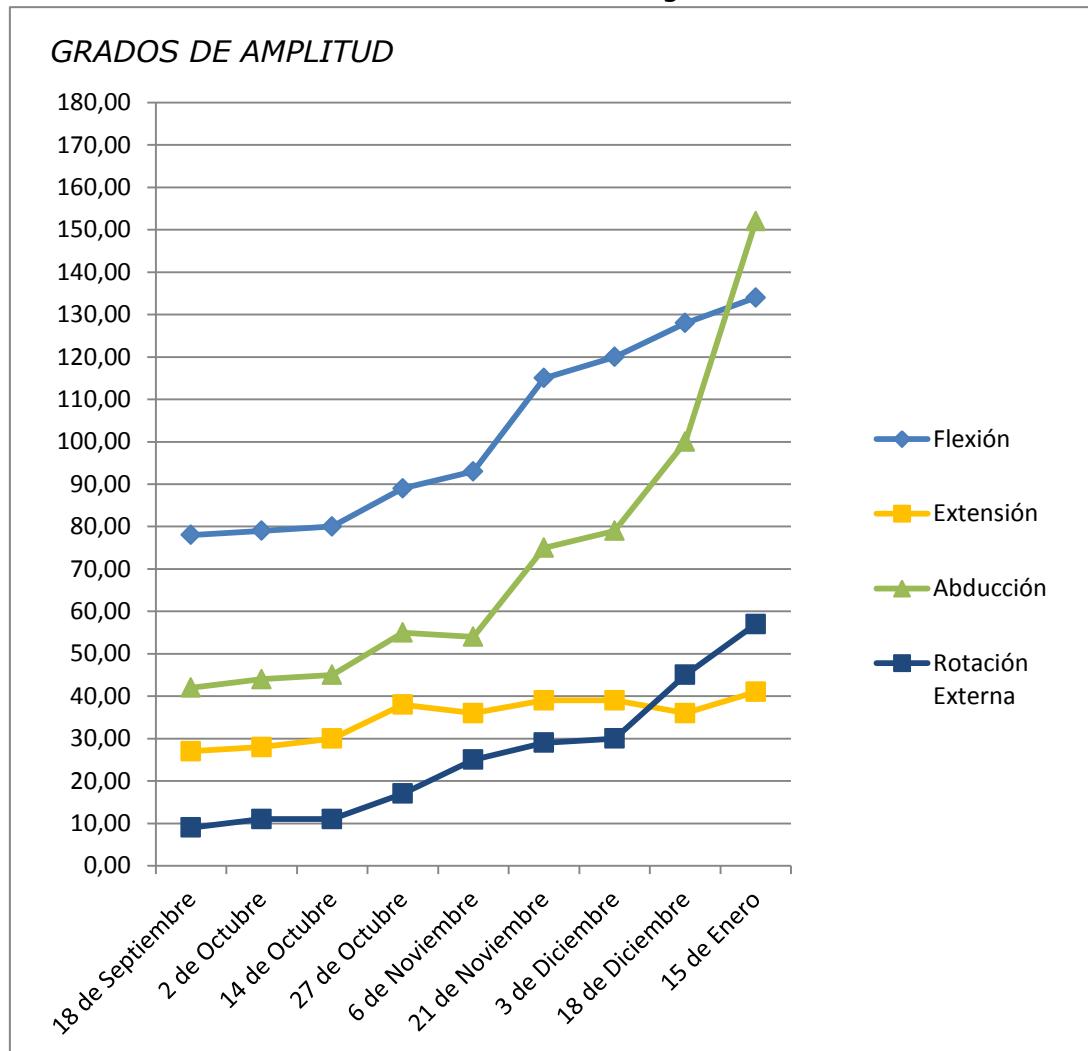
En los gráficos presentados a continuación se muestra la evolución tanto de la movilidad pasiva como activa en ambas articulaciones. En ambos casos se obtiene una mejoría progresiva.

En la articulación glenohumeral se da un aumento más notable de la movilidad durante los 3 últimos meses. En cuanto a las rotaciones, la ganancia de movilidad comienza a ser significativa en Diciembre, lo cual coincide con el inicio del trabajo de las rotaciones tras indicación de traumatología.

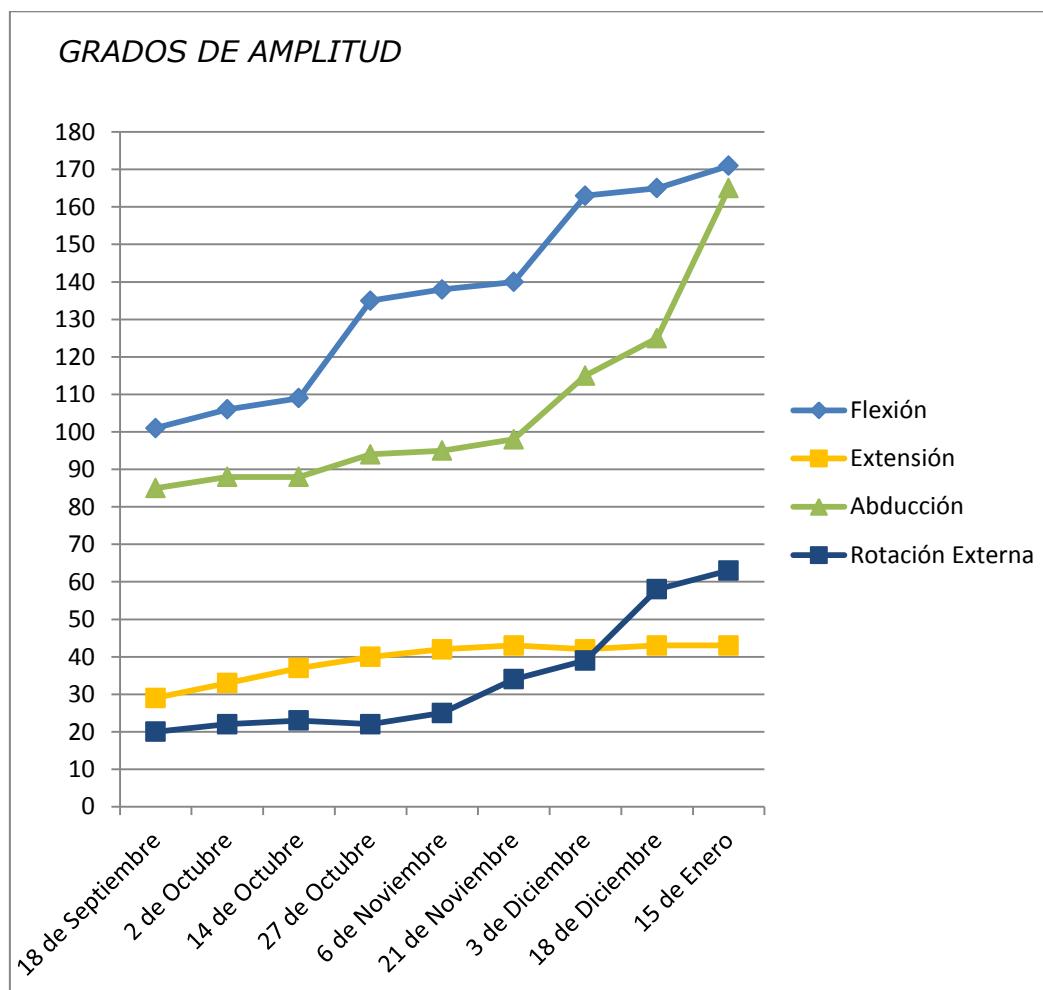
El día 6 de Noviembre se da una disminución de la amplitud en los movimientos de abducción y extensión activos, que puede deberse a diversos factores: sesgo del experimentador en la medida del resultado, mayor sensibilidad al dolor por parte del paciente, poco esfuerzo por parte del paciente...

En la articulación muñeca la mayor ganancia de amplitud se obtiene en los primeros meses de tratamiento; se da una evolución más rápida al principio y en los últimos meses se vuelve más progresiva hasta alcanzar los últimos grados de amplitud.

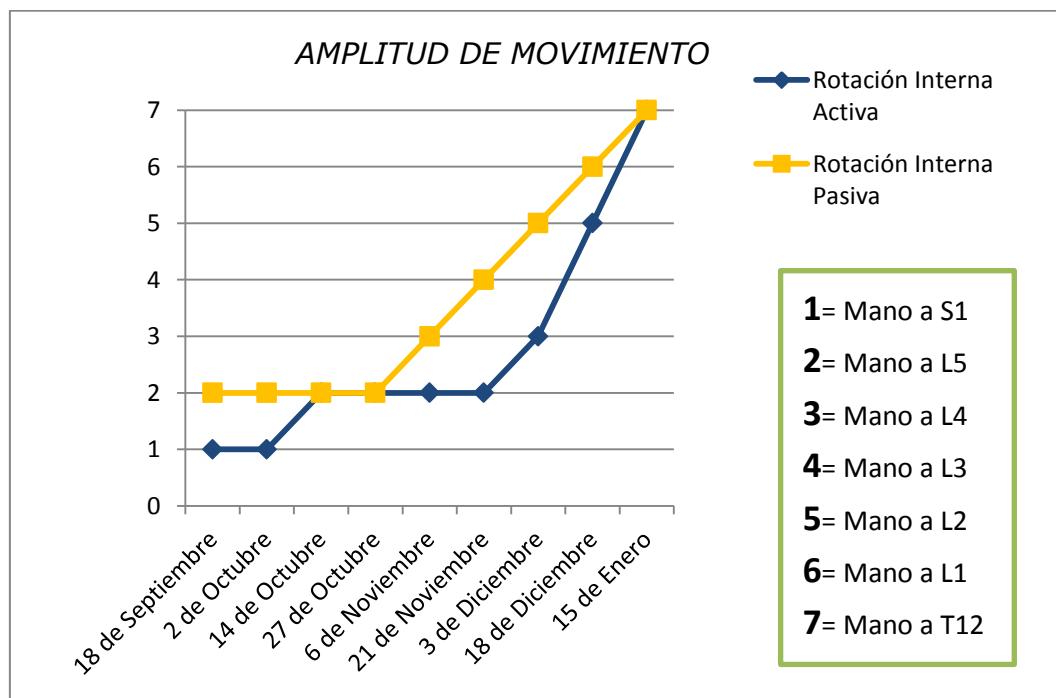
**Gráfico 1.** Evolución de la movilidad activa glenohumeral.



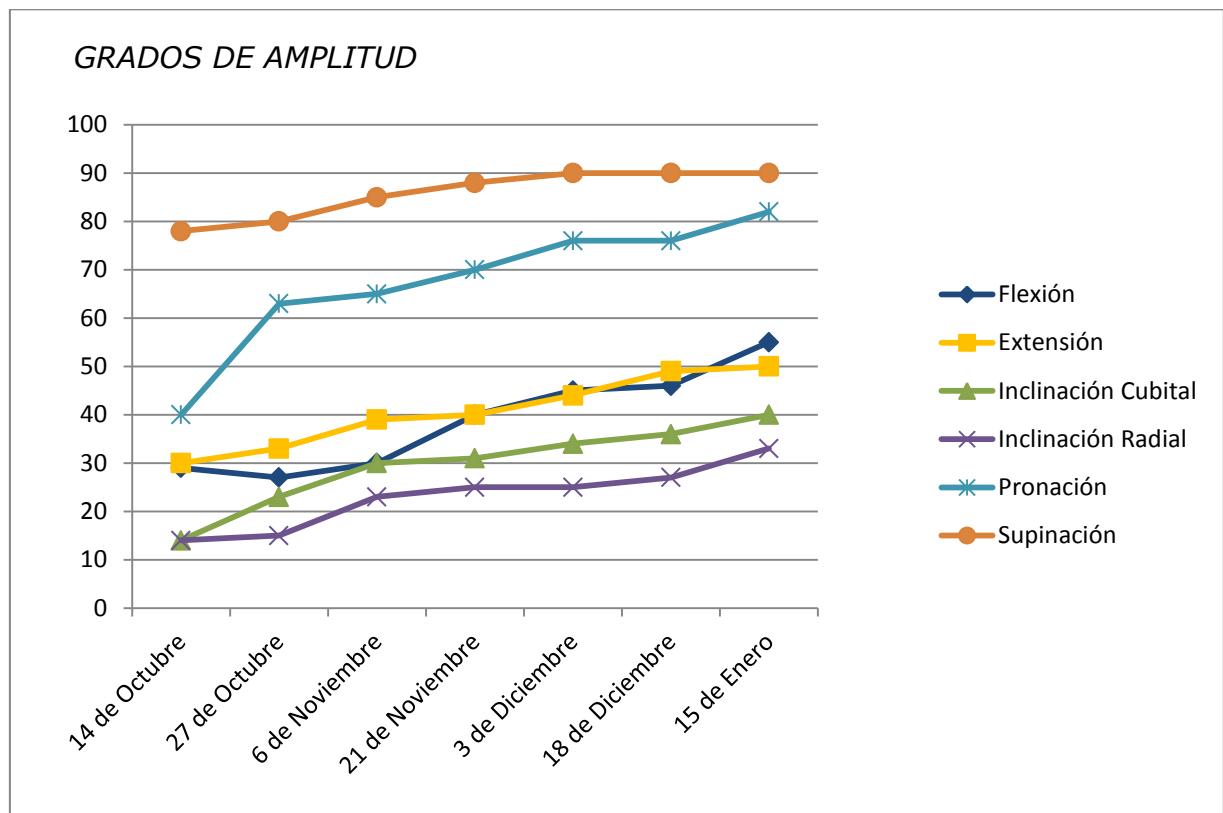
**Gráfico 2.** Evolución de la movilidad pasiva glenohumeral.



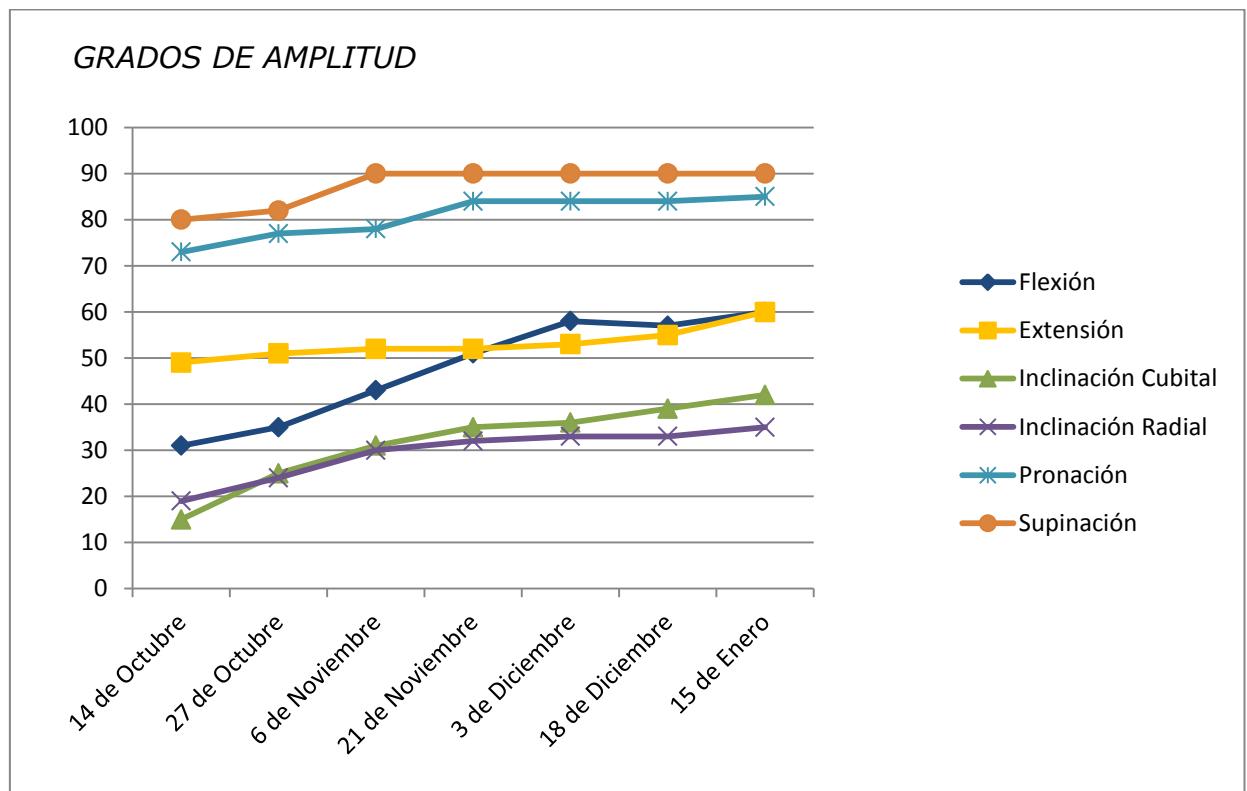
**Gráfico 3.** Evolución de la movilidad en rotación interna glenohumeral.



**Gráfico 4.** Evolución de la movilidad activa de la muñeca.



**Gráfico 5.** Evolución de la movilidad pasiva de la muñeca.



En la tabla 9 se establece una comparación entre los grados de movilidad adquiridos y los que Kapandji AI<sup>10</sup> establece como normales:

<b>ARTICULACIÓN</b>	<b>MOVILIDAD</b>	<b>MOVILIDAD</b>
<b>GLENOHUMERAL</b>	<b>NORMAL</b>	<b>ADQUIRIDA</b>
FLEXIÓN	180º	171º
EXTENSIÓN	45-50º	43º
ABDUCCIÓN	180º	165º
ROTACIÓN EXTERNA	80º	63º
<b>MUÑECA</b>		
FLEXIÓN	85º	60º
EXTENSIÓN	85º	60º
INCLINACIÓN RADIAL	15º	35º
INCLINACIÓN CUBITAL	45º	42º
PRONACIÓN	85º	85º
SUPINACIÓN	90	90º

**Tabla 9.** Movilidad norma VS Movilidad adquirida.

### **Índice de Barthel:**

Tras el plan de intervención de fisioterapia el paciente obtiene una puntuación de 100 sobre 100, lo cual evidencia una total independencia en las actividades básicas de la vida diaria.

### **Test de Constant-Murley:**

En el test de Constant-Murley abreviado se obtienen 57/75 puntos, teniendo en cuenta que la puntuación en la valoración inicial fue 28/75, se puede decir que se ha mejorado significativamente la funcionalidad del hombro.

## ❖ DISCUSIÓN:

En el estudio publicado por Crego Vita<sup>11</sup> en el cual participaron 43 pacientes con fractura proximal de húmero, se comienza el tratamiento rehabilitador a las 6-8 semanas de la intervención, sin embargo nosotros comenzamos a las 4 semanas y ½.

Por otro lado, Handoll et all<sup>12</sup> afirman que no hay evidencia suficiente para establecer el inicio de la movilización, ya sea después de la fijación quirúrgica o hemi-artroplastia.

El uso del sistema de placa PHILOS, para la reducción de la fractura proximal de húmero en nuestro paciente, ha permitido una rehabilitación más precoz y la obtención de unos resultados bastante funcionales, como afirma Crego Vita et all.<sup>11</sup>.

A pesar de tratarse de un sistema con alta tasa de complicaciones (protusión de tornillos, desmontaje del sistema de fijación, necrosis avascular de cabeza humeral, falta de consolidación o pseudoartrosis), con una mayor incidencia (67,5%) en mayores de 60 años<sup>11</sup>, el paciente en cuestión no ha referido ninguna de ellas.

Solem Bertoft et all<sup>13</sup> comparan la eficacia de un tratamiento conservador en fracturas del extremo proximal de húmero (no desplazadas o ligeramente desplazadas) y un auto-tratamiento llevado a cabo mediante instrucciones previas por parte del fisioterapeuta; llegando a la conclusión de que no se dan diferencias significativas entre ambos grupos, en cuanto a rango de movilidad, movilidad funcional, actividades de la vida diaria, dolor y fuerza muscular. Por lo tanto el auto-tratamiento con aprendizaje previo puede resultar un método eficaz por diferentes motivos: ahorro de tiempo, comodidad para el paciente (rehabilitación en casa) e incluso beneficio psicológico hacia este ya que toma la responsabilidad de su propia rehabilitación. Sin embargo este estudio emplea fracturas no desplazadas o ligeramente desplazadas, por lo cual no se puede afirmar que este método sea eficaz en el caso de una fractura desplazada, de manera que en este estudio se sigue un programa de rehabilitación asistencial combinado con pautas para el domicilio.

Para la valoración de la discapacidad física se aplica el Índice de Barthel, el cual se trata de una medida con demostrada validez y fiabilidad, fácil de aplicar y de interpretar y cuyo uso rutinario es recomendable, según afirman Cid-Ruzafa y Damián-Moreno<sup>14</sup>.

Kaltenborn<sup>15</sup> defiende el empleo de la movilización articular (deslizamientos rectilíneos de las superficies articulares) en hipomovilidades de origen articular, ya que la causa mecánica de estas hipomovilidades a menudo está en una alteración de la relación rodar-deslizar y la limitación del componente del deslizamiento es la que más contribuye a su producción. Por ello llevamos a cabo deslizamientos articulares tanto para la articulación glenohumeral como para la muñeca, con el objetivo de incrementar amplitud de movimiento.

Se llevan a cabo ejercicios propioceptivos y de estabilización ya que, según afirma Navarro<sup>16</sup>, es necesario para la gran mayoría de patologías de hombro donde lo que más se suele perder es el control en la posición espacial además del tono muscular y por lo tanto puede resultar interesante integrar un trabajo perceptivo a un trabajo muscular.

En este estudio se emplea crioterapia al final de cada sesión con objetivo de disminuir el posible dolor residual tras el tratamiento, a pesar de que Gutiérrez Espinoza et all<sup>17</sup>. afirman que existe una gran heterogeneidad y disparidad entre los resultados de los diferentes estudios sobre el efecto analgésico de la crioterapia en dolores de origen músculo-esquelético, y que se requiere de ensayos clínicos aleatorizados de mejor calidad metodológica y validez para poder extrapolar sus conclusiones a la práctica clínica habitual.

En cuanto al abordaje de la fractura distal de radio existe gran controversia, numerosos sistemas de clasificación todavía tienen que demostrar fiabilidad tanto inter-observador como intra-observador. Existe una fuerte necesidad de estudios prospectivos de alto nivel para establecer la forma más efectiva de evaluar, diagnosticar, tratar y medir los resultados en los pacientes con fracturas distales de radio.<sup>18</sup>

En cuanto a limitaciones del estudio debemos tener en cuenta que se trata de un estudio intrasujeto de caso único ( $N=1$ ) y, por lo tanto, no se pueden generalizar los resultados, ya que carece de validez externa.

Por otro lado la validez interna de este estudio también puede verse amenazada, entre otros factores, por un sesgo de medición debido a la falta de experiencia profesional del investigador.

## **CONCLUSIONES:**

---

1. La pérdida de movilidad tanto en hombro como en muñeca se ha conseguido normalizar gracias a la aplicación de movilizaciones articulares, relajación de la musculatura periarticular y ejercicios de auto-movilización.
2. Se ha logrado reabsorber el hematoma mediante masaje circulatorio y la aplicación de ultrasonidos con antiinflamatorio.
3. La aplicación de masaje cicatricial ha dado como resultado una cicatriz sin adherencias a planos profundos y con un buen aspecto.
4. Se ha conseguido la reeducación del patrón de movimiento del hombro eliminando las compensaciones.
5. En cuanto a la fuerza, se ha logrado alcanzar la funcionalidad para realizar las actividades de la vida diaria. Debido a que no se ha profundizado mucho en la ganancia de fuerza no se adquiere una fuerza máxima, pero si funcional; el resto se incrementará con el tiempo a medida que lleve una vida normal.
6. En conclusión, el plan de intervención aplicado a nuestro paciente ha resultado ser eficaz.

## **ANEXO 1 - CONSENTIMIENTO INFORMADO:**

---

D. / Dña. \_\_\_\_\_, mayor de edad y con DNI nº\_\_\_\_\_ consiente la participación libre y voluntaria como sujeto de estudio en el presente trabajo de investigación, con motivo de la realización del proyecto de fin de grado, realizado por Virginia Mateo Villanueva, y siendo consciente de que, en cualquier momento y sin necesidad de dar ninguna explicación, puedo revocar el consentimiento que ahora presto sin que ello influya de manera negativa en mi tratamiento.

Declaro haber sido informado de que el objetivo del estudio consiste en llevar a cabo el seguimiento de la evolución clínica en la rehabilitación de una fractura proximal de húmero y fractura de apófisis estiloides del radio, mediante una serie de técnicas fisioterápicas de las cuales también he sido informado, en cuanto a su finalidad y sus riesgos y consecuencias.

He comprendido las explicaciones que se me han facilitado y he tenido la oportunidad de aclarar todas las dudas y preguntas referentes al estudio.

Comprendo también, que la información que yo proporcione para dicho trabajo es estrictamente confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de este estudio sin mi consentimiento.

Entiendo que una copia de este documento me será entregada y que puedo solicitar información sobre los resultados de este estudio cuando éste haya concluido.

En tales condiciones otorgo mi consentimiento para que se me aplique dicho tratamiento.

En Zaragoza, a 18 de Septiembre de 2014.

Fdo.: \_\_\_\_\_

## **ANEXO 2: POSICIÓN PARA MEDICIÓN GONIOMÉTRICA DE LOS DISTINTOS MOVIMIENTOS DE LA ARTICULACIÓN GLENOHUMERAL<sup>19, 20</sup>:**

### **1. FLEXIÓN:**

Sedestación con espalda erguida y apoyada en la pared para evitar compensaciones, codo extendido y antebrazo en pronosupinación neutra.

*Rama fija en la vertical* (paralela a la pared), *rama móvil* siguiendo el eje humeral hacia epicóndilo y *fulcro* sobre la porción lateral del tubérculo mayor del húmero (troquiter).



**Figura 18.** Colocación del goniómetro para medir la flexión.

### **2. EXTENSIÓN:**

Decúbito prono, con brazo a lo largo del cuerpo, codo en ligera flexión y antebrazo en pronosupinación neutra.

Rama fija en la horizontal siguiendo la línea axilar media del tórax, *rama móvil* siguiendo el eje humeral hacia epicóndilo y *fulcro* sobre la porción lateral del tubérculo mayor del húmero (troquiter).



**Figura 19.** Colocación del goniómetro para medir la extensión.

### **3. ABDUCCIÓN:**

Bipedestación con espalda erguida y apoyada en la pared, codo extendido y antebrazo en pronosupinación neutra.

*Rama fija* paralela a la línea media del esternón, *rama móvil* en la línea media lateral del húmero y *fulcro* en porción anterior del acromion.



**Figura 20.** Colocación del goniómetro para medir la abducción.

#### 4. ROTACIÓN EXTERNA:

Bipedestación con espalda erguida y apoyada en la pared, codo flexionado a 90º, brazo pegado al tronco y antebrazo en pronosupinación neutra.

*Rama fija* perpendicular al plano de la pared, *rama móvil* siguiendo la línea del cúbito hacia la apófisis estiloides cubital y *fulcro* en olécranon.



**Figura 21.** Colocación del goniómetro para medir la rotación externa.

#### 5. ROTACIÓN INTERNA:

Bipedestación con espalda erguida. Lleva el brazo hacia la espalda en extensión, rotación interna y flexiona el codo; es decir, pedimos la acción de “abrocharse el sujetador” “rascarse la espalda”.



**Figura 22.** Amplitud de rotación interna.

### **ANEXO 3: POSICIÓN PARA MEDICIÓN GONIOMÉTRICA DE LOS DISTINTOS MOVIMIENTOS DE LA ARTICULACIÓN DE LA MUÑECA<sup>19, 20</sup>:**

#### **1. FLEXIÓN Y EXTENSIÓN:**

Sedestación con el codo a 90º de flexión y antebrazo en pronación sobre la camilla, de forma que la interlínea articular de la muñeca quede por fuera.

*Rama fija* paralela al cúbito hacia la apófisis estiloides cubital, *rama móvil* siguiendo la línea del 3º metacarpiano y *fulcro* en hueso piramidal.



**Figura 23.** Colocación del goniómetro para medir la flexión.

#### **2. INCLINACIÓN CUBITAL Y RADIAL:**

Sedestación con el codo a 90º de flexión y antebrazo en pronación sobre la camilla.

*Rama fija* siguiendo la línea media del antebrazo, *rama móvil* siguiendo la línea media del 3º metacarpiano y *fulcro* en hueso grande.



**Figura 23.** Colocación del goniómetro para medir la inclinación cubital (1) y radial (2).

#### **3. PRONACIÓN Y SUPINACIÓN:**

Sedestación con hombro a 0º de flexión, abducción y rotación, de manera que este permanezca pegado al tronco. Codo a 90º de flexión y antebrazo en pronosupinación neutra sujetando un boli.

*Rama fija* paralela a la camilla, *rama móvil* paralela al bolígrafo y *fulcro* en la prolongación de la línea media del antebrazo.



**Figura 24.** Colocación del goniómetro para medir la pronación (1) y supinación(2).

#### **ANEXO 4: ESCALA DANIELS (BALANCE MUSCULAR MANUAL)**

La Escala Daniels es la escala validada internacionalmente para medir la fuerza muscular de forma manual, además de la más usada.

Aunque al ser manual incluye aspectos subjetivos, es muy fácil de utilizar tanto de forma analítica como en grupos musculares, y no requiere de material alguno.

Se mide mediante una escala numérica que va de 0 a 5, aunque detrás del número puede colocarse un signo "+" si se supera el grado explorado, o un signo "-" si no se realiza correctamente.

- 0= No se detecta contracción activa en la palpación ni en la inspección visual. Parálisis total.
- 1 = Se ve o se palpa contracción muscular pero es insuficiente para producir movimiento del segmento explorado.
- 2 = Contracción débil, pero capaz de producir el movimiento completo cuando la posición minimiza el efecto de la gravedad.
- 3 =Contracción capaz de ejecutar el movimiento completo y contra la acción de la gravedad pero sin resistencia.
- 4 = La fuerza no es completa, pero puede producir un movimiento contra la gravedad y contra una resistencia manual de mediana magnitud.
- 5 = La fuerza es normal y contra una resistencia manual máxima por parte del examinador.

## **ANEXO 5: ÍNDICE DE BARTHEL – ACTIVIDADES BÁSICAS DE LA VIDA DIARIA**

Comer	- Totalmente independiente - Necesita ayuda para cortar carne, pan, etc - Dependiente	10 5 0
Lavarse	- Independiente. Entra y sale solo del baño - Dependiente	5 0
Vestirse	- Independiente. Capaz de ponerse y quitarse la ropa, abotonarse, atarse los zapatos - Necesita ayuda - Dependiente	10 5 0
Arreglarse	- Independiente para lavarse la cara, las manos, peinarse, afeitarse, maquillarse, etc - Dependiente	5 0
Deposiciones	- Continente - Ocasionalmente algun episodio de incontinencia o necesita ayuda para administrarse suppositorios o lavativas - Incontinente	10 5 0
Micción	- Continente o es capaz de cuidarse la sonda - Ocasionalmente, máx un episodio de incontinencia en 24h, necesita ayuda para cuidar la sonda - Incontinente	10 5 0
Usar el retrete	- Independiente para ir al WC, quitarse y ponerse la ropa - Necesita ayuda para ir al WC, pero se limpia solo - Dependiente	10 5 0
Trasladarse	- Independiente para ir del sillón a la cama - Minima ayuda física o supervisión - Gran ayuda pero es capaz de mantenerse sentado sin ayuda - Dependiente	15 10 5 0
Deambular	- Independiente, camina solo 50 metros - Necesita ayuda física o supervisión para caminar 50m - Independiente en silla de ruedas, sin ayuda - Dependiente	15 10 5 0
Escalones	- Independiente para subir y bajar escaleras - Necesita ayuda física o supervisión - Dependiente	10 5 0
	TOTAL	

RESULTADO	GRADO DE DEPENDENCIA
<b>&lt;20</b>	Total
<b>20-35</b>	Severa
<b>35-55</b>	Moderada
<b>&gt;60</b>	Leve
<b>100</b>	Total independencia (90 máximo en pacientes con silla de ruedas)

**Tabla 10.** Interpretación de los resultados obtenidos

## ANEXO 6: TEST DE CONSTANT-MURLEY

**DOLOR (15 puntos)**

Ninguno	15	
Ligero	10	
Medio	5	
Intenso	0	

**MOVILIDAD CORRIENTE (20 puntos)**

Trabajo pleno rendimiento	4	
Deporte sin limitación	4	
Sueño normal	2	
Amplitud de movimiento indoloro		
Hasta talle	2	
Hasta apófisis xifoides	4	
Hasta cuello	6	
A tocar la cabeza	8	
Por encima de la cabeza	10	

**MOVILIDAD ACTIVA (40 puntos)**

Abducción		
0° a 30°	0	
30° a 60°	2	
60° a 90°	4	
90° a 120°	6	
120° a 150°	8	
150° a 180°	10	
Flexión		
0° a 30°	0	
30° a 60°	2	
60° a 90°	4	
90° a 120°	6	
120° a 150°	8	
150° a 180°	10	
Rotación externa		
Mano detrás de la cabeza con codo adelantado	2	
Mano detrás de la cabeza con codo retrasado	2	
Mano sobre la cabeza con codo adelantado	2	
Mano sobre la cabeza con codo retrasado	2	
Mano por encima de la cabeza	2	
Rotación interna		
(Mano homolateral tocando con su cara dorsal)		
Muslo	0	
Gluteo	2	
Región lumbosacra	4	
Talle	6	
Última vértebra torácica.	8	
Séptima vértebra torácica	10	

**POTENCIA (25 puntos)**

2,27 puntos por Kg. de peso elevado y con un máximo de 11 kg.		
---	--	--

**RESULTADO GLOBALES**

<b>EXCELENTE</b>	<b>80 puntos o más</b>	
<b>BUENOS</b>	<b>65-79 puntos</b>	
<b>MEDIOS</b>	<b>50-64 puntos</b>	
<b>MALOS</b>	<b>Menos de 50 puntos</b>	

❖ El balance articular se realiza con el paciente sentado. La flexión y la abducción se mide con goniómetro

**ANEXO 7: SEGUIMIENTO DE LA EVOLUCIÓN DE LA AMPLITUD DE MOVIMIENTO DE LA ARTICULACIÓN GLENOHUMERAL Y DE LA MUÑECA.**

---

MOVILIDAD ACTIVA DE LA ARTICULACIÓN GLENOHUMERAL									
MOVIMIENTO ANGULAR	18/09/14	2/10/14	14/10/14	27/10/14	6/11/14	21/11/14	3/12/14	18/12/14	15/01/15
<b>Flexión</b>	78º	79º	80º	89º	93º	115º	120º	128º	134º
<b>Extensión</b>	27º	28º	30º	38º	36º	39º	39º	36º	41º
<b>Abducción</b>	42º	44º	45º	55º	54º	75º	79º	100º	152º
<b>Rotación externa</b>	9º	11º	11º	17º	25º	29º	30º	45º	57º
<b>Rotación interna</b>	Mano a S1	Mano a S1	Mano a L5	Mano a L5	Mano a L5	Mano a L5	Mano a L4	Mano a L2	Mano a T12
MOVILIDAD PASIVA DE LA ARTICULACIÓN GLENOHUMERAL									
MOVIMIENTO ANGULAR	18/09/14	2/10/14	14/10/14	27/10/14	6/11/14	21/11/14	3/12/14	18/12/14	15/01/15
<b>Flexión</b>	101º	106º	109º	135º	138º	140º	163º	165º	171º
<b>Extensión</b>	29º	33º	37º	40º	42º	43º	42º	43º	43º
<b>Abducción</b>	85º	88º	88º	94º	95º	98º	115º	125º	165º
<b>Rotación externa</b>	20º	22º	23º	22º	25º	34º	39º	58º	63º
<b>Rotación interna</b>	Mano a L5	Mano a L5	Mano a L5	Mano a L5	Mano a L4	Mano a L3	Mano a L2	Mano a L1	Mano a T12

**Tabla 11.** Evolución de la movilidad en la articulación glenohumeral.

<b>MOVILIDAD ACTIVA DE LA ARTICULACIÓN DE LA MUÑECA</b>							
<b>MOVIMIENTO ANGULAR</b>	<b>14/10/14</b>	<b>27/10/14</b>	<b>6/11/14</b>	<b>21/11/14</b>	<b>3/12/14</b>	<b>18/12/14</b>	<b>15/01/15</b>
<b>Flexión</b>	29º	27º	30º	40º	45º	46º	55º
<b>Extensión</b>	30º	33º	39º	40º	44º	49º	50º
<b>Inclinación cubital</b>	14º	23º	30º	31º	34º	36º	40º
<b>Inclinación radial</b>	14º	15º	23º	25º	25º	27º	33º
<b>Pronación</b>	40º	63º	65º	70º	76º	76º	82º
<b>Supinación</b>	78º	80º	85º	88º	90º	90º	90º
<b>MOVILIDAD PASIVA DE LA ARTICULACIÓN DE LA MUÑECA</b>							
<b>MOVIMIENTO ANGULAR</b>	<b>14/10/14</b>	<b>27/10/14</b>	<b>6/11/14</b>	<b>21/11/14</b>	<b>3/12/14</b>	<b>18/12/14</b>	<b>15/01/15</b>
<b>Flexión</b>	31º	35º	43º	51º	58º	57º	60º
<b>Extensión</b>	49º	51º	52º	52º	53º	55º	60º
<b>Inclinación cubital</b>	15º	25º	31º	35º	36º	39º	42º
<b>Inclinación radial</b>	19º	24º	30º	32º	33º	33º	35º
<b>Pronación</b>	73º	77º	78º	84º	84º	84º	85º
<b>Supinación</b>	80º	82º	90º	90º	90º	90º	90º

**Tabla 12.** Evolución de la movilidad en la muñeca.

## **BIBLIOGRAFÍA:**

---

1. Pérez Ares J, Sainz de Murieta Rodeyro J, Varas de la Fuente A.B. Fisioterapia del complejo articular del hombro: Evaluación y tratamiento de los tejidos blandos. 1<sup>a</sup> ed. Barcelona: Masson S.A.; 2004.
2. Secot. Manual de cirugía ortopédica y traumatología. Vol 2. 2<sup>a</sup> ed. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2010.
3. Martínez Gil JL, Martínez Cañadas J, Fuster Antón I. Lesiones en el hombro y fisioterapia. 1<sup>a</sup> ed. Madrid: Arán Ediciones S.L.; 2006.
4. Fernández León RA, Moreno Palacios JA, Rodríguez Oyaga A, Peces González N, Ruiz Molina D, García Delgado I. Resultados funcionales en fracturas de extremidad distal del radio: Tratamiento quirúrgico con placa DVR o tratamiento ortopédico. Trauma Fund MAPFRE. 2011;22(2):86-90.
5. Serrano de la Cruz Fernández MJ. Fracturas distales de radio: Clasificación -Tratamiento conservador. Revista Española de Cirugía Osteoarticular. 2008; 46(236):141-154.
6. Pró E. Anatomía Clínica. 1<sup>a</sup> ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 2012.
7. Barra Lopez ME. El test de Constant-Murley. Una revisión de sus características. Rehabilitación. 2007;41 (5): 228-235.
8. García R. Utiliza el hielo para tratar lesiones. Disponible en: <https://rgfisioterapia.wordpress.com/articulos>.
9. Tarantino Ruiz F. Propiocepción y trabajo de estabilidad en fisioterapia y en el deporte: principios en el diseño de ejercicios. EFisioterapia. 2014. Disponible en: <http://www.efisioterapia.net/articulos/propiocepcion-y-trabajo-estabilidad-fisioterapia-y-deporte-principios-diseno-ejercicios>
10. Kapandji IA. Fisiología Articular. Tomo 1. Madrid: Panamericana. 6<sup>a</sup> Edición. 2006.
11. Crego Vita D, Mediavilla Santos L, Vaquero Martín J. Complicaciones a corto y medio plazo de las fracturas de extremo proximal de húmero tratadas mediante placa PHILOS. Trauma Fund MAPFRE. 2012;23(1):27-31

- 12.Handoll HHG, Ollivere BJ. Interventions for treating proximal humeral fractures in adults. Cochrane Database of Systematic Reviews 2010, Issue 12. Art. No.:CD000434.DOI: 10.1002/14651858.CD000434.pub2.
- 13.Solem Bertoft E, Lundh I, Ringqvist I. Physiotherapy after fracture of the proximal end of the humerus: Comparison between two methods. Scand J Rehab Med. 1984; 16: 11-16.
- 14.Cid Ruzafa J, Damián Moreno J. Valoración de la discapacidad física: el índice de Barthel. . 1997;71(2).
- 15.Kaltenborn FM. Movilización manual de las articulaciones. Evaluación articular y tratamiento básico. Extremidades. 7º ed. España: OMT España; 2011.
- 16.Navarro G. Trabajo de propiocepción de hombro: Una orientación práctica. Apunts Medicina de L'Esport. 2003 ; 142: 17-26
- 17.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 músculo esquelético. . 2010;17(5):242-252.
- 18.Koval K, Haidukewych GJ, Service B, Zirgibel BJ. Controversies in the Management of Distal Radius Fractures. J Am Acad Orthop Surg. 2014; 22:566-575.
- 19.Norkin C, White J. Goniometría: evaluación de la movilidad articular. 3ª ed. Madrid:Marban; 2006.
20. Taboadela Claudio H. Goniometría: una herramienta para la evaluación de las incapacidades laborales.1ª ed. Buenos Aires: Asociart ART; 2007.