



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

---

---

**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS SUPERIORES  
UNIDAD LEÓN**

**TEMA:  
TRATAMIENTO FISIOTERAPÉUTICO POSTERIOR A  
RETIRO DE MATERIAL DE OSTEOSÍNTESIS DE HÚMERO.  
REPORTE DE CASO.**

**MODALIDAD DE TITULACIÓN:**

**ACTIVIDAD DE INVESTIGACIÓN**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

**LICENCIADO EN FISIOTERAPIA A.P.  
FISIOTERAPIA GERIÁTRICA**

**P R E S E N T A:**

**MARÍA FERNANDA MEDRANO MARTÍNEZ**

**TUTOR:**

**MTRA. CARLA PAULINA VILLANUEVA MELÉNDEZ**

**ASESOR:**

**LFT. DIANA PAULINA TORRES PERALES**



**León, Guanajuato 2023**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



**UNAM - Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los derechos de Autor.

## **Dedicatoria**

Dedicada a mi familia, en especial a mis padres, María del Carmen Martínez y Fernando Medrano, que son un claro ejemplo de modelo a seguir, por todo el sacrificio y esfuerzo que hicieron para darme una educación, y por el eterno amor e incondicional apoyo que me brindaron día a día, por alentarme en todas mis decisiones y siempre estar a mi lado a pesar de la distancia que nos separaba, porque todo lo que ahora soy y seré es gracias a ellos y sin ellos no lo había logrado.

A mi abuelita por todo el cariño que me ha ofrecido a lo largo de mi vida y ser mi fuente de inspiración.

A mis hermanos por todo lo que significan en mi vida, a quienes admiro mucho y siempre llevo en mi corazón.

A mis amigos por brindarme todo su amor, quienes siempre estuvieron ahí día a día, quienes me ayudaron a levantarme e impulsan a seguir adelante.

## **Agradecimientos**

A la Universidad Nacional Autónoma de México por ser parte de mi formación desde el nivel medio superior.

A la Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad León por brindarme la oportunidad de estudiar la Licenciatura en Fisioterapia.

Al Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), en la Clínica de Medicina Familiar ISSSTE León Guanajuato, servicio de fisioterapia, por permitirme realizar este trabajo de investigación.

A mi tutora, la LFT. Carla Paulina Villanueva Meléndez por el tiempo, dedicación, paciencia y apoyo brindado, además de la retroalimentación ofrecida desde el primer año de la carrera.

A mi asesora LFT. Diana Paulina Torres Perales por acompañarme desde antes del inicio del proyecto, por estar presente no solo a nivel académico si no personal, porque cada palabra escrita aquí no será suficiente para expresar mi eterno agradecimiento.

A mis padres quienes son mis pilares, por apoyarme y creer en mí desde siempre, por permitirme estudiar una licenciatura en otro estado, porque estaré eternamente agradecida.

## Índice

<b>Introducción</b>	<b>1</b>
<b>Marco teórico</b>	<b>3</b>
Anatomía del codo	3
Complejo articular del codo	3
Biomecánica del codo	5
Fracturas de húmero	6
Abordaje quirúrgico	8
Osteosíntesis	8
Intervención quirúrgica en osteosíntesis de húmero	9
Fisioterapia postquirúrgica en osteosíntesis de húmero	9
<b>Planteamiento del problema</b>	<b>13</b>
<b>Justificación</b>	<b>15</b>
<b>Objetivos</b>	
Objetivo general	17
Objetivos específicos	17
<b>Metodología</b>	<b>17</b>
Tipo de estudio	17
Sujeto	17
Características del caso	18
Obtención de datos	18
Instrumentos de valoración	18
Cuestionario DASH	19
Escala numérica análoga (ENA)	20
Características del lugar donde se realizará el estudio	20
Materiales	21
Descripción del caso	30
<b>Resultados</b>	<b>35</b>
<b>Discusión</b>	<b>43</b>

**Conclusión**

**44**

**Bibliografía**

**45**

## **Resumen**

Las fracturas diafisarias de húmero pertenecen del 3 al 5% de las fracturas en general (Ruedi, 2001; Strong,1998). Estas se pueden tratar de dos maneras, conservadora y quirúrgica (Cox, 2010). Las principales causas de limitaciones funcionales son ocasionadas por la inmovilización prolongada, la intervención quirúrgica y las secuelas del material de osteosíntesis. (Calvo, 2017; Tyllianakis, 2013; Bercik, 2013; Hollister, 2011; Balibrea, 2004). El objetivo del presente trabajo es demostrar el efecto de la intervención fisioterapéutica basada en ejercicio terapéutico en un paciente post retiro material de osteosíntesis. Se aplicó una intervención de 34 terapias en un periodo de 7 meses con una duración de 50 minutos cada una. En la valoración inicial (VI), se obtuvo 10/10 ENA (escala numérica análoga del dolor), y en la valoración final (VF) se obtuvo 2/10 ENA en miembro superior izquierdo, en la escala DASH (escala de discapacidad en miembros superiores), se obtuvo un puntaje de 94.1 en la VI, y en la VF se obtuvo un puntaje de 10. En la escala de medición de fuerza muscular (Daniels modificada) se obtuvo 1+ en la VI, y en la VF se obtuvo un puntaje de 3+. Respecto a la goniometría se observa un notable aumento en hombro, codo y muñeca en miembro superior izquierdo. Se encontraron resultados positivos en la funcionalidad, signos y síntomas del paciente alcanzando los objetivos planteados.

**Palabras claves:** Fisioterapia; Fractura; Nervio radial; Reinserción laboral; Sensibilidad



## Introducción

Una fractura es definida como la pérdida de integridad ósea (Burnett, 2004). Las fracturas diafisarias de húmero pertenecen del 3 a 5% de las fracturas en general (Ruedi, 2001; Strong, 1998). Con una incidencia aproximada de 70.000 al año en los Estados Unidos de América (Bucholz, 2005). Afectan principalmente a los jóvenes en el rango de edad de 33 años predominando en el sexo masculino (Balibrea, 2004)3%) y a las mujeres mayores (Agnew, 2010; Burnett, 2004). El 51.6% ocurren posterior a un trauma de alto impacto, considerando los accidentes automovilísticos, el 9.9% en accidentes de motocicleta, el 38.5% en caída de altura, aplastamiento directo, por arma de fuego y en las que hay trauma múltiple (Agnew, 2010; DeFranco, 2006; Burnett, 2004). Las lesiones de nervio radial subsecuentes a las fracturas diafisarias humerales ocurren en el 11% de los casos aproximadamente (Agnew, 2010).

Las fracturas de la diáfisis humeral se pueden tratar de dos maneras, la forma conservadora y la quirúrgica (Cox, 2010). El tratamiento conservador debe estar dirigido a recuperar la funcionalidad de la extremidad mediante un adecuado proceso curativo posterior a la fractura (Kooistra, 2010; Dechartres, 2009). Sin embargo existirán trazos fracturarios que no sea viable recuperar mediante un manejo conservador siendo estos candidatos a un procedimiento quirúrgico donde se lleve a cabo la osteosíntesis de la estructura afectada. El procedimiento anteriormente mencionado puede llevarse a cabo a través de distintos métodos quirúrgicos el cual será seleccionado según la clasificación de la fractura pudiéndose usar para esto materiales como placas de compresión dinámica, placa

mínima invasiva, clavos endomedulares, fijadores externos, etc (Diagnóstico y Tratamiento de Fracturas de la Diáfisis del Húmero en el Adulto. Guía de Evidencias y Recomendaciones de práctica clínica. México: Instituto Mexicano del Seguro Social, 2010).

La inmovilización prolongada postquirúrgica del hombro disminuye considerablemente su capacidad funcional, de igual manera el codo (siendo más estable en comparación con el hombro) cuando se inmoviliza por tiempo prolongado sufre limitaciones en su función, algunas de ellas derivadas de posibles complicaciones asociadas a la recuperación postquirúrgica como parálisis del nervio radial, deformidades, pseudoartrosis e infección. (Calvo, 2017; Tyllianakis, 2013; Bercik, 2013; Hollister, 2011; Balibrea, 2004).

El objetivo del presente trabajo es demostrar la efectividad del abordaje fisioterapéutico en el tratamiento de un derechohabiente referido al servicio de fisioterapia diagnosticado con secuelas postquirúrgicas de retiro de material de osteosíntesis debido a fractura diafisaria en el tercio distal del húmero sin el uso de agentes físicos, con la finalidad de restaurar el rango de movilidad funcional del hombro, así como la disminución del dolor y lograr la reinserción laboral del paciente así como la correcta ejecución de sus actividades de la vida diaria humana básicas, avanzadas e instrumentales. De igual manera pretende servir como un precedente para futuras investigaciones.

## Marco teórico

### Anatomía del codo

El codo es una articulación única en el cuerpo humano que le confiere un movimiento similar a una bisagra, de ahí que se le conoce como articulación tipo gínglimar. Pero a su vez cuenta de manera intracapsular con una articulación tipo trocoide llevando como nombre este complejo articulación tipo trocleogínglimoide. Está localizada de manera distal al húmero permitiendo la unión con el antebrazo cuya función principal es acercar o alejar la mano del tronco (Nordin, 2013; Dykes, 2003)

### Complejo articular del codo

El codo es un complejo articular compuesto por el húmero, el radio y el cúbito que le confiere a la extremidad superior la capacidad para realizar movimientos de flexoextensión y pronosupinación (Germain, 1994). El húmero es un hueso largo que en su extremo distal cuenta con una característica única en el cuerpo humano siendo esta la disposición ósea de su epífisis, cuya cara anterior se bifurca y se aplana hacia atrás formando lo que Blandine Calais (Germain, 1994). refiere como una *paleta humeral*, de la cual salen hacia los extremos los llamados *epitróclea* propiamente hacia el lado medial y *epicóndilo*, hacia lateral. En el medio de estas se localiza la tróclea humeral que corresponde con la sigmoide del cúbito. De igual manera el extremo distal de este hueso cuenta con zonas huecas y más delgadas con respecto a la diáfisis y los cóndilos donde se hallan las superficies articulares: la fosa coronoidea y la fosa olecraniana. El

cóndilo humeral corresponde a una porción esferoide localizada de manera externa a la tróclea. Las anteriores están unidas por la zona conoide. Con respecto al radio, la cúpula de este hueso es la que articula con el cóndilo humeral y de manera externa se encuentra rodeado por el llamado bisel radial. (Germain, 2009).

El cúbito en su extremo superior posterior cuenta con el olécranon cuyas caras articulan perfectamente en el extremo distal del húmero. En su extremo superoanterior encontraremos la apófisis coronoides que funge como un tope óseo. Todo lo anterior se encuentra recubierto de cartílago articular. El radio por su parte es un hueso largo delgado cuya epífisis proximal está dividida en dos partes: la cabeza (que se encuentra recubierta de cartílago) y el cuello. La cabeza es la que se encuentra recubierta por el anteriormente mencionado *bisel radial* que le confiere la capacidad para realizar la pronosupinación. (Germain, 2009A, 1994B).

La cápsula articular propia de este complejo envuelve a los 3 huesos resultando la integridad de ésta fundamental para la correcta funcionalidad y desplazamiento tanto óseo como de los tejidos blandos que tienen disposición periarticular. En el húmero se inserta contorneando las cavidades coronoidea y olécraneana alcanzando la epitróclea y el epicóndilo, más no los engloba. Discurre por el contorno del cuello del radio y corre por el contorno de las cavidades sigmoideas del cúbito. Es importante mencionar que la articulación del codo es una estructura posteriormente laxa lo cual le confiere amplia movilidad hacia la flexión y tensa de manera anterior. La estabilidad de la cápsula articular depende

de los ligamentos laterales que podemos clasificar en dos de acuerdo con lo descrito por Marbán (Balibrea, 2004), los laterales internos constituidos propiamente por tres fascículos que discurren desde la epitroclea y terminan en el borde de la apófisis coronoides y del olécranon y laterales externos, compuesto por tres fascículos que parten del epicóndilo. Dos de los tres fascículos abrazan la cabeza del radio de manera anterior y posterior y el tercero se dispone como abanico en la cara externa del olécranon. La integridad de estos ligamentos es la que permite llevar a cabo una flexo extensión articular estable (Nordin, 2013; Balibrea, 2004; Dykes, 2003).

### **Biomecánica del codo**

Para poder comprender la biomecánica del codo observe tabla 1, donde se explican detalladamente los movimientos, los grados del movimiento y los músculos que realizan la acción (Kapanji, 2010).

**Tabla 1**

*Rangos de movimiento de codo*

<b>Movimiento</b>	<b>Rango</b>	<b>Fuerza motora</b>
<b>Flexión</b>	140-145°	Braquial, braquiorradial, bíceps braquial, pronador redondo.
<b>Extensión</b>	0°	Tríceps braquial, ancóneo.

<b>Pronación</b>	85°	Pronador cuadrado, pronador redondo
<b>Supinación</b>	90°	Supinador, bíceps braquial.

Tabla 1: Adaptado de Kapandji AI. Fisiología articular I. Madrid: Médica Panamericana; 2006.

## Fracturas de húmero

Las fracturas diafisarias humerales se clasifican según la localización (proximal, tercio medio y distal), morfología de la fractura (transversales, oblicuas o una fractura en espiral), angulación, el desplazamiento, la conminución, o si la fractura es expuesta o cerrada (Gustilo, 1976) Las fracturas de la diáfisis del húmero en la que se recomienda fijación externa son la fractura conminuta y las fracturas asociadas a lesiones articulares y/o vasculares (Diagnóstico y Tratamiento de Fracturas de la Diáfisis del Húmero en el Adulto. Guía de Evidencias y Recomendaciones de práctica clínica. México: Instituto Mexicano del Seguro Social, 2010).

El sistema de clasificación AO cuyas siglas significan, Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen, divide a las fracturas del húmero en tipo A o fracturas simples, tipo B en cuña o fracturas en alas de mariposa y en tipo C fracturas conminutas complejas con desplazamiento mayor de los fragmentos. Estos tres tipos se clasifican a su vez en subcategorías dependiendo de la magnitud de la conminución. (23) Si la fractura es abierta o expuesta se procede a realizar el desbridamiento inicial y estabilización temporal o definitiva de la fractura, de acuerdo con las condiciones del sitio de fractura y del paciente. (Diagnóstico y

Tratamiento de Fracturas de la Diáfisis del Húmero en el Adulto. Guía de Evidencias y Recomendaciones de práctica clínica. México: Instituto Mexicano del Seguro Social, 2010).

Se utilizará enclavado centro medular en fracturas segmentarias, cuando exista falla de osteosíntesis con placas, fracturas múltiples, fractura cerrada conminuta que permitan los bloqueos proximal y distal, fractura con trazo transversal y oblicuo largo o corto. Se obtienen resultados exitosos cuando a la fractura se le realiza fijación con clavo centro medular y/o placa de compresión dinámica mediante tornillos de 4.5 mm acompañado de movilización precoz. (Diagnóstico y Tratamiento de Fracturas de la Diáfisis del Húmero en el Adulto. Guía de Evidencias y Recomendaciones de práctica clínica. México: Instituto Mexicano del Seguro Social, 2010).

Cuando existe la presencia de defectos óseos es necesaria la aplicación de injerto óseo u osteoconductor que lo justifiquen de acuerdo con la valoración del médico tratante. De acuerdo con la Guía de Práctica Clínica de Diagnóstico y Tratamiento de Fracturas de la Diáfisis del Húmero en el Adulto, se recomienda realizar reducción anatómica, para recuperar la función normal del brazo y articulaciones vecinas. (Diagnóstico y Tratamiento de Fracturas de la Diáfisis del Húmero en el Adulto. Guía de Evidencias y Recomendaciones de práctica clínica. México: Instituto Mexicano del Seguro Social, 2010).

## **Abordaje quirúrgico**

### ***Osteosíntesis***

La palabra *osteosíntesis* fue utilizada por primera vez en el año 1907 por el cirujano Albin Lambotte. Quien hace mención en su obra titulada *Tratamiento operatorio de las fracturas*, expone que la osteosíntesis es la reducción de una fractura mediante la fijación de implantes metálicos (Maza, 2016). El tratamiento de las fracturas sigue siendo controversial, siendo la osteosíntesis una alternativa, en la cual se encuentran materiales como placas de compresión dinámica, placa de soporte, clavos endomedulares, fijadores externos, tornillos (Macilla, 2007, 15)

Los clavos son instrumentos dinámicos que permiten la formación de callo y consolidación ósea secundaria con un tiempo relativamente rápido, las placas de compresión metálicas son materiales angostos y de forma rectangular, con superficies curvas que permiten encajar sobre la superficie del hueso mediante la cual se sujetan por tornillos realizando así la compresión. Las placas de compresión permiten una reducción y una fijación óptima. Por otra parte, también existen las placas de soporte las cuales son de material metálico frecuentemente utilizadas en la tibia proximal cuando se trata de una fractura de la meseta tibial. Se utilizan mediante tornillos de esponja y de soporte para obtener una reducción de la fractura. Finalmente tendremos las agujas, clavos y tornillos siendo estos dispositivos metálicos que proporcionan una correcta inmovilización de tipo parcial, pueden tener rosca (tornillos) o no tenerla (agujas y clavos). Los clavos y tornillos generalmente se retiran tras la consolidación ósea (Hoppenfeld, 2004).



## **Intervención quirúrgica en osteosíntesis de húmero**

Como parte de la remodelación tendinosa existen diversas técnicas quirúrgicas como lo son: la tenotomía y la tenorrafia.

La tenotomía es la división del tendón, la cual viene del griego tenon que significa tendón y tomos que significa división. (Gran Diccionario de la Lengua Española, 2016). Mientras la palabra tenorrafia significa sutura de tendón, con etimología griega, teno (tendón) y rrafía, de raphe (costura). (Frías, 2006).  
Fisioterapia postquirúrgica en osteosíntesis de húmero.

Ambas intervenciones se realizan en personas que serán intervenidas en un procedimiento quirúrgico y de acuerdo al criterio del cirujano a cargo.

## **Fisioterapia postquirúrgica en osteosíntesis de húmero**

Los objetivos principales de un programa de fisioterapia son restaurar la función, la fuerza muscular y la resistencia. En el caso particular en una fractura es que el paciente recupere su estado funcional previo al traumatismo, o lo más similar posible. El abordaje de los pacientes con fracturas complejas es un proceso extenuante que requiere de mucho trabajo, tiempo y una planificación cuidadosa del manejo, ya que ningún ser humano sufre de la misma forma los daños adyacentes a este tipo de lesiones por lo cual sería un error homologar las intervenciones fisioterapéuticas para estos casos (Hoppenfeld, 2004).

En la fase aguda de la recuperación, el tratamiento se debe basar en múltiples factores como la edad, estado nutricional, naturaleza de la fractura (intraarticular o extraarticular), desplazamiento, la estabilidad de la fractura, el grado de conminución, y la severidad del daño de partes blandas asociado.

Durante la fase de posterior a la inmovilización se plantean objetivos terapéuticos basados en el control del dolor, evitar adherencias, recuperar todo el rango de recorrido articular, recuperar la fuerza muscular y recuperar la propiocepción (Seco, 2016).

Se sabe que los músculos que no se utilizan se atrofian llegando a perder desde un 5% de fibras musculares al día hasta llegar a un 8% por semana. Por consiguiente, con la inmovilización, se produce la atrofia tanto en las fibras musculares de contracción lenta conocidas también como de tipo uno como en las de contracción rápida conocidas como de tipo dos. La atrofia de las fibras de tipo I es la primera que se observa, obteniendo pérdida de fuerza y atrofia de las fibras de tipo II se observa en cuanto a la pérdida de resistencia (Hoppenfeld, 2004).

De igual manera se debe buscar restaurar la amplitud de movimiento óptima siendo el rango de movilidad funcional lo que permitirá al paciente la realización de actividades de la vida diaria humana. Los ejercicios con movimiento lento de tipo activo guiados por un fisioterapeuta se inician entre los 2 y 5 días postoperatorios y los ejercicios de fortalecimiento se recomienda empezar después de la consolidación de la fractura, aproximadamente de la décima a la doceava semana (Lauder, 2020).

Las movilizaciones pasivas consisten en el movimiento articular sin alguna contracción muscular. Todo el movimiento es realizado por el fisioterapeuta buscando mantener o incrementar el movimiento articular dependiendo de la fuerza aplicada. En el caso particular de la articulación del codo, es importante que la movilización sea continua, suave a la vez que demandante para el paciente, de

igual manera se recomienda que la fisioterapia se lleve a cabo más de una vez al día, para así recuperar la movilidad articular lo antes posible y promover el trofismo muscular (Viladot, 2001).

Las movilizaciones activo-asistidas, consisten en la indicación al paciente de utilizar su propia contracción muscular para así mover una articulación y de manera simultánea el fisioterapeuta ejerce una fuerza adicional o asistida. Este ejercicio frecuentemente es el más utilizado cuando existe rigidez o falta de movimiento ocasionada por dolor o miedo, o bien para aumentar el rango de movimiento.

Por otro lado, el ejercicio terapéutico enfocado en la movilidad activa se refiere a cuando se indica la movilización de un segmento de manera independiente, se recomienda ser empleadas en la fase temprana cuando existe ya la consolidación ósea.

Los ejercicios de flexibilidad se encuentran indicados para restaurar un balance articular adecuado trabajando la elasticidad de los tejidos blandos, autores como Katalinic et al. Mencionan que lo ideal es realizar este tipo de ejercicios tres veces al día con una duración de 30 min (Harvey, 2017). Los ejercicios de fortalecimiento tienen como objetivo incrementar la tensión potencial producida por los elementos contráctiles y estáticos de la unidad miotendinosa. Entre los ejercicios básicos de fortalecimiento se encuentran los ejercicios isométricos donde la longitud de la fibra muscular se mantiene de manera constante, de forma que la contracción muscular ocurre en ausencia de movimiento articular. Los ejercicios isotónicos son movimientos dinámicos

realizados por medio de una carga o resistencia constante, pero sin el control de la velocidad del movimiento efectuado y los ejercicios isocinéticos es cuando se origina un movimiento articular de forma constante.

Los ejercicios funcionales o específicos son aquellos que tienen como finalidad incrementar la funcionalidad de la extremidad afectada además de lograr una hipertrofia en la fibra muscular, así como mejora en la coordinación neuromuscular, agilidad y fuerza. (Viladot,2001).

Hoy en día se sabe que los desórdenes músculo esqueléticos relacionados con el dolor tienen influencia en el sistema nervioso central, ocasionando cambios neuroplásticos, vinculado a hiperalgesia inmediata y trastornos en el patrón de movimiento (Araya, 2018). Debido a la incidencia que hay en las lesiones del nervio radial, se consideran alternativas de tratamiento como la neurodinámica. Esta intervención pertenece a una técnica de terapia manual, donde las fuerzas están dirigidas a las estructuras neurales donde se encuentra la alteración, por medio del posicionamiento y el movimiento de diversas articulaciones para descomprimir la zona y de esta manera liberar la presión del nervio afectado. Actualmente esta técnica se emplea esencialmente para disminuir su sintomatología clínica, al aumentar el deslizamiento de los nervios afectados con respecto al tejido adyacente, incrementa la movilidad del nervio al igual que la movilización de los fluidos intraneurales mejorando la conducción nerviosa y el flujo sanguíneo del nervio. (Araya, 2018).

### **Planteamiento del problema**

Las fracturas supracondíleas de húmero representan el 0.5-1% de todas las fracturas del adulto y el 30% de las fracturas del codo, siendo los adultos jóvenes quienes más frecuentemente sufren traumatismos de alta energía. Las fracturas de húmero generan incapacidad laboral y limitación funcional que en algunos casos condiciona el desarrollo de discapacidad parcial o permanente impactando directamente en el ámbito socioeconómico. (Seco, 2016).

El tratamiento quirúrgico de este tipo de lesiones tendrá como finalidad reconstruir la articulación con la finalidad de promover la estabilidad supracondílea necesaria para promover la consolidación y preservar el movimiento. Las principales complicaciones se centran en las afecciones vasculares y en el sistema nervioso, siendo la lesión del nervio radial la más frecuente, además de la rigidez articular, entre otras. (Seco, 2016). La movilización precoz resulta necesaria para la recuperación funcional del codo sin embargo, la Guía de Práctica Clínica que aborda el diagnóstico y tratamiento de fracturas de la diáfisis del húmero en el adulto contempla la fisioterapia como algo opcional dentro del manejo conservador, donde las indicaciones se limitan a la movilización activa de los elementos no afectados (Diagnóstico y Tratamiento de Fracturas de la Diáfisis del Húmero en el Adulto. Guía de Evidencias y Recomendaciones de práctica clínica. México: Instituto Mexicano del Seguro Social, 2010).

Por otra parte, aquellos que fueron intervenidos quirúrgicamente deben ser referidos a fisioterapia para valoración individual del paciente además de la implementación de un programa que incluye crioterapia, ejercicios de Codman,

movilizaciones libres, ejercicios isométricos, así como enseñanza de los familiares por parte del médico especialista en medicina física y fisioterapia. En caso de lesión nerviosa la única indicación existente es la realización de electromiografía tres meses posteriores a la fractura.

Debido a lo anterior resulta necesaria la implementación de un plan de tratamiento fisioterapéutico en pacientes con retiro de material de osteosíntesis teniendo en cuenta que habrá una limitación funcional importante generando discapacidad por razón que los objetivos serán basados en las necesidades de cada paciente que no se limiten únicamente al abordaje del dolor y las lesiones musculoesqueléticas del miembro afectado(Stanley, 2004; Seco, 2016) con la finalidad de disminuir los tiempos de recuperación, promover la recuperación funcional y la reinserción precoz del derechohabiente a sus actividades de la vida diaria humana, dichos objetivos fueron la base para la presente intervención fisioterapéutica.

## **Justificación**

Las fracturas de húmero distal suponen el 3% del total de fracturas, generalmente producidas por accidentes de alto impacto en la población joven, hasta el 18% de estas fracturas cursan con parálisis del nervio radial. De ahí que resulte fundamental la formulación de un plan de tratamiento que contemple tanto la afecciones óseas, tendinosas y musculares como las nerviosas, las cuales cursan con alteraciones de la sensibilidad haciendo a estos pacientes no sean candidatos para la aplicación de agentes físicos como la termoterapia y la electroterapia, los métodos de intervención más comúnmente implementados y documentados debido a sus efectos analgésicos. (Seco, 2016).

La fisioterapia aborda problemas relacionados con la duración y secuelas de la inmovilización, el procedimiento quirúrgico o causas relacionadas con el paciente. Se prescribe ejercicio posterior a una fractura del miembro superior para poder regresar a la función previa a la lesión (Hodgson, (2006); Moore (2008); Lövgren (2012); Leung (2013); Handoll (2015); Ross, (2015); MacIntyre (2016).

El ejercicio tiene como objetivo mejorar la fuerza muscular y aumentar o mantener el rango de movimiento articular. (Bruder, 2017). El presente estudio surge de la necesidad de dar a conocer la intervención fisioterapéutica debido a la escasa literatura que existe sobre los tratamientos fisioterapéuticos postquirúrgicos al retiro del material de osteosíntesis y sus posibles complicaciones, por consiguiente el ejercicio terapéutico ha resultado útil para mejorar la funcionalidad y la reinserción del paciente en sus actividades de la vida

diaria. Por lo cual la presente intervención se encuentra basada en ejercicio terapéutico de una derechohabiente del ISSSTE de 34 años de edad.



## **Objetivos**

### **Objetivo general**

Reportar la intervención fisioterapéutica basada en ejercicio terapéutico en un paciente post retiro de material de osteosíntesis.

### **Objetivos específicos**

1. Comparar los resultados de discapacidad en miembro superior izquierdo previo y posterior a la intervención fisioterapéutica.
2. Describir el grado de dolor en miembro superior izquierdo antes y después del abordaje fisioterapéutico.
3. Medir los resultados del nivel de fuerza en miembro superior izquierdo previo y posterior a la intervención fisioterapéutica.

## **Metodología**

### **Tipo de estudio**

Caso clínico de tipo simple, descriptivo y longitudinal.

### **Sujeto**

Un derechohabiente del ISSSTE femenino de 34 años de edad con diagnóstico de fractura diafisaria conminuta de húmero izquierdo tercio distal AO 12B3C intervenida quirúrgicamente para el retiro de material de osteosíntesis.

## **Características del caso**

En este estudio se realizó el abordaje fisioterapéutico de una derechohabiente femenina de 34 años que fue referida al servicio de fisioterapia bajo el diagnóstico médico de fractura diafisaria de húmero izquierdo tercio distal AO 12B3C en la CMF ISSSTE LEÓN.

## **Obtención de datos**

La obtención de datos se llevó a cabo mediante la revisión del expediente clínico-hospitalario, así como a través de la realización de una valoración inicial que incluyó ficha de identificación, antecedentes heredo familiares patológicos, antecedentes personales patológicos, antecedentes personales no patológicos, historia de la enfermedad y exploración física compuesta por: toma de signos vitales, observación, inspección, palpación, valoración articular (hombro, codo, muñeca), juego articular, valoración de fuerza muscular (hombro, codo, muñeca), flexibilidad muscular, pruebas específicas, integridad neurológica (reflejos osteotendinosos de estilo radial, bicipital, tricipital) dermatomas. Así como la aplicación del cuestionario DASH (Anexo 1) y la escala ENA (Anexo).

## **Instrumentos de valoración**

Para el desarrollo de este caso clínico se realizó una valoración fisioterapéutica inicial y una final, donde se incorporó la ficha de identificación, anamnesis (localización, intensidad, evolución, factores agravantes, factores mitigantes, irritabilidad, gravedad), antecedentes heredo familiares patológicos

, antecedentes personales patológicos, antecedentes personales no patológicos, exploración física que incluyó la toma de signos vitales, observación, inspección, palpación, valoración articular de hombro, codo y muñeca, juego articular, valoración de fuerza muscular, pruebas específicas, integridad neurológica (reflejos osteotendinosos de estilo radial, bicipital, tricipital), dermatomas, valoración de la marcha y de la postura. Como instrumentos de evaluación tanto inicial como final se utilizaron pruebas de estabilidad articular de las articulaciones: húmero-cubital, húmero-radial, radio-cubital; con la finalidad de descartar pseudoartrosis así como la aplicación del cuestionario DASH.

### **Cuestionario DASH**

El cuestionario DASH (Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand), fue creado por diversas asociaciones científicas (Institute for Work & Health de Canadá, American Academy of Orthopaedic Surgeons, American Association for Hand Surgery, the American Society for Surgery of the Hand, the Arthroscopy Association of North America, American Orthopaedic Society for Sports Medicine, the American Shoulder & Elbow Surgeons, y la American Society of Plastic and Reconstructive Surgeons) especializadas en el estudio de desórdenes músculo-esqueléticos, con la intención de crear un instrumento de medida específico del miembro superior (Rincón, 2017) El DASH es un cuestionario con 30 ítems, que miden la discapacidad del miembro superior tanto en estado agudo como crónico, los ítems miden la funcionalidad, sintomatología, papel social, y el estado psicológico del paciente además de contar con dos módulos opcionales para

medir el trabajo o la música/deporte. Para el cálculo de los puntajes puede realizarse la siguiente fórmula de cálculo manual (Gutiérrez, 2016) (Anexo 1)

Puntuación de discapacidad/síntoma

$$\left( \frac{\text{suma de } N \text{ respuestas}}{N} \right) - 1 \times 25$$

N= Total de respuestas completadas

### **Escala numérica análoga (ENA)**

La ENA considerada una gran herramienta avalada para detectar los síntomas del dolor debido a su valor predictivo y la facilidad de uso, consiste en una escala que va del uno al diez, esta se puede observar en el anexo 2, posteriormente se le pide al paciente que indique que número se asemeja más a su dolor siendo cero la ausencia de dolor y diez el dolor de máxima intensidad. (Germain, 2009).

### **Características del lugar donde se realizará el estudio**

La intervención se llevará a cabo en la Clínica de Medicina Familiar del ISSSTE, en el servicio de Fisioterapia durante el turno vespertino en León, Guanajuato. Dicha unidad cuenta con una zona destinada a terapia de mano y material básico para el tratamiento como lo son: espejo móvil, tela de diferentes texturas, pelotas de esponjas, semillas, objetos de diferentes tamaños y formas, pinzas, fichas de colores, aros, pelotas de peso, entre otros. Los pacientes que

acuden al servicio de fisioterapia pueden ser referidos por distintos servicios de la clínica como medicina familiar, rehabilitación y coordinación médica.

## **Materiales**

Los materiales e insumos para la realización de esta investigación se pueden observar en la tabla 2.

**Tabla 2** *Materiales utilizados en la intervención*

<b>Materiales</b>	
<b>Objeto</b>	<b>Cantidad</b>
<b>1. Baumanómetro (omron)</b>	1
<b>2. Estetoscopio (Littmann)</b>	1
<b>3. Oxímetro (BENEVE)</b>	1
<b>4. Bolígrafos (Paper mate)</b>	1
<b>5. Cinta métrica (PODDU)</b>	1
<b>6. Ligas de hule No.10 (Office Depot)</b>	10
<b>7. Ligas de hule No.33 (Nextep)</b>	10
<b>8. Cicloergómetro (Biodex)</b>	2
<b>9. Arroz (bolsa de 1 kg) (Aurrera)</b>	1
<b>10. Sillas de escritorio (OFM)</b>	2
<b>11. Lentes de protección ocular (NENUCO)</b>	1

<b>12. Guantes de látex (AMBIDERM)</b>	68
<b>13. Mascarillas (SELECTSHOP) kn95</b>	32
<b>14. Gorro quirúrgico desechable (PRETYZOOM)</b>	32
<b>15. Careta de protección facial (Gama Protect)</b>	2
<b>16. Pelotas terapéuticas de peso (Theraband)</b>	2
<b>17. Cubos de madera de tamaño ascendente (BJYX)</b>	4
<b>18. Pelota de espuma (Bedwina)</b>	2
<b>19. Elíptica (Biodex)</b>	1
<b>20. Suéter de botones (Romwe )</b>	1
<b>21. Arena decorativa (bolsa de 2.27 kg) (Romwe)</b>	1
<b>22. Papel bond (Kronaline)</b>	1
<b>23. Guantes de texturas (Aldonza)</b>	4
<b>24. Estambre (1 pieza) (El gato)</b>	1
<b>25. Telar rectangular (HDZWW)</b>	1
<b>26. Pinzas de ropa (pza) (HOB)</b>	7
<b>27. Canicas (PowerKing)</b>	10
<b>28. Fichas de colores (Nes wiwi)</b>	20
<b>29. Ejercitador de dedos (Digiflex)</b>	1

## Intervención

La intervención tuvo un total de 32 sesiones, 2 veces por semana. Los objetivos y la dosificación véase tabla 3:

**TABLA 3**

*Intervención fisioterapéutica*

SESIÓN	OBJETIVOS	TRATAMIENTO	DOSIFICACIÓN
1-7	<b>Aumento del rango del movimiento</b>	<b>-Movilización pasiva en los rangos de movimiento de hombro, codo y muñeca</b>  <b>-Calentamiento multiarticular en ergómetro</b>	-3 series de 10 repeticiones en el rango de movimiento de cada articulación  -3 series de 1 min con intervalos de descanso de 2 min
	<b>Lubricación articular</b>	<b>-Movilización pasiva en los rangos de movimiento de hombro, codo y muñeca</b>	-3 series de 10 repeticiones en el rango de movimiento de cada articulación
	<b>Sensibilidad</b>	<b>-Guantes de diferentes texturas</b>	-10 repeticiones de cada guante, de distal

			a proximal
<b>8-18</b>	<b>Relajación muscular</b>	<b>-Masaje terapéutico en miembro superior izquierdo</b>  <b>-Estiramiento pasivo de miembro superior</b>	-3 series de 10 repeticiones en el rango de movimiento de cada articulación con asistencia del fisioterapeuta a cargo  -Masaje terapéutico de 20 min en brazo  -Estiramiento de tríceps braquial, 15 segundos  -Estiramiento de pectoral mayor 15 segundos  -Estiramiento de bíceps braquial 15 segundos



	<b>Disminución de dolor</b>	<b>-Tracciones de hombro</b>	-3 series de tracciones por medio de técnica de bombeo en grado 1 grado 2
	<b>Sensibilidad</b>	<b>-Guante de texturas (4 guantes)</b>	-10 repeticiones de cada guante, de distal a proximal
	<b>Incorporación de las actividades básicas, instrumentadas, avanzadas de la vida diaria</b>	<b>-Pinza gruesa</b>	-Con material del aula se le da la indicación de tomar objetos de diferente tamaño 3 series de 6 repeticiones  -Cubos  -Frutas de juguete  -Pelotas de esponja
	<b>Aumento de los rangos de</b>	<b>-Movilizaciones activas en los rangos de movimiento de hombro,</b>	-3 series de 10 repeticiones en el rango de movimiento

<b>19-34</b>	<b>movimiento</b>	<b>codo y muñeca</b>	de cada articulación  -3 series de 2 min con intervalos de descanso de 1 min
	<b>Disminución de dolor</b>	<b>Ejercicios isométricos</b>	-3 series de 10 repeticiones en contra de la gravedad, mantenimiento de 6 segundos en el último rango de movimiento.
	<b>Fortalecimiento</b>	<b>Ejercicios isométricos</b>  <b>Ejercicio isotónico</b>	-3 series de 10 repeticiones en contra de la gravedad y mantenimiento de 6 segundos en el último rango de movimiento.  -Con pelota de peso se le pide al paciente

			<p>que realice flexo- extensión hasta donde lo permita, rotación interna y externa, abducción con y sin flexión de codo, aducción de hombro. 3 series de 10 repeticiones cada uno.</p>
	<p><b>Incorporación de las actividades básicas, instrumentadas, avanzadas de la vida diaria</b></p>	<p><b>-Pinza gruesa</b></p>	<p>-Con material del aula se le da la indicación de tomar objetos de diferente tamaño 3 series de 10 repeticiones  (Cubos, frutas de juguete y pelotas de esponja)</p> <p>-Con paciente en sedestación se le pide que meta arroz en un recipiente, solo</p>

	<p><b>Incorporación de las actividades básicas, instrumentadas, avanzadas de la vida diaria</b></p>	<p><b>-Pinza fina</b></p>	<p>usando primera y segunda falange de mano izquierda</p> <p>-Con paciente en sedestación se le pide que meta lenteja en un recipiente, solo usando primera y segunda falange de mano izquierda</p> <p>-Con paciente en sedestación se le pide que meta fichas de colores en un recipiente, solo usando primera y segunda falange de mano izquierda</p> <p>-Con paciente en sedestación se le pide</p>
--	---	---------------------------	--

			<p>que abroche botones de un suéter, solo usando primera y segunda falange de mano izquierda.</p> <p>-Con paciente en sedestación se le pide que haga uso de un lapicero para apuntar su nombre solo usando primera y segunda falange de mano izquierda</p>
--	--	--	---

### Descripción del caso

Paciente femenino de 34 años de edad, desconoce antecedentes heredo familiares patológicos, originaria y residente actual de León Guanajuato, casada, policia estatal, hemotipo B (+), habita casa propia tipo urbana, que cuenta con todos los servicios intra y extra domiciliarios , alimentación dos veces al día con colación, dieta regular, alto consumo de carbohidratos, alcoholismo ocasional, niega tabaquismo. Antecedentes personales patológicos crónico degenerativos interrogados y negados, cuenta con tres transfusiones hace 15 años debido a

hemorragia obstétrica, como antecedentes quirúrgicos presenta salpingectomía hace 6 años, fracturas previas negadas, alergias negadas, intervenida quirúrgicamente en dos ocasiones debido a una fractura diafisaria de húmero izquierdo subsecuente caída de su propia altura debido pérdida del conocimiento por lipotimia durante su jornada laboral, se desconoce cinemática de trauma, siendo la primera intervención quirúrgica la correspondiente a la tenotomía y colocación de material de osteosíntesis mediante placas y tornillos, y la segunda al retiro del material

- 27 de marzo del 2020

Inicio del padecimiento, siendo este día su primer ingreso al servicio de urgencias debido al presentar lipotimia durante su jornada laboral perdiendo el plano de sustentación con caída de su propia altura. En radiografías anteroposteriores (AP) y lateral (LAT) de húmero izquierdo se observa discontinuidad ósea a nivel diafisario, trazo complejo multifragmentado en 4 fragmentos, no impactada, fragmento distal del húmero rotado de manera interna, separación de fragmentos de aproximadamente de 1 cm, angulada 17° aproximadamente, conservando la congruencia articular. El plan solicitado es ingreso a piso para tratamiento médico y quirúrgico definitivo para reducción abierta y fijación interna, con uso de tornillos de compresión interfragmentarios, así como placa de compresión de bloqueo (LCP) para húmero distal con principio de protección. Manejo inicial en urgencias con inmovilización mediante férula braquial posterior y férula en pinza de azúcar humeral.

- 30 de marzo del 2020

Intervenida quirúrgicamente bajo el diagnóstico de fractura diafisaria conminuta de húmero izquierdo tercio distal AO 12B3C para realización de reducción abierta y fijación interna, se realiza abordaje posterior de húmero, se disecciona por planos con identificación del nervio radial y cubital, se protegen para realizar tenotomía a tríceps sin desperiostizar, se reduce trazo de fractura, se coloca placa posterior a columna radial de reconstrucción con 10 tornillos y placa medial de 10 orificios de reconstrucción con 7 tornillos, se toma control fluoroscópico con adecuada reducción y colocación de material de osteosíntesis, se irriga con abundante solución para realizar tenorrafia a tríceps, se coloca drenovac, se repara por planos, se separa, y se cubre el área quirúrgica, posterior a la cirugía se le colocó férula braquipalmar y vendaje de Jones, con manejo farmacológico de omeprazol 40 mg iv cada 24 horas, paracetamol 500 mg vo cada 8 horas, ketorolaco 30 mg iv cada 8 horas, tramadol 50 mg en 50 ml de solución fisiológica para pasar 30 min cada 8 horas (solo en caso de dolor intenso) el pronóstico de ese día es bueno para la vida reservado para la función, no exento a complicaciones.

- 30 de julio del 2020

Posterior a dos meses postquirúrgicos la derechohabiente acude a servicio de urgencias tras referir dolor a nivel de hombro y codo izquierdo, de intensidad 8/10 ENA sin irradiación, comentando que los síntomas iniciaron desde una semana antes al manipular arma de fuego motivo por el cual decide acudir a servicio, se observan en radiografías AP y LAT de codo izquierdo osteosíntesis estable, se refiere a manejo ambulatorio con diagnóstico de codo doloroso e ingesta de

paracetamol 500 mg 2 tabletas vía oral cada 8 horas por 5 días, acetaminofén 90 mg cada 12 horas por 5 días.

- 05 de enero de 2021

La paciente acude a servicio de urgencias para control de dolor de hombro izquierdo de larga evolución que se ha incrementado con el movimiento, refiere inicio de dolor posterior a colocación de material de osteosíntesis.

- 23 de enero del 2021

Paciente acude a servicio de urgencias por presentar dolor en hombro y codo izquierdo de intensidad 8/10 ENA que empeora con el apoyo sobre el brazo. Se egresa a domicilio para manejo ambulatorio con ingesta paracetamol 500 mg 2 tabletas vía oral cada 8 horas por 5 días, diclofenaco 100 mg 1 tableta cada 12 horas por 5 días, médico informa datos de alarma,

- 28 de enero de 2021

Paciente acude a cita de ortopedia y traumatología, comentando que a inicios de enero comienza con contractura en cara anterior de muñeca izquierda acompañada de dolor en brazo irradiado a antebrazo tratado de forma sintomática sin presentar mejoría, a la exploración física con arcometría dolorosa se le manda solicitud subrogada de electromiografía para normar conducta a seguir e ingesta de complejo B 100 mg cada 12 horas por 30 días.

- 7 de febrero del 2021



La paciente ingresa nuevamente al servicio de urgencias refiriendo dolor a nivel de brazo izquierdo que aumentó con los movimientos activos acompañado de ardor en piel con dos días de evolución, se procede a mandar radiografía de hombro y referir a servicio de ortopedia y traumatología. Se le da de alta con ingesta de acetaminofén 90 mg cada 24 horas por 20 días, paracetamol 500 mg cada 8 horas por 5 días.

- 15 de febrero del 2021

La paciente ingresa nuevamente a urgencias a servicio de ortopedia y traumatología con resultado de electromiograma concluyente normal, sin alteración neuropática u homeopática de miembro superior izquierdo por lo que se le da la indicación de terapia física y rehabilitación, se le da cita en un mes para retiro de material de osteosíntesis debido a intolerancia a material, se retira con receta de complejo b 100 mg cada 24 horas por 30 días y pregabalina 75 mg cada 12 horas por 30 días.

- 5 de abril del 2021

Paciente acude para retiro de material de osteosíntesis se colocan campos estériles de manera habitual, se localiza foco de la fractura y material de la osteosíntesis, se observa consolidación y se procede a realizar incisión posterior, se disecciona por planos, se localiza material de osteosíntesis, se extraen dos placas de reconstrucción y 13 tornillos corticales, se irriga con abundante solución y se repara por planos.

- 20 de mayo de 2021

Paciente acude al módulo de referencias para tramitar cita para el primer ingreso a medicina física y rehabilitación

- 19 de junio de 2021

Paciente acude al servicio de medicina física y rehabilitación

- 14 de julio de 2021

Paciente se presentó al servicio de fisioterapia referido por el servicio de rehabilitación con diagnóstico médico de *fractura de húmero izquierdo*

- 09 de noviembre del 2021

La paciente acudió al servicio de ortopedia y traumatología para cita y control de fractura diafisaria distal de húmero izquierdo ya consolidada, actualmente con uso de férula dinámica de extensión de muñeca y dedos emitida por el servicio de rehabilitación.

Se emitió como diagnóstico fisioterapéutico funcional: Alteración estructural ósea severa del tercio distal del húmero izquierdo subsecuente a retiro de material de osteosíntesis debido a fractura diafisaria multifragmentaria, deficiencia funcional moderada y dolor intenso e intermitente en miembro superior izquierdo, que se incrementa limitado la movilidad pasiva y activa con limitación moderada en la capacidad para realizar pinza gruesa y fina y restricción moderada para actividades laborales que requieren movimientos o agarre de objetos.

## Resultados

En la valoración inicial la paciente cursa con dolor de tipo quemante 10/10 ENA constante con inicio en trapecio fibras medias con irradiación a la falange distal del primer dedo de mano izquierda, menciona como factor mitigante del dolor la adopción de postura que constaba en la rotación interna de hombro, flexión de codo, supinación y flexión de muñeca (opresión del brazo sobre el tronco), de igual manera refirió no tener control de los movimientos de su brazo, antebrazo y muñeca. El dolor no disminuía con el esquema farmacológico prescrito (pregabalina), razón por la cual decidió dejar de consumirlo. Se observó presencia de cicatriz de 16 cm dispuesta desde el olécranon hasta el tercio distal de húmero izquierdo, tipo queloide con adherencia. Presencia de dolor a la palpación en tríceps braquial cabeza larga 9/10 ENA, cabeza lateral 9/10 ENA, tendón del tríceps 10/10 ENA, Bíceps braquial cabeza corta 9/10 ENA, cabeza larga 9/10 ENA, Braquioradial 8/10 ENA, extensor radial largo del carpo 7/10 ENA, Flexor superficial de los dedos 7/10 ENA, ancóneo 9/10 ENA, extensor de los dedos 8/10 ENA. En cuanto al juego articular se encontró hipomovilidad anteroposterior en primero, segundo, tercero, cuarto y quinto metacarpiano y sin alteraciones en hombro y codo.

No fue posible realizar pruebas específicas por presencia de dolor y posición articular. La valoración inicial de la fuerza muscular se realizó con base a la escala de Daniels modificada  $\frac{2}{5}$ , puntuando con toda la musculatura del miembro superior izquierdo. La integridad neurológica fue valorada mediante los

reflejos osteotendinosos tricipital, bicipital y estilorradiar, de los cuales tricipital y estilorradiar fueron normoestesicos de manera bilateral, el bicipital izquierdo debutó con parestesias posteriores a la toma. En la valoración de sensibilidad presentó hipoestesia desde el dermatoma C4 hasta T12 del hemicuerpo izquierdo. El cuestionario DASH inicial arrojó un puntaje de 94.1.

En la valoración final la paciente refirió una calificación del dolor 2/10 ENA únicamente a la abducción forzada del hombro y a la extensión forzada del codo. A la palpación no presenta dolor en los tejidos blandos y tampoco en las prominencias óseas propias de la articulación del codo, como lo son el olécranon, la epitroclea y el epicóndilo. Los reflejos permanecieron normoestesicos con ausencia de parestesias.

**Figura 1**

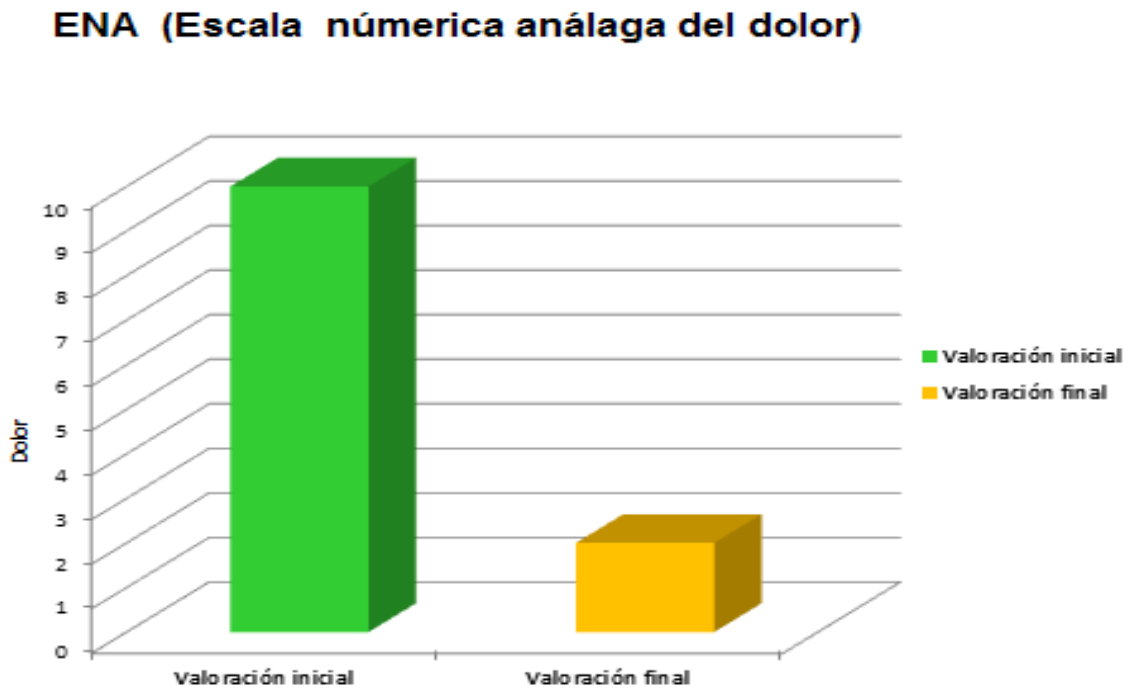
*Dolor reportado en cada terapia*



*Nota.* Dolor reportado en toda la intervención fisioterapéutica, de acuerdo con la escala numérica análoga del dolor, (ENA) donde va descendiendo con base a la evolución del tratamiento.

**Figura 2**

*Dolor reportado en primera y última terapia.*



*Nota:* Comparación del dolor en la primera y última terapia, iniciando con 10/10 ENA y finalizando con 2/10 ENA.

A su vez, reportó aumento de los arcos de movimiento en las articulaciones del miembro superior izquierdo, véase tabla 4, 5,6.

**Tabla 4***Grado de movimiento del hombro*

Hombro	Valoración Inicial	Valoración Final	Ganancia de rango
Flexión	15°	130°	115°
Extensión	5°	50°	45°
Abducción	0°	170°	170°
Aducción	2°	20°	18°
Flexión horizontal	20°	110°	90°
Extensión horizontal	7°	35°	28°
Rotación interna	0°	65°	65°
Rotación externa	5°	75°	

			70°
--	--	--	-----

**Tabla 5**

*Grados de movimiento del codo*

Codo	Inicial	Final	Ganancia de rango
Flexión	45°	120°	75°
Extensión	-20°	-10	10°
Pronación	7°	45°	38°
Supinación	2°	40°	38°

**Tabla 6**

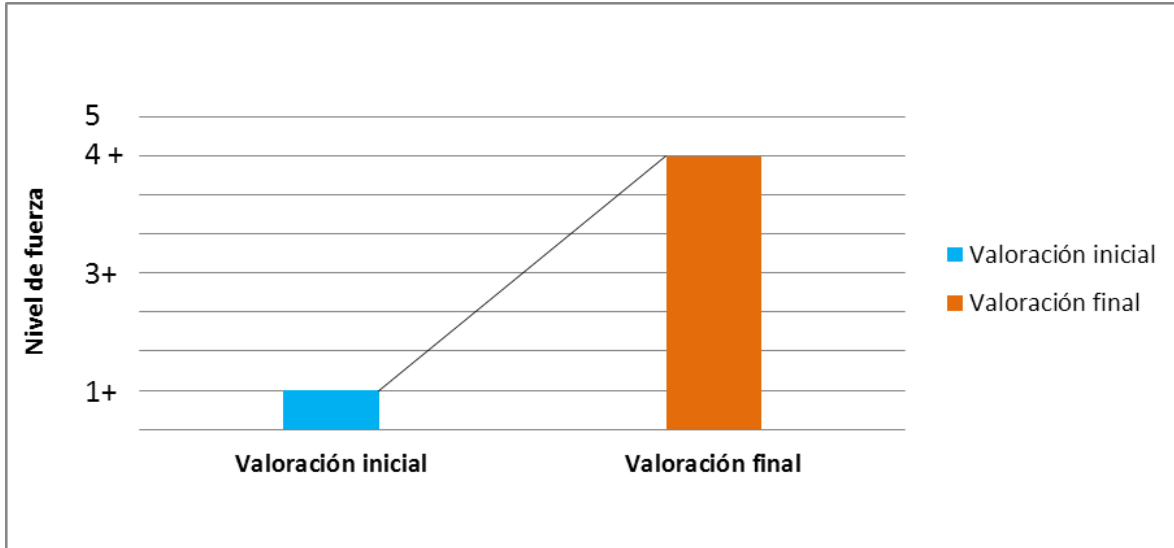
*Grados de movimiento de la muñeca*

Muñeca	Inicial	Final	Ganancia de rango
Flexión	0°	85°	85°
Extensión	0°	12°	12°
Desviación radial	5°	12°	8°
Desviación cubital	2°	20°	18°



**Figura 3**

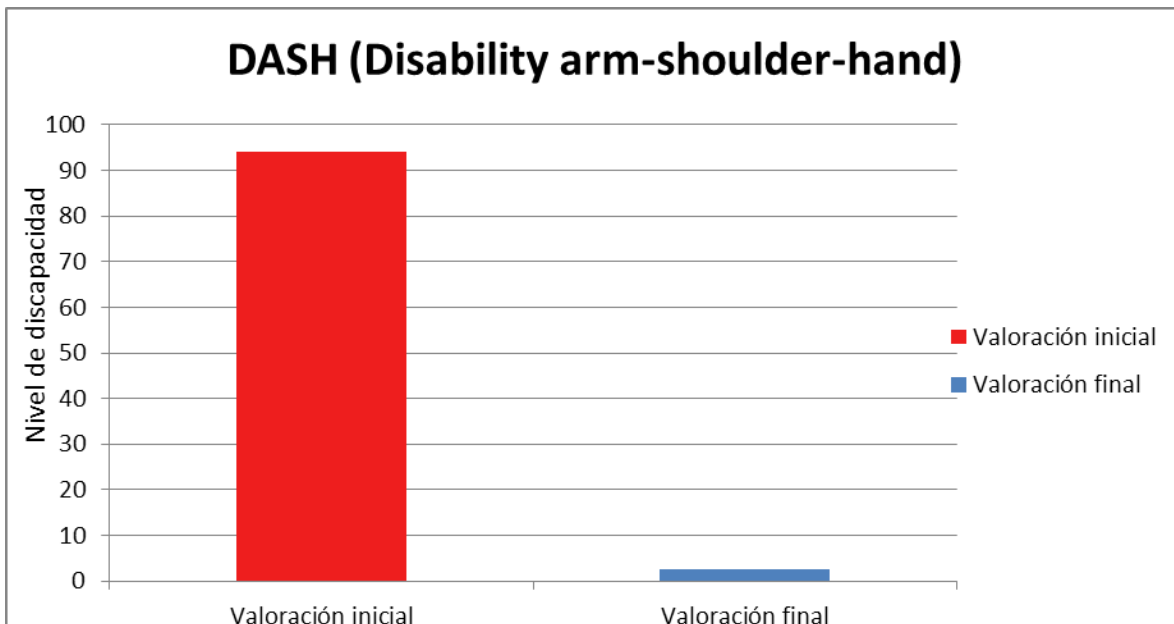
*Fuerza Muscular de acuerdo a la Escala de Daniel's Modificada*



*Nota.* En la valoración inicial se obtiene un puntaje de 1+, y en la valoración final se obtiene un puntaje de 3+, aumentando 6 grados en comparación con la inicial.

**Figura 4**

*Nivel de discapacidad de miembro superior izquierdo reportado en la valoración inicial y final*



*Nota.* En la escala para medir el nivel de discapacidad se obtuvo un puntaje de 94.1 en la valoración inicial, y en la valoración final se obtuvo un puntaje de 10, siendo 100 el valor máximo para el nivel de discapacidad.

### **Discusión**

Los resultados de la actual investigación respecto a la escala DASH coinciden con lo reportado por Schmidt-Horlohé et al. (2013), quien tras haber experimentado con pacientes con fracturas de tipo C obtuvo resultados favorables documentados tras la aplicación previa y posterior del cuestionario DASH. Así mismo resulta esencial un tratamiento fisioterapéutico precoz como lo exponen Peláez et al., (2015) que evidencian la existencia de una pérdida funcional importante posterior al retiro de material de osteosíntesis lo cual coincide con lo observado en este estudio ya que posterior a la fase de rehabilitación la paciente mostró una importante mejora en su independencia. Es importante resaltar lo mencionado por Mancilla et al.,(2007) quien afirma la importancia del tratamiento de rehabilitación post operatorio inmediato, el cual considera la clave para una recuperación óptima; en el caso particular de la paciente reportada en este trabajo, se pueden apreciar las complicaciones derivadas del tiempo que tardó en referirse al servicio de fisioterapia, por lo que se considera podrían esperarse resultados aún más favorables en la funcionalidad del paciente si se sigue un tratamiento temprano.

Tambra et al., (2017) llevaron a cabo una revisión sistemática de las intervenciones fisioterapéuticas para evaluar la evidencia que existe dentro del ámbito de la práctica de la terapia ocupacional que abordan la disminución del dolor y aumentan la participación en actividades funcionales. Resaltan la

efectividad de las intervenciones basadas en ejercicios para incremento del rango del movimiento, de fortalecimiento y las movilizaciones articulares, las cuales disminuyen y mejoran el dolor según el trastorno del hombro, resultados similares a los reportados en este trabajo.

Por otro lado la mejora de la fuerza en los pacientes con las complicaciones antes descritas, es esencial para buscar su independencia y movilidad máxima por lo que al igual que en la intervención de Li et al., (2017) se incluyeron ejercicios isométricos y funcionales encontrando resultados positivos en la funcionalidad del paciente.

Actualmente es escasa la literatura en México acerca de la intervención fisioterapéutica postoperatoria en fracturas diafisarias de húmero y la existente habla acerca del abordaje conservador, pero no desde el enfoque fisioterapéutico, por lo que se sugiere la implementación de métodos o protocolos preexistentes homologados para la atención de fracturas del húmero.

Diversas leyes a nivel internacional avalan la implementación de la fisioterapia, mencionando que es el profesional indicado para la aplicación de técnicas, agentes físicos, ejercicio terapéutico entre otros, por lo que resulta innegable el impacto que tiene la fisioterapia en el área de salud. (Seco, 2016).

## Conclusión

El presente caso clínico demuestra la efectividad de la intervención fisioterapéutica en una paciente, posterior a una intervención quirúrgica de alta complejidad, recuperando la capacidad funcional, fuerza e independencia y movilidad de lo cual se deduce el cómo la fisioterapia tiene un papel fundamental como complemento a los tratamientos quirúrgicos, sin embargo es necesario hacer un análisis o un trabajo más extenso para obtener información estadística relevante que sienta las bases para futuras intervenciones.

De acuerdo a los resultados expuestos se pueden indicar los beneficios de la fisioterapia en pacientes postquirúrgicos con retiro de osteosíntesis, a través de la medición del dolor, la fuerza muscular, la goniometría, y la funcionalidad mediante el cuestionario DASH exponen la mejoría tras la ejecución del plan de tratamiento pensado en las múltiples afecciones que presentaba la derechohabiente.

La fisioterapia en el ámbito hospitalario tiene un papel indispensable debido a las grandes mejoras en la independencia, funcionalidad, fuerza y disminución de costos por incapacidad, que puede generarse debido a las recuperaciones largas y complicadas que pueden llegarse a presentar si no se atiende de manera oportuna, es indispensable continuar con investigaciones con la finalidad de demostrar este impacto de la profesión en la recuperación integral del paciente.

## Bibliografía

Agnew, S. P., & Dumanian, G. A. (2010). Technical use of synthetic conduits for nerve repair. *The Journal of hand surgery*, 35(5), 838–841.

Doi:10.1016/j.jhsa.2010.02.025

Alfonso, L., Reina, E.A., Rangel, C.A., Reyes, O.E., & Herrera, J.M. (2015). Impacto de la rehabilitación precoz tras osteosíntesis con placa antideslizante en pacientes con fracturas de tobillo de tipo B de Weber.

Araya-Quintanilla, F., Polanco-Cornejo, N., Cassis-Mahaluf, A., Ramírez-Smith, V., & Gutiérrez-Espinoza, H.. (2018). Efectividad de la movilización neurodinámica en el dolor y funcionalidad en sujetos con síndrome del túnel carpiano: revisión sistemática. *Revista de la Sociedad Española del Dolor*, 25(Strong, 1998), 26-36.

Doi:10.20986/resed.2017.3567/2017

Balibrea. (2004). *Traumatología*. Marbán

Bercik, M. J., Tjoumakaris, F. P., Pepe, M., Tucker, B., Axelrad, A., Ong, A., & Austin, L. (2013). Humerus fractures at a regional trauma center: an epidemiologic study. *Orthopedics*, 36(7), e891–e897. Doi:

10.3928/01477447-20130624-19

Bruder, A. M., Shields, N., Dodd, K. J., & Taylor, N. F. (2017). Prescribed exercise programs may not be effective in reducing impairments and improving activity during upper limb fracture rehabilitation: a systematic review. *Journal of physiotherapy*, 63(4), 205–

220. Doi:10.1016/j.jphys.2017.08.00

Bucholz, R. W., Heckman, J. D., Court-Brown, C. M., Tornetta, P., & Koval, K. J. (2005). *Rockwood and Green's Fractures in Adults* (6a ed.). Lippincott Williams and Wilkins.

Burnett, M. G., & Zager, E. L. (2004). Pathophysiology of peripheral nerve injury: a brief review. *Neurosurgical focus*, 16(5), E1. Doi:10.3171/foc.2004.16.5.2

Calais-Germain, B., & Lamotte, A. (1994). *Anatomía para el movimiento. La liebre de marzo.*

Calais-Germain, B. (2009). *Anatomía Para El Movimiento Tomo II: Bases de ejercicios. La liebre de marzo.*

Calvo, S. J. (2017). *Afecciones medicoquirúrgicas para fisioterapeutas* (1.a ed.). Editorial Médica Panamericana.

Cox, G., Einhorn, T. A., Tzioupis, C., & Giannoudis, P. V. (2010). Bone-turnover markers in fracture healing. *The Journal of bone and joint surgery. British volume*, 92(Cox, 2010), 329–334. Doi:10.1302/0301-620X.92B3.22787

Dechartres, A., Boutron, I., Roy, C., & Ravaud, P. (2009). Inadequate planning and reporting of adjudication committees in clinical trials: recommendation proposal. *Journal of clinical epidemiology*, 62(7), 695–702. Doi: 10.1016/j.jclinepi.2008.09.011

DeFranco, M. J., & Lawton, J. N. (2006). Radial nerve injuries associated with humeral fractures. *The Journal of hand surgery*, 31(4), 655–663. Doi: 10.1016/j.jhsa.2006.02.013

Dykes, M., & Ameerally, P. (2003). *Lo Esencial en Anatomía*. ELSEVIER.

Freis, N. E. (2006). La rehabilitación en ortopedia y traumatología. *Asoc Argent Ortop Traumatol*, 3, 272–277.

Frías Méndez, Eloy (2006). LESIONES TENDINOSAS DE LA MANO. Diagnóstico. Tratamiento. *Revista Cubana de Cirugía*, 45(2).

Gustilo, R. B., & Anderson, J. T. (1976). Prevention of infection in the treatment of one thousand and twenty-five open fractures of long bones: retrospective and prospective analyses. *The Journal of bone and joint surgery. American volumen*, 58(4), 453–458.

Gutiérrez, P., & Belén, A. (2016). Aplicabilidad del Cuestionario Dash en mujeres con linfedema secundario a tratamiento de cáncer de mama.

Hak D. J. (2009). Radial nerve palsy associated with humeral shaft fractures. *Orthopedics*, 32(2), 111.

Handoll, H. H., & Brorson, S. (2015). Interventions for treating proximal humeral fractures in adults. *The Cochrane database of systematic reviews*, (11), CD000434. Doi:10.1002/14651858.CD000434.pub4

Harvey, L. A., Katalinic, O. M., Herbert, R. D., Moseley, A. M., Lannin, N. A., & Schurr, K. (2017). Stretch for the treatment and prevention of contractures. The Cochrane database of systematic reviews, 1(Strong, 1998), CD007455. Advance online publication. Doi:10.1002/14651858.CD007455.pub3

Hodgson S. (2006). Proximal humerus fracture rehabilitation. *Clinical orthopaedics and related research*, 442, 131–138.

Hollister, A. M., Saulsbery, C., Odom, J. L., Anissian, L., Garon, M. T., & Jordan, J. (2011). New technique for humerus shaft fracture retrograde intramedullary nailing. *Techniques in hand & upper extremity surgery*, 15(Cox, 2010), 138–143. Doi: 10.1097/BTH.0b013e31820246ee

Instituto Mexicano del Seguro Social. Diagnóstico y Tratamiento de Fracturas de la Diáfisis del Húmero en el Adulto. Guía de Evidencias y Recomendaciones de práctica clínica. México. 2010.

Jesús Seco Calvo. (2016). Fisioterapia en especialidades clínicas tomo II. Médica Panamericana.

Jesús Seco Calvo. (2016). Fisioterapia en especialidades clínicas tomo III. Médica Panamericana.

Kapandji, A. I. (2010). Fisiología articular: Tomo 1. Miembro superior (6.a ed.). Editorial Médica Panamericana.

Kooistra, B. W., Sprague, S., Bhandari, M., & Schemitsch, E. H. (2010). Outcomes assessment in fracture healing trials: a primer. *Journal of*



orthopaedic trauma, 24 Suppl 1, S71–S75.

Doi:10.1097/BOT.0b013e3181ca3fbd

Lauder, A., & Richard, M. J. (2020). Management of distal humerus fractures. *European journal of orthopaedic surgery & traumatology : orthopedie traumatologie*, 30(5), 745–762. Doi: 10.1007/s00590-020-02626-1

Leung, F.K., & Fang, C.X. (2013). On Distal radius fracture : current concepts and management.

Li H., Wang Y., Che Z., Gou Y., Xu L., & Lu B. (2017). Effect of functional exercise at different time and different immobilization positions on functional recovery of elbow joint with type C distal humeral fractures. *Zhongguo xiu fu chong jian wai ke za zhi [Chinese journal of reparative and reconstructive surgery]*, 31(Balibrea, 2004)), 946–951. Doi.10.7507/1002-1892.20170102

Lövgren, A., & Hellström, K. (2012). Reliability and validity of measurement and associations between disability and behavioural factors in patients with Colles' fracture. *Physiotherapy Theory and Practice*, 28, 188 - 197.

MacIntyre, N. J., & Dewan, N. (2016). Epidemiology of distal radius fractures and factors predicting risk and prognosis. *Journal of hand therapy : official journal of the American Society of Hand Therapists*, 29(2), 136–145. Doi: 10.1016/j.jht.2016.03.003

Mancilla Mancilla, Luis. (2007). Osteosíntesis con placa puente en fracturas diafisarias conminutas de húmero.. Revista Médica Herediana, 18(4), 184.

Marik, T. L., & Roll, S. C. (2017). Effectiveness of Occupational Therapy Interventions for Musculoskeletal Shoulder Conditions: A Systematic Review. The American journal of occupational therapy : official publication of the American Occupational Therapy Association, 71(Strong, 1998), 7101180020p1–7101180020p11. Doi: 10.5014/ajot.2017.023127.

Mingo-Robinet, J., & Pérez Aguilar, M. (2020). Retirada de material de osteosíntesis: resultados de encuesta sobre indicaciones y prácticas de los cirujanos ortopédicos en España. Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología, 65(5), 331–339. Doi: 1016/j.recot.2020.11.007

Moore, C. M., & Leonardi-Bee, J. (2008). The prevalence of pain and disability one year post fracture of the distal radius in a UK population: a cross sectional survey. BMC musculoskeletal disorders, 9, 129. Doi:10.1186/1471-2474-9-129

Moore, K. L., Dalley, A. F., Agur, A. M., Gutiérrez, A., Vasallo, L., Fontán, F., Vizcaíno, J., & Ruiz, M. B. (2013). Anatomía con orientación clínica (7.a ed.). LWW

Nordin, M., & Frankel, V. H. (2013). Bases Biomecánicas del Sistema Musculoesquelético (4a ed.). Lippincott Williams & Wilkins.

Ramón Viladot Pericé, Oriol Cohí Riambau, & Clavell, S. (2001).  
Ortesis y prótesis del aparato locomotor. Masson.

Ramos Maza, E., GarcíaEstrada, F., DomínguezBarrios, C.,  
ChávezCovarrubias, G., Meza-Reyes, G., & Buffo-Sequeira, I. (2016).  
Principios biomecánicos para la osteosíntesis, re-evolución. Acta  
Ortopédica Mexicana, 30(S1), 1-8.

Revista Colombiana de Ortopedia y Traumatología, 29, 123-130.  
Doi:10.1016/J.RCCOT.2016.03.005

Rincón Hurtado, Á. (2017). Calidad de vida relacionada con la salud  
de pacientes con lesiones de manguito rotador residentes en Pereira, 2013.

Ross, C., Juraskova, I., Lee, H., Parkitny, L., Stanton, T. R., Moseley,  
G. L., & McAuley, J. H. (2015). Psychological Distress Mediates the  
Relationship Between Pain and Disability in Hand or Wrist Fractures. The  
journal of pain, 16(Burnett, 2004)., 836–843. Doi:  
10.1016/j.jpain.2015.05.007

Ruedi, & Ruedi, T. P. (2001). Ao principles of fracture management  
2001 DVD-ROM. Thieme Medical.

Schmidt-Horlohé, K. H., Bonk, A., Wilde, P., Becker, L., & Hoffmann,  
R. (2013). Promising results after the treatment of simple and complex distal  
humerus type C fractures by angular-stable double-plate osteosynthesis.  
Orthopaedics & traumatology, surgery & research : OTSR, 99(5), 531–541.  
Doi: 10.1016/j.otsr.2013.02.004

Stanley Hoppenfeld, Vasantha L Murthy Murthy, A Galán Novela, A Serantes Gómez, & R Alonso Gutiérrez. (2004). Fracturas: tratamiento y rehabilitación. Marbán.

Tyllianakis, M., Tsoumpos, P., Anagnostou, K., Konstantopoulou, A., & Panagopoulos, A. (2013). Intramedullary nailing of humeral diaphyseal fractures. Is distal locking really necessary?. *International journal of shoulder surgery*, 7(2), 65–69. Doi: 10.4103/0973-6042.114233

Tytherleigh-Strong, G., Walls, N., & McQueen, M. M. (1998). The epidemiology of humeral shaft fractures. *The Journal of bone and joint surgery. British volume*, 80(2), 249–253. Doi: 10.1302/0301-620x.80b2.8113

Tenorrafia. (n.d.) *Gran Diccionario de la Lengua Española*. (2016). Retrieved August 10 2022 from <https://es.thefreedictionary.com/tenorrafia>

Tenotomía. (n.d.) *Gran Diccionario de la Lengua Española*. (2016). Retrieved August 10 2022 from <https://es.thefreedictionary.com/tenotom%c3%ada>

## **Anexos**

Anexo 1

### **CUESTIONARIO DASH**

		Ninguna dificultad	Dificultad leve	Dificultad moderada	Mucha dificultad	Imposible de realizar
1	Abrir un bote de cristal nuevo	1	2	3	4	5
2	Escribir	1	2	3	4	5
3	Girar una llave	1	2	3	4	5
4	Preparar la comida	1	2	3	4	5
5	Empujar y abrir una puerta pesada	1	2	3	4	5
6	Colocar un objeto en una estantería situada por encima de su cabeza	1	2	3	4	5
7	Realizar tareas duras de la casa (p.ej. fregar el piso, limpiar paredes, etc.)	1	2	3	4	5
8	Arreglar el jardín	1	2	3	4	5
9	Hacer la cama	1	2	3	4	5
10	Cargar una bolsa del supermercado o un maletín	1	2	3	4	5
11	Cargar un objeto pesado (más de 5 kilos)	1	2	3	4	5
12	Cambiar una bombilla del techo o situada más alta que su cabeza	1	2	3	4	5
13	Lavarse o secarse el pelo	1	2	3	4	5
14	Lavarse la espalda	1	2	3	4	5
15	Ponerse un jersey o un suéter	1	2	3	4	5
16	Usar un cuchillo para cortar la comida	1	2	3	4	5
17	Actividades de entretenimiento que requieren poco esfuerzo (p. ej. jugar a las cartas, hacer puntos, etc.)	1	2	3	4	5
18	Actividades de entretenimiento que	1	2	3	4	5

	requieren esfuerzo o impacto para su brazo, hombro o mano (p. ej. golf, martillar, tenis)					
19	Actividades de entretenimiento en las que mueva libremente su brazo (p. ej. nadar, frisbee)	1	2	3	4	5
20	Conducir o manejar sus necesidades de transporte (ir de un lugar a otro)	1	2	3	4	5
21	Actividad sexual	1	2	3	4	5

		No, para nada	Un poco	Regular	Bastante	Mucho
22	Durante la última semana, ¿su problema en el hombro, brazo o mano ha interferido con sus actividades sociales normales con la familia, sus amigos, vecinos o grupo?	1	2	3	4	5
		No, para nada	Un poco	Regular	Bastante limitado	Imposible de realizar
23	Durante la última semana, ¿ha tenido usted dificultad para realizar su trabajo u otras actividades cotidianas debido a su problema en el brazo, hombro o mano?	1	2	3	4	5

		Ninguno	Leve	Moderado	Grave	Muy grave
24	Dolor en el brazo, hombro o mano	1	2	3	4	5
25	Dolor en el brazo, hombro o mano cuando realiza cualquier actividad específica	1	2	3	4	5
26	Sensación de calambres (hormigueos alfilerazos) en su brazo, hombro o mano	1	2	3	4	5

27	Debilidad o falta de fuerza en el brazo, hombro o mano	1	2	3	4	5
28	Rigidez o falta de movilidad en el brazo, hombro o mano	1	2	3	4	5
		No	Leve	Moderado	Grave	Dificultad extrema que me impedía dormir
29	Durante la última semana, ¿cuánta dificultad ha tenido para dormir debido al dolor en el brazo, hombro o mano?	1	2	3	4	5
		Totalmente falso	Falso	No lo sé	Cierto	Totalmente cierto
30	Me siento menos capaz, confiado o útil debido a mi problema en el brazo, hombro o mano	1	2	3	4	5

## Anexo 2

Escala numérica análoga del dolor (ENA)										
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

## Anexo 3



## CONSENTIMIENTO INFORMADO

León Gto, a \_\_\_\_ de \_\_\_\_ de 20\_\_

### TRATAMIENTO FISIOTERAPÉUTICO POSTERIOR A RETIRO DE MATERIAL DE OSTEOSÍNTESIS DE HÚMERO. REPORTE DE CASO.

**Investigador principal:** María Fernanda Medrano Martínez

**Persona que participará en la Investigación:**

---

Por medio de este documento se le invita a participar en la siguiente investigación titulada: **TRATAMIENTO FISIOTERAPÉUTICO POSTERIOR A RETIRO DE MATERIAL DE OSTEOSÍNTESIS DE HÚMERO. REPORTE DE CASO.**

Para la obtención de título universitario. La cual se llevará a cabo en la Clínica de Medicina Familiar del ISSSTE, Área de Fisioterapia, ubicada en Calle Cholula 305, Azteca, 37520, León Guanajuato.

El objetivo de esta investigación es establecer una intervención fisioterapéutica en el estado clínico del paciente con retiro de material de osteosíntesis subsecuente a fractura de húmero, basado en el razonamiento clínico y así obtener una recuperación funcional.

Dicha participación consiste en valoración fisioterapéutica inicial, intervención fisioterapéutica en base a valoración previa basada en ejercicio terapéutico finalizando con valoración fisioterapéutica. La intervención se documentará a través de notas clínicas, fotos y videos siempre respetando su privacidad y datos personales.

A través de este medio da su consentimiento para que el material de la historia clínica, imágenes, estudios o cualquier otro tipo de información referente al caso, sea publicado en una revista médica o congreso médico que los autores consideren pertinentes, con fines docentes y científicos.



Su colaboración es de manera voluntaria, confidencial y anónima, puede revocar el consentimiento en cualquier momento antes de la publicación. A través de este medio manifiesto a la persona o institución correspondiente que he entendido y aprobado lo mencionado con anterioridad.

Yo \_\_\_\_\_,  
manifiesto que fui informado (a) del propósito, procedimientos y tiempo de participación y en pleno uso de mis facultades, es mi voluntad participar en esta investigación titulada **“TRATAMIENTO FISIOTERAPÉUTICO POSTERIOR A RETIRO DE MATERIAL DE OSTEOSÍNTESIS DE HÚMERO. REPORTE DE CASO.”** He leído y comprendido la información dada, y todas mis dudas han sido respondidas.

NOMBRE Y FIRMA PARTICIPANTE	NOMBRE Y FIRMA DEL INVESTIGADOR PRINCIPAL
-----------------------------	---