

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN Y ESTUDIOS AVANZADOS
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS AVANZADOS
COORDINACIÓN DE LA ESPECIALIDAD EN ORTOPEDIA
DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN PROFESIONAL**



**ESTUDIO COMPARATIVO SOBRE LA FUNCIONALIDAD DEL HOMBRO EN ADULTOS
JÓVENES POST TRATAMIENTO QUIRÚRGICO VERSUS CONSERVADOR POR
FRACTURAS DE CLAVÍCULA AO15.2**

**INSTITUTO DE SALUD DEL ESTADO DE MÉXICO
CENTRO MÉDICO LIC. ADOLFO LÓPEZ MATEOS**

**TESIS
PARA OBTENER EL DIPLOMA DE POSGRADO DE LA ESPECIALIDAD EN
ORTOPEDIA**

**PRESENTA:
M.C. ROGELIO RAMÍREZ ARRIAGA**

**DIRECTOR DE TESIS
E. EN O. CARLOS JOÉL GONZÁLEZ CASTILLO**

**REVISORES:
E. EN O. GABRIEL GERARDO HUITRÓN BRAVO
E. EN O. OCTAVIO MARTÍNEZ MONTIEL
E. EN O. ISAAC GRANADOS AGONIZANTE
E. EN O. RENÉ GUTIÉRREZ GUTIÉRREZ**

TOLUCA ESTADO DE MÉXICO 2021



ÍNDICE

I. Estudio comparativo sobre la funcionalidad del hombro en adultos jóvenes post tratamiento quirúrgico versus conservador por fracturas de clavícula AO15.2.	¡Error! Marcador no definido.
II. Ficha de identificación de los autores.....	3
III. Resumen estructurado.....	4
3.1 Título.....	4
3.2 Autores	4
3.3 Antecedentes.....	4
3.4 Objetivo	4
3.5 Material y métodos	4
3.6 Productos esperados.....	4
3.7 Palabras clave	4
IV. Antecedentes.....	5
V. Planteamiento del problema.....	17
VI. Pregunta de investigación	18
VII. Hipótesis.....	19
VIII. Objetivos.....	20
8.1 Objetivo general	20
8.2 Objetivos específicos.....	20
IX. Justificación	21
X. Material y métodos	22
10.1. Tipo de estudio	22
10.2. Diseño del estudio	22
10.3. Universo	23
10.4. Muestra.....	23
10.5. Muestreo.....	23
10.6. Unidad de análisis y observación	23
10.7. Criterios de selección	23



a. Criterios de inclusión	23
b. Criterios de exclusión	24
10.8 Variables (Operacionalización de variables)	25
10.9. Procedimientos	29
10.10. Diseño estadístico	30
XI. Implicaciones éticas	31
XII. Resultados.....	33
XIII. Discusión	49
XIV. Conclusión	53
XV. Sugerencias	55
XVI. Referencias bibliográficas	56
XVII. Anexos	60



III. Resumen estructurado

3.1 Título

Estudio comparativo sobre la funcionalidad del hombro en adultos jóvenes post tratamiento quirúrgico versus conservador por fracturas de clavícula AO15.2.

3.2 Autores

Rogelio Ramírez Arriaga, Carlos Joel González Castillo.

3.3 Antecedentes

Tradicionalmente las fracturas de la clavícula se han tratado de forma conservadora con una tasa de no unión del 1% y una excelente satisfacción con el tratamiento de parte del paciente, sin embargo, el tratamiento quirúrgico ha adquirido gran importancia. El objetivo del tratamiento de las fracturas de clavícula es disminuir el dolor y restituir la función del hombro.

3.4 Objetivo

Comparar la funcionalidad del hombro en adultos jóvenes post tratamiento quirúrgico versus conservador por fractura de clavícula AO15.2.

3.5 Material y métodos

Previo autorización del Comité de Ética e Investigación, se realizó una encuesta transversal analítica, durante el período comprendido entre el 1 de marzo de 2019 al 28 de febrero de 2020, en el que se incluyeron a todos los pacientes adultos jóvenes con diagnóstico de fractura de tercio medio de clavícula AO15.2, manejados de manera quirúrgica o conservadora, en los cuales se determinaron sus condiciones clínicas y evolución funcional. Se utilizó el cuestionario DASHe (Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand) (Anexo 1) y los arcos de movilidad para evaluar la funcionalidad del hombro en los pacientes tratados.

3.6 Productos esperados

Una presentación en congreso nacional e internacional y un artículo científico enviado a publicación.

3.7 Palabras clave

Fractura de clavícula, escala funcional, tratamiento conservador, tratamiento quirúrgico.



IV. Antecedentes

Los ejemplos más antiguos de tratamiento de las fracturas en humanos fueron descubiertos en la ciudad de Naga-ed-Der por el profesor G. Elliott Smith durante una expedición a Egipto por la Universidad de California en 1903.¹ Hipócrates y Celso describen en detalle la ferulización de las fracturas utilizando artefactos de madera, pero el trabajo más detallado sobre ferulización de fracturas fue realizado por el cirujano árabe El Zahrawi (936-1013 d.C.). posteriormente en el siglo XIX Malgaigne utilizó su técnica “platte coulé” en donde detalla la primera fabricación de un aparato de yeso utilizando claras de huevo y harina volviéndose popular en Europa.¹ En 1876 Mathijsen introdujo su aparato de yeso “plaster of paris” volviéndose el tratamiento de elección para las fracturas sufriendo mínimas modificaciones en su técnica con el paso de los años, hasta los trabajos de Sarmiento publicado 100 años después, el cual diseñó un aparato de yeso patelar que permitía la transmisión de las cargas, utilizado en fracturas de tibia.^{1,2} Desde mediados de 1970 se han desarrollado una gran variedad de materiales ortésicos, así como materiales termoplásticos para el tratamiento de las fracturas diafisarias de tibia principalmente, lo que ha permitido disminuir las estancias hospitalarias de los pacientes, así como su pronta recuperación y regreso a sus actividades laborales.

En general las primeras descripciones de técnicas quirúrgicas para el manejo de las fracturas datan de 1770 utilizando cerclajes de alambre.¹ El uso de tornillos en el hueso inició a finales de 1840. Ciertamente en 1850 los cirujanos franceses Cucuel y Rigaud describieron 2 casos en los que realizaron fijación con tornillos.¹ Los primeros indicios de la fijación con placas fueron posiblemente en 1886 por Hansmann de Hamburgo. La persona que acuñó el término osteosíntesis fue Albin Lambotte (1866 – 1955) siendo un pionero en la fijación interna de las fracturas.^{1,2} Pioneros tales como von Langenbeck, Koenig, Cheyne, Lambotte y Lane, utilizaron el clavo intramedular para el tratamiento de las fracturas, pero no fue hasta 1930 con el cirujano alemán Gerhardt Küntscher en colaboración con el profesor Fischer que acuñaron el concepto de un dispositivo intramedular que se adosaba a la



superficie endóstica del hueso, el llamado enclavado elástico, lo que revolucionó por completo el tratamiento de las fracturas de los huesos largos, citado por el mismo profesor y cirujano ortopedista Lorenz Böhler de Viena en 1944 “ha sido una enorme sorpresa comparado con nuestra experiencia el ver a un hombre con una severa fractura femoral caminar sin utilizar ningún tipo de férula o vendaje y con una considerablemente aceptable movilidad de las articulaciones en tan solo catorce días posteriores a su accidente” refiriéndose al clavo centromedular de Küntscher.¹ Robert Danis (1880 – 1962) es considerado como el padre de la osteosíntesis moderna, describiendo múltiples técnicas quirúrgicas con compresión interfragmentaria utilizando tornillos y su famoso coaptor, que era básicamente una placa que producía compresión axial en los trazos de fractura.¹ En 1950 el cirujano suizo Dr. Maurice Müller puso en práctica todos los conceptos acuñados por Robert Danis, en conjunto con sus colegas Hans Willenegger, Robert Schneider y Martin Allgöwer, para posteriormente asociarse con Bandi, Baumann, Eckmann, Guggenbühl, Hunzicker, Molo, Nicole, Ott, Patry, Schär y Stäheli para en tan solo 3 días publicar un compendio de artículos científicos sobre osteosíntesis, creando así un grupo dedicado a la fijación interna “Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen” conocido como AO.^{1,2}

La organización mundial de la salud (OMS) define a los adultos jóvenes como la población comprendida entre los 20 y 40 años.

a) Anatomía de la clavícula

La clavícula es un hueso de longitud considerable, con forma de S itálica, situado en la parte anterosuperior del tórax. Junto con la escápula forman la cintura escapular y se extiende del esternón al acromion de la escápula, siguiendo una dirección oblicua lateral y posterior.¹⁴ La clavícula es un hueso en forma de S itálica que sirve como anclaje para mantener la relación normal del complejo del hombro con el resto del cuerpo, presenta una doble curvatura en su vista superior, parece casi recta en una vista frontal.¹⁴ Su tercio lateral es plano en una sección transversal,



volviéndose más tubular conforme más medial se vuelve. En el lado medial la clavícula se articula con el esternón y la primera costilla, y en el lado lateral se articula con el acromion por la articulación acromioclavicular.¹⁴ La clavícula consta de 2 caras (superior e inferior), 2 bordes (anterior y posterior) y 2 extremidades (acromial y esternal).¹⁴

Caras

- Superior: Se halla justo por debajo de la piel y del músculo platisma. Es lisa en casi toda su extensión salvo en la zona de inserción del músculo deltoides y el trapecio.
- Inferior: Se encuentra excavada en su parte media por una depresión alargada para el músculo subclavio, limitado por crestas o labios para la inserción de la aponeurosis clavipectoral. Hacia la parte media se observa un agujero nutricio. En la extremidad esternal existe una pequeña superficie rugosa, la impresión del ligamento costoclavicular. Cerca de la extremidad acromial existe un conjunto de pequeñas rugosidades conocido como tuberosidad del ligamento coracoclavicular (coracoidea), donde se insertan los ligamentos conoide y trapezoide.

Bordes

- Anterior: En sus dos tercios mediales es grueso, convexo, ligeramente áspero y sirve de inserción para el músculo pectoral mayor, su tercio lateral es cóncavo y delgado, también presenta asperezas donde se insertan los fascículos anteriores del deltoides.
- Posterior: Es grueso, cóncavo y liso en sus dos tercios mediales; lateralmente es convexo y rugoso y sirve para la inserción de los fascículos claviculares del trapecio, y el músculo esternocleidomastoideo, en la parte medial.

Extremos

- Acromial: Aplanada de superior a inferior; presenta una superficie articular elíptica para el borde interno del acromion, por lo general esta cara mira un



poco hacia abajo y afuera, por lo que la clavícula tiende a desplazarse por encima del acromion. Consta de una articulación sinovial plana.

- ETERNAL: Presenta en una superficie articular triangular que se prolonga con la porción vecina de la cara inferior del hueso formando un ángulo diedro saliente, el cual se articula con el esternón y el primer cartílago costal. Superoposteriormente a la superficie articular se encuentra cubierta de rugosidades producidas por inserciones del disco articular y de los ligamentos esternoclaviculares anterior, posterior e interclavicular. Corresponde a una articulación sinovial de tipo selar, de movimiento reducido.

Las fracturas de clavícula típicamente ocurren en el tercio medio ya que es la zona más delgada y angosta.^{2,15}

La articulación acromioclavicular consiste en un disco de fibrocartílago interpuesto entre la clavícula distal y el acromion; con la edad el disco se degenera produciendo artritis de la articulación que afortunadamente es asintomática en la mayoría de los casos.^{14,15,16,17} La estabilidad es provista por la cápsula articular que rodea la articulación de manera circunferencial, las porciones superior y posterior son los principales estabilizadores horizontales de la articulación, mientras que los ligamentos coracoclaviculares son los estabilizadores verticales.^{16,17} La articulación esternoclavicular es la articulación medial entre la clavícula y el manubrio esternal, la cual cuenta con un potente ligamento esternoclavicular para su estabilidad, así como con el ligamento costoclavicular hacia la primera costilla.¹⁷

b) Definición de Fractura de clavícula

Las fracturas de clavícula se encuentran agrupadas entre las fracturas de miembro torácico, más específicamente el hombro, y se definen como una solución de continuidad ósea a nivel de la clavícula.^{3,4,5} Tradicionalmente las fracturas de la



clavícula se han tratado de forma conservadora con una tasa de no unión del 1% y una excelente satisfacción con el tratamiento de parte del paciente, sin embargo, la literatura ha cambiado y el tratamiento quirúrgico ha adquirido gran importancia.^{4,5} En los adultos entre 2.6 al 5% de todas las fracturas corresponden a la clavícula y principalmente el tercio medio (80%) con predominio del sexo masculino y una distribución bimodal con el primer pico de incidencia en 20 a 40 años y el segundo de 60 a 70 años.^{2,3} Se estima que la incidencia anual oscila en 64 por cada 100,000 habitantes por año.^{2,3} El objetivo del tratamiento de las fracturas de clavícula es disminuir el dolor y restituir la función del hombro. El tratamiento conservador sigue siendo el de elección para la mayoría de las fracturas de clavícula.^{6,7,8}

c) Diagnóstico de las fracturas de clavícula

El principal método para realizar el diagnóstico de fractura de clavícula es la radiografía simple, la cual debe ser una proyección anteroposterior de hombro, en caso de duda diagnóstica y para realizar una adecuada planificación preoperatoria se recomienda la realización de una radiografía anteroposterior verdadera de hombro, dependiendo del tercio afectado se solicitan proyecciones especiales como la proyección de Pearson para la articulación acromioclavicular o la proyección axial posteroanterior para la articulación esternoclavicular.^{9,10} Además de los datos radiográficos, clínicamente se debe buscar limitación funcional del hombro, deformidad, aumento de volumen, equimosis, dolor, crepitación, los cuales son datos que guían al diagnóstico, junto con el mecanismo que produjo la lesión.¹⁰

d) Clasificación de las fracturas de clavícula

Existen múltiples clasificaciones para las fracturas de clavícula, las cuales describen su topografía, descripción anatómica, desplazamiento, angulación, patrón de la fractura, el grado de estabilidad y la necesidad de tratamiento quirúrgico o conservador.^{10,11} Todo lo anterior con motivo de brindar el mejor tratamiento y las mínimas secuelas posibles de la patología, así como el pronóstico funcional y



estético que el paciente presentará posterior al tratamiento. Las dos clasificaciones más utilizadas son la clasificación del Dr. Allman descrita en 1967 y la clasificación AO.¹¹ Sin embargo existen otras clasificaciones menos utilizadas como la clasificación de Robinson y la clasificación de Craig, ambas descritas por topografía como la clasificación de Allman.

Clasificación AO

Segmento óseo: 15

Localización: segmento proximal 1

Tipos: extraarticular A, parcial articular B, completa articular C.

Localización: segmento medio 2

Tipos: fractura simple A, con tercer fragmento B, Multifragmentada C.

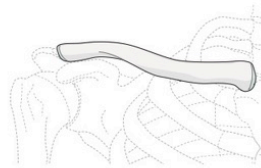
Localización: segmento distal 3

Tipos: extraarticular A, parcial articular B, completa articular C.

Calificadores: ligamentos coracoclaviculares intactos a, ruptura parcial b, ruptura completa c.

Clavicle

Bone: Clavicle 15



Locations:

Clavicle, proximal (medial) end segment 15.1



Location is determined by a square with sides the length of the widest portion of the medial end of the clavicle.

Clavicle, diaphyseal segment 15.2



The portion between the two end segments.

Clavicle, distal (lateral) end segment 15.3



Begins at line perpendicular to the medial edge of the coracoid process. The coracoclavicular ligaments are part of this lateral end segment.

Location: Clavicle, proximal (medial) end segment 15.1

Types: Clavicle, proximal (medial) end segment, extraarticular fracture including epiphyseal plate injury 15.1A



Clavicle, proximal (medial) end segment, partial articular fracture 15.1B



Clavicle, proximal (medial) end segment, complete articular fracture 15.1C

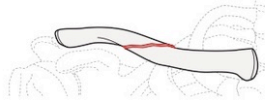


Imagen 1. Clasificación AO de fracturas de clavícula.²¹

Location: Clavicle, **diaphyseal segment** 15.2

Types:

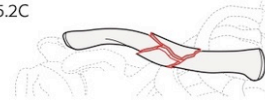
Clavicle, diaphyseal, **simple fracture**
15.2A



Clavicle, diaphyseal, **wedge fracture**
15.2B



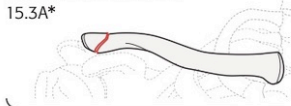
Clavicle, diaphyseal, **multifragmentary fracture**
15.2C



Location: Clavicle, **distal (lateral) end segment** 15.3

Types:

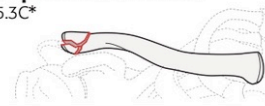
Clavicle, distal (lateral) end segment,
extraarticular fracture
15.3A*



Clavicle, distal (lateral) end segment,
partial articular fracture
15.3B*



Clavicle, distal (lateral) end segment,
complete articular fracture
15.3C*



*Qualifications:

- a CC ligament complex intact
- b CC ligament complex, partial disruption
- c CC ligament complex, complete disruption

Qualifications are optional and applied to the fracture code where the asterisk is located as a lower-case letter within rounded brackets. More than one qualification can be applied for a given fracture classification, separated by a comma. For a more detailed explanation, see the compendium introduction.

Imagen 2. Clasificación AO de fracturas de clavícula.²¹

Clasificación de Allman

- Grupo I: Fracturas de tercio medio (80%).
- Grupo II: Fracturas de tercio distal (15%). Se subclasifica de acuerdo con la localización de los ligamentos coracoclaviculares (conoide y trapezoide) en relación con la fractura.
 - Tipo I con fractura a nivel interligamentario o entre los ligamentos y la articulación acromioclavicular, pero con integridad de los ligamentos.
 - Tipo II desplazada secundaria a una fractura medial a los ligamentos coracoclaviculares, la cual se subdivide según Neer en IIA donde los ligamentos se encuentran insertados en el fragmento distal; y IIB con ruptura del conoide y el ligamento trapezoide insertado al fragmento distal.
 - Tipo III Fractura que involucra la superficie articular a nivel acromioclavicular con los ligamentos íntegros.
- Grupo III: Fractura del tercio proximal (5%) la cual se subclasifica de acuerdo con su desplazamiento.

- Tipo I no desplazada.
- Tipo II desplazada.

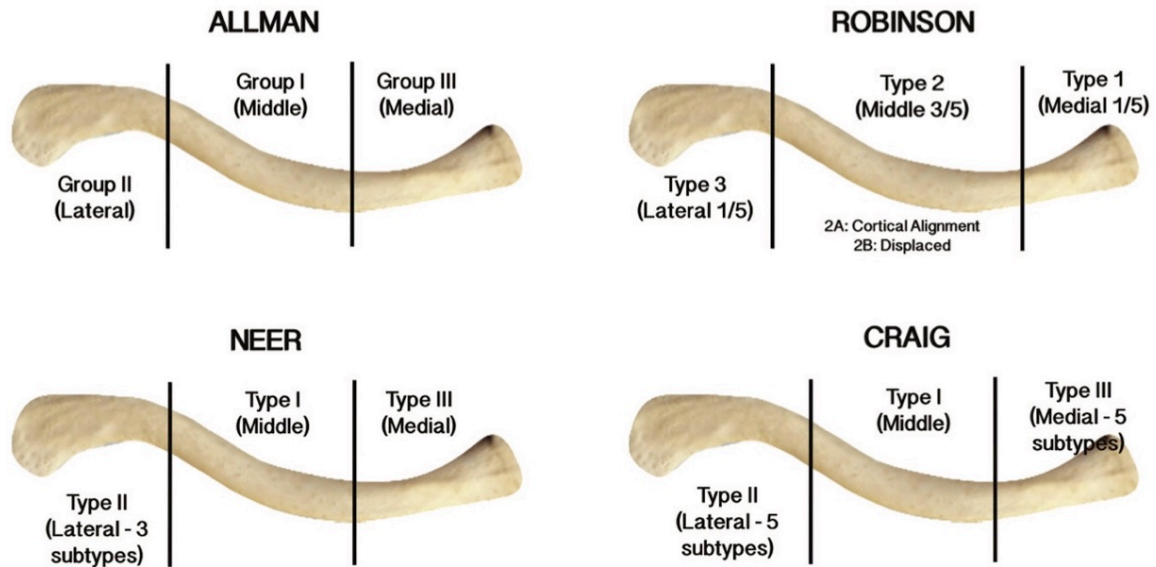


Imagen 3. Comparación visual de los sistemas de clasificación de Allman, Robinson, Neer y Craig.²²

Tabla 1. Clasificación de las fracturas de clavícula.²²

Grupo / Tipo	Allman	Neer	Robinson	Craig
1	Grupo I: Tercio medio	Tipo I: Tercio Medio	Tipo 1: Fractura del quinto medial Subtipo I: no desplazada - A: extra articular - B: intra articular Subtipo II: Desplazada - A: extra articular - B: intra articular	Tipo I: Fractura de tercio medio



2	Grupo II: Fractura distal a LCC	Tipo II: Tercio lateral - Subtipo I: Medial a LCC - Subtipo II: Trapezoide unido al fragmento distal - Subtipo III: Lateral a LCC con involucro de AAC	Tipo 2: Fractura de 3 quintos medios. Tipo 2A: no desplazada o angulada Tipo 2B: desplazada, tercer fragmento, multifragmentada o segmentaria	Tipo II: Fractura de tercio distal. Deslazadas, medial a LCC, trapezoide intacto, fractura articular, fracturas en niños, multifragmentadas
3	Grupo III: Tercio proximal	Tipo III: Tercio proximal	Tipo 3: Fractura del quinto lateral Subtipo I: no desplazada - A: extra articular - B: intra articular Subtipo II: Desplazada - A: extra articular - B: intra articular	Tipo III: Fractura de tercio proximal. Desplazadas, intra articular, multifragmentadas

Abreviaciones: AAC, articulación acromioclavicular; LCC, ligamentos coracoclaviculares

El principal propósito del hombro es posicionar la extremidad superior en el espacio y servir como una plataforma para el correcto funcionamiento del codo y la muñeca, considerado generalmente como una sola articulación, lo apropiado es describirlo como el complejo del hombro, ya que consta de múltiples huesos, músculos y articulaciones.^{11,12} Cuando todos los elementos del hombro funcionan correctamente, el complejo es capaz de un gran rango de movimiento y generar una



gran fuerza. Desafortunadamente, la complejidad de sus interacciones lo hacen susceptible de un gran número de lesiones traumáticas y degenerativas. El complejo del hombro consta de 5 articulaciones; glenohumeral, esternoclavicular, acromioclavicular, escapulotorácica y el espacio subacromial.^{7,14} Cuando consideramos el movimiento del hombro es importante tener en cuenta que casi cualquier actividad representa un patrón complejo de movimientos coordinados en cada una de las 5 articulaciones.¹⁴ Por ejemplo, la elevación del brazo generalmente consiste en 2/3 movimiento glenohumeral y 1/3 movimiento escapulotorácico, acompañado de rotación y traslación a nivel esternoclavicular y acromioclavicular. Los movimientos normales del hombro son bastante amplios; la abducción va desde 0° a 180° y está dada por el manguito rotador, (supraespinoso, infraespinoso, redondo menor y subescapular), el deltoides y la porción larga del bíceps; la aducción va de 0° a 45° y está dada por el pectoral mayor, dorsal ancho y el deltoides; la rotación tanto interna como externa abarca de 0° a 90° por acción del manguito rotador, dorsal ancho y el deltoides; la flexión va de 0° a 180° y está dada por el pectoral mayor, deltoides y por la porción larga y corta del bíceps; la extensión de 0° a 60° depende del deltoides y del pectoral.^{1,3,14}

La clavícula es completamente subcutánea por lo que es accesible para su exploración y palpación. Su consolidación usualmente es rápida y produce un callo prominente, y a pesar de la deformidad, la curación procede sin complicaciones ni limitaciones.¹⁸ La embriología de la clavícula es única ya que es el primer hueso del cuerpo humano en osificarse (quinta semana de gestación) y es el único hueso largo en hacerlo por osificación intramembranosa sin necesidad del precursor cartilaginoso.² El núcleo primario de osificación aparece en el centro de la clavícula a las 4 semanas de gestación y da el crecimiento hasta los 5 años de edad, para posteriormente realizarse mediante las placas fisarias lateral y medial, en la que solo la placa medial es visible radiográficamente, la cual es responsable del 80% del crecimiento de la clavícula.^{2,3} Los núcleos secundarios de osificación aparecen a los 12-19 años de edad y se fusionan con la clavícula a los 22-25 años.^{18,19} En cuanto a la anatomía quirúrgica, en la parte superior y medial de la clavícula en el



surco esternal se encuentra la fascia cervical bifurcada dentro de la cual se localizan vasos linfáticos y los vasos comunicantes con ambas yugulares.^{17,18,19,20} En la parte inferior de la clavícula se localizan 2 fascias, la del pectoral mayor y la del pectoral menor, los cuales junto con el deltoides forman el triángulo infraclavicular, cubriendo la fascia costocoracoidea, la cual es perforada por la vena cefálica, el nervio pectoral lateral y la vena y arteria tóracoacromial.

La clavícula tiene múltiples funciones importantes, cada una de las cuales puede verse afectada no solo por la escisión, sino por fracturas, no uniones o consolidaciones viciosas, así como ausencia congénita de la clavícula (disostosis cleidocraneal).^{9,13} La clavícula al ser la unión del miembro superior con el tórax contribuye significativamente a la fuerza y estabilidad del complejo del hombro, especialmente en los movimientos por arriba de los hombros.

Transmite el soporte y la fuerza del trapecio a la escápula a través de los ligamentos coracoclaviculares. A pesar de que los pacientes con disostosis cleidocraneal muestran disminución en los arcos de movilidad, al contrario, presentan un aumento en la pronación y retracción de la escápula, también pueden presentar debilidad en soportar una carga por arriba de la cabeza.^{5,11,17}

Cuando el brazo es elevado 180° la clavícula a nivel acromioclavicular se angula 30° hacia proximal y 35° hacia distal a nivel esternoclavicular, asimismo rota 50° hacia proximal sobre su eje, lo cual es importante para la libre elevación de la extremidad.^{2,3,4} Del total de los 60° de rotación escapular, los primeros 30° son debidos a la rotación clavicular.^{3,4}

Las no uniones y consolidaciones viciosas pueden favorecer alteraciones en la orientación de la escápula y la articulación glenohumeral, esta deformidad es típicamente orientada de manera anteromedial y rotación inferior, lo que ocasiona debilidad en las extremidades afectadas.^{18,19,20} También sirve como zona de inserción muscular, para el tercio proximal del trapecio, deltoides en su tercio lateral,



la cabeza clavicular del esternocleidomastoideo; provee una protección ósea para estructuras neurovasculares (vasos subclavios y axilares, plexo braquial) y la parte superior de los pulmones. La elevación del tercio lateral de la clavícula resulta en la tracción de los ligamentos costoclaviculares contribuyendo así a los movimientos respiratorios, finalmente cuenta con una función cosmética ya que al proveer de una curvatura estética en la base del cuello y hacia el hombro.



V. Planteamiento del problema

Las fracturas de clavícula son una de las patologías más frecuentes en traumatología, en especial en tercio medio, recibiendo generalmente tratamiento conservador en la mayoría de los centros hospitalarios, mediante inmovilización con aparato ortopédico durante 6 a 8 semanas con la consiguiente terapia física y rehabilitación para recuperar la mayor cantidad de arcos de movilidad del hombro.

La fractura de clavícula es uno de los tipos más comunes de patología traumatológica y es una de las principales causas de consulta en medio privado y público alrededor del mundo, pudiendo generar en algunos pacientes limitación en sus actividades laborales, así como dolor crónico, pérdida de la movilidad y alteraciones estéticas, sobre todo en pacientes femeninos.

La fractura de clavícula generalmente se presenta como entidad clínica aislada secundario a traumatismos directos o indirectos de baja energía. Cuando se presentan acompañadas generalmente es con trauma de tórax, fracturas costales, fracturas de escápula; lo cual conlleva una alta morbimortalidad en los pacientes polifracturados.

No existen factores de riesgo asociados fuertemente a las fracturas de clavícula, pero se presentan más frecuentemente en pacientes jóvenes de entre 20 a 50 años deportistas de contacto, motociclistas y obreros de la construcción.

En México, según datos de INEGI en 2015, la media de edad es 27 años y la población susceptible de 20 a 50 años corresponden al 21% de la población total en nuestro país lo que corresponde a 26.5 millones de mexicanos. Teniendo en cuenta este contexto, deben ser evaluadas las opciones de tratamiento para las fracturas de clavícula que generen menos deserción laboral, limitación funcional y dolor.

El Centro Médico Lic. Adolfo López Mateos, es el principal centro de referencia del Estado de México debido a su infraestructura y los recursos humanos que presenta. Las fracturas de clavícula representan un gran reto debido a que se sigue optando



por tratamiento conservador incluso en pacientes jóvenes económicamente activos, lo que lleva a un retardo en la rehabilitación física y reintegración a sus actividades laborales. En este centro hospitalario por lo antes mencionado se realizan pocos procedimientos quirúrgicos de clavícula, siendo tratados de manera conservadora principalmente. De aquí la importancia de realizar la evaluación funcional de los pacientes con fractura de clavícula con tratamiento conservador y quirúrgico, para realizar las modificaciones pertinentes en cuanto a las pautas que se toman para ofrecer algún tipo de tratamiento a nuestros pacientes.

VI. Pregunta de investigación

¿Cuál será la funcionalidad del hombro post tratamiento quirúrgico versus conservador en adultos jóvenes por fracturas de clavícula AO15.2?



VII. Hipótesis

El grupo de pacientes con tratamiento quirúrgico presentará mayor arco de movilidad y mayor porcentaje de funcionalidad, comparado con el grupo de pacientes tratados de manera conservadora.



VIII. Objetivos

8.1 Objetivo general

Comparar la funcionalidad del hombro en adultos jóvenes post tratamiento quirúrgico versus conservador por fracturas de clavícula AO15.2.

8.2 Objetivos específicos

- Describir las características clínicas de los pacientes con fractura de clavícula incluidos en el estudio.
- Identificar el grado de funcionalidad del hombro en cada grupo de tratamiento y clasificarlo de acuerdo con las variables de edad y sexo.
- Describir los procedimientos quirúrgicos y conservadores realizados a los pacientes de cada grupo.
- Identificar complicaciones y secuelas en ambos grupos, durante el año de seguimiento.
- Proporcionar información para sustentar la elección de tratamiento de futuros casos de acuerdo con características clínicas de los pacientes.



IX. Justificación

Tradicionalmente las fracturas de la clavícula se han tratado de forma conservadora con una tasa de no unión del 1% y una excelente satisfacción con el tratamiento de parte del paciente, sin embargo, la literatura ha cambiado y el tratamiento quirúrgico ha adquirido gran importancia. En los adultos entre 2.6 al 5% de todas las fracturas corresponden a la clavícula y principalmente el tercio medio (80%) con predominio del sexo masculino y una distribución bimodal con el primer pico de incidencia en 20 a 40 años y el segundo de 60 a 70 años. El objetivo del tratamiento de las fracturas de clavícula es disminuir el dolor y restituir la función del hombro. El tratamiento conservador sigue siendo el de elección para la mayoría de las fracturas de clavícula.

Es de gran importancia poder valorar la mejor opción de tratamiento en cuanto a recuperación de la funcionalidad ya que las fracturas de clavícula se presentan principalmente en pacientes en edad productiva, pudiendo verse afectado su desempeño laboral al no contar con el tratamiento adecuado.

Se debe disminuir el tiempo que el paciente permanece hospitalizado, así como las posibles complicaciones y secuelas de ambos tratamientos, junto con una rehabilitación temprana y más efectiva para su pronta reincorporación a sus actividades económicas.

El tratamiento de las fracturas de clavícula se ve influenciado por la experiencia o las creencias del cirujano, así como por la edad o el nivel de actividad física, por tal motivo muchos pacientes perciben su tratamiento recibido como no satisfactorio para su demanda física, muchas veces infravalorando el tipo de lesión secundario a la edad que presenta el paciente. Por tal motivo es de vital importancia la comparación de ambos tipos de tratamiento para establecer una guía factible para la toma de decisiones en cuanto a las fracturas de clavícula, ya que se realizará en la población más susceptible de presentar estas fracturas.



X. Material y métodos

10.1. Tipo de estudio

Cuantitativo	<input checked="" type="checkbox"/>	Cualitativo	<input type="checkbox"/>	Mixto	<input type="checkbox"/>
Prospectivo	<input type="checkbox"/>	Retrospectivo	<input checked="" type="checkbox"/>	Ambispectivo	<input type="checkbox"/>
Observacional	<input checked="" type="checkbox"/>			Experimental	<input type="checkbox"/>

10.2. Diseño del estudio

Observacionales:

Encuesta transversal: Descriptiva Analítica

Casos y controles:

Cohorte: Prospectiva Retrospectiva

Experimentales:

Cuasiexperimental

Ensayo clínico: Simple ciego Doble ciego



10.3. Universo

El universo del estudio estará compuesto por los datos de los expedientes de pacientes sometidos a tratamiento quirúrgico o conservador de fracturas de tercio medio de clavícula, en el Centro Médico Lic. Adolfo López Mateos, durante el período comprendido entre el 1 de marzo de 2019 al 28 de febrero de 2020.

10.4. Muestra

Dado que se trata de un estudio retrospectivo, basado en la revisión de expedientes donde se incluirán a la totalidad de los pacientes, no se requiere un cálculo del tamaño de la muestra.

10.5. Muestreo

No probabilístico de casos consecutivos.

10.6. Unidad de análisis y observación

Pacientes sometidos a tratamiento conservador o quirúrgico para fracturas de tercio medio de clavícula, en el Centro Médico Lic. Adolfo López Mateos, durante el período comprendido entre el 1 de marzo de 2019 al 28 de febrero de 2020.

10.7. Criterios de selección

a. Criterios de inclusión

Expedientes de pacientes sometidos a cirugía para osteosíntesis de fractura de tercio medio de clavícula.

Expedientes de pacientes sometidos a tratamiento conservador de fractura de tercio medio de clavícula.



Expedientes de pacientes con fractura de tercio medio de clavícula atendidos en el Centro Médico Lic. Adolfo López Mateos, durante el período comprendido entre el 1 de marzo de 2019 al 28 de febrero de 2020.

Expedientes de pacientes adultos jóvenes según la definición de la OMS (20 a 40 años).

b. Criterios de exclusión

Expedientes incompletos o que no se encuentren disponibles al momento del estudio.

Expedientes con información incompleta del cuestionario DASHe o de arcos de movilidad.

Expedientes con imágenes radiográficas incompletas o de mala calidad que no permitan establecer el diagnóstico correcto y/o el seguimiento de la fractura.



10.8 Variables (Operacionalización de variables)

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable (De acuerdo con su medición)	Análisis Estadístico	Instrumento de medición
Dependientes (Si aplica)					
Abducción	Movimiento realizado por el hombro para alejar el miembro torácico de la línea media	Arco de movilidad de 0 a 180°	Cuantitativa continua	Media y desviación estándar	Expediente clínico
Aducción	Movimiento realizado por el hombro para acercar el miembro torácico a la línea media	Arco de movilidad de 0 a 45°	Cuantitativa continua	Media y desviación estándar	Expediente clínico
Rotación externa	Movimiento realizado por el hombro alrededor del eje longitudinal del húmero para alejarlo de la línea media	Arco de movilidad de 0 a 90°	Cuantitativa continua	Media y desviación estándar	Expediente clínico
Rotación interna	Movimiento realizado por el hombro alrededor del eje longitudinal del húmero para acercarlo a la línea media	Arco de movilidad de 0 a 90°	Cuantitativa continua	Media y desviación estándar	Expediente clínico
Flexión	Movimiento del hombro para llevar hacia adelante el miembro torácico	Arco de movilidad de 0 a 180°	Cuantitativa continua	Media y desviación estándar	Expediente clínico
Extensión	Movimiento del hombro para llevar hacia atrás el miembro torácico	Arco de movilidad de 0 a 60°	Cuantitativa continua	Media y desviación estándar	Expediente clínico
Funcionalidad del hombro	Instrumento específico de medición de la calidad de vida y discapacidad relacionada con los problemas del miembro superior	Puntaje de 0 a 100%	Cuantitativa continua	Media y desviación estándar	Expediente clínico
Complicaciones quirúrgicas	Toda situación adversa presentada durante el procedimiento quirúrgico que pueda alterar el resultado final del tratamiento	0: Ninguna 1: Sangrado 2: Lesión vascular o nerviosa 3: Lesión pleuropulmonar	Cualitativa nominal	Distribuciones de frecuencias y porcentajes	Expediente clínico
Complicaciones postquirúrgicas	Toda situación adversa presentada posterior al procedimiento quirúrgico que pueda alterar el resultado final del tratamiento	0: Ninguna 1: Retraso en la consolidación 2: Pseudoartrosis 3: Cicatrización queloide 4: Infección 5: Dehiscencia de herida 6: Osteosíntesis insuficiente	Cualitativa nominal	Distribuciones de frecuencias y porcentajes	Expediente clínico



		7: Rechazo o fatiga de material de osteosíntesis		
Complicaciones del tratamiento conservador	Toda situación adversa presentada durante o posterior al tratamiento ortopédico	0: Ninguna 1: Rigidez articular 2: Capsulitis adhesiva 3: Pérdida estética 4: Tiempo de rehabilitación	Cualitativa nominal	Distribuciones de frecuencias y porcentajes Expediente clínico
Secuelas	Lesión o afección que surge como consecuencia de una enfermedad o un accidente	0: Ninguna 1: Pérdida de movilidad 2: Pérdida de longitud	Cualitativa nominal	Distribuciones de frecuencias y porcentajes Expediente clínico

Independientes (Si aplica)

Grupo de tratamiento	Se refiere al tipo de terapéutica que recibe el paciente, pudiendo ser quirúrgico o conservador	0: Ninguna 1: Tratamiento conservador: utilización de un inmovilizador universal de hombro hasta la consolidación ósea 2: Tratamiento quirúrgico: reducción abierta y fijación interna con colocación de placa y tornillos a clavícula	Cualitativa nominal dicotómica	Distribución de frecuencias y porcentajes Cédula de recolección de datos
Edad	Tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo contando desde su nacimiento	Años cumplidos del paciente durante el estudio, abarcando población de 20 a 40 años	Cuantitativa discreta	Media y desviación estándar Expediente clínico
Sexo	Son las características biológicas que definen a los seres humanos como hombre o mujer	1: Hombre 2: Mujer	Cualitativa nominal dicotómica	Distribución de frecuencias y porcentajes Expediente clínico
Comorbilidad	Término utilizado para describir dos o más trastornos o enfermedades que ocurren en la misma persona. Pueden ocurrir al mismo tiempo o uno después del otro. La comorbilidad también implica que hay una interacción entre las dos enfermedades que puede empeorar la evolución de ambas	0: Ninguna 1: Diabetes mellitus tipo 2 2: Hipertensión arterial sistémica 3: Artritis reumatoide 4: Alcohólico 5: Tabaquismo	Cualitativa nominal	Distribución de frecuencias y porcentajes Expediente clínico
Ocupación	Trabajo asalariado, al servicio de un empleador; a la profesión, la acción o función que se desempeña para ganar el sustento que generalmente requiere conocimientos especializados	Nombre de la ocupación registrado en el expediente clínico	Cualitativa nominal	Distribución de frecuencias y porcentajes Expediente clínico
Nivel socioeconómico	Medida total económica y sociológica que combina la preparación laboral de una persona, de la posición económica y social individual o familiar en relación	1: A/B Es el segmento con el más alto nivel de vida del país. Este segmento tiene cubierta todas las necesidades de bienestar y es el	Cualitativa nominal	Distribución de frecuencias y porcentajes Expediente clínico



	<p>a otras personas, basada en sus ingresos, educación y empleo</p>	<p>único nivel que cuenta con recursos para invertir y planear para el futuro 2: C+ Es el segundo estrato con el más alto nivel de vida del país. Al igual que el anterior, este segmento tiene cubiertas todas las necesidades de calidad de vida, sin embargo, tiene limitantes para invertir y ahorrar para el futuro 3: C Este segmento se caracteriza por haber alcanzado un nivel de vida práctica y con ciertas comodidades. Cuenta con una infraestructura básica en entretenimiento y tecnología 4: C- Los hogares de este nivel se caracterizan por tener cubiertas las necesidades de espacio y sanidad y por contar con los enseres y equipos que le aseguren el mínimo de practicidad y comodidad en el hogar 5: D+ Este segmento tiene cubierta la mínima infraestructura sanitaria de su hogar 6: D Es el segundo segmento con menos calidad de vida. Se caracteriza por haber alcanzado una propiedad, pero carece de la mayoría de los servicios y bienes satisfactores 7: E Este es el segmento con menos calidad de vida o bienestar. Carece de todos los servicios y bienes satisfactores</p>		
Cinemática del trauma	<p>Entender y analizar la escena de un accidente para determinar las posibles lesiones de los pacientes y darles un tratamiento más rápido y efectivo</p>	<p>1: Accidente automovilístico 2: Contusión directa 3: Caída de motocicleta o bicicleta 4: Otro</p>	Cualitativa nominal	Expediente clínico
Lado afectado	<p>Lateralidad es la preferencia que muestran la mayoría de los seres humanos por un lado de su propio cuerpo. En este caso sería el lado afectado</p>	<p>1: Derecho 2: Izquierdo</p>	Cualitativa nominal	Expediente clínico



Tiempo de evolución	Tiempo que transcurre desde la fecha de inicio de la enfermedad hasta el comienzo del tratamiento	Días	Cuantitativa discreta	Media y desviación estándar	Expediente clínico
Traumatismos asociados	Lesión o daño de los tejidos orgánicos o de los huesos producido por algún tipo de violencia externa, como un golpe, una torcedura u otra circunstancia y que acompañan a la afección en estudio	0: Ninguno 1: Traumatismo Craneoencefálico 2: Polifracturados 3: Trauma De Tórax 4: Trauma De Abdomen	Cualitativa nominal	Distribución de frecuencias y porcentajes	Expediente clínico
Adherencia al tratamiento	Cumplimiento y constancia de este para mejorar la calidad de vida o los resultados esperados del tratamiento	Uso de inmovilizador de hombro, cuidados de herida quirúrgica, toma adecuada de medicamentos, ejercicios de rehabilitación, retorno a las actividades 1: Si 2: No	Cualitativa nominal	Distribución de frecuencias y porcentajes	Expediente clínico



10.9. Procedimientos

Previa autorización del Comité de Ética e Investigación, se realizó un estudio observacional, retrospectivo y transversal, durante el período comprendido entre el 1 de Marzo de 2019 al 28 de Febrero de 2020, en el que se incluyeron a todos los pacientes adultos jóvenes con diagnóstico de fractura de tercio medio de clavícula, manejados de manera quirúrgica o conservadora, en los cuales se determinaron sus condiciones clínicas y su grado funcional posterior al tratamiento durante el seguimiento a un año.

El presente protocolo se realizó en las siguientes fases:

a) Identificación de los expedientes

Los pacientes sometidos a tratamiento conservador o quirúrgico de fractura de tercio medio de clavícula de manera electiva fueron identificados mediante la bitácora de cirugías realizadas por el servicio de Traumatología y Ortopedia y los expedientes fueron localizados en el Archivo clínico y/o sistema electrónico del ISEM "Alert", "SIAH" y "SACH".

b) Revisión de los expedientes clínicos

Una vez localizado el expediente se revisaron las notas de ingreso al servicio de Traumatología y Ortopedia, las notas de valoración en urgencias, notas preoperatorias, postquirúrgicas, de evolución y de alta, así como las notas de seguimiento por la consulta externa, recabando los datos de identificación y las variables de interés.

c) Recolección de información y construcción de la base de datos

La información recabada fue almacenada en una base de datos con códigos alfanuméricos y resguardada bajo contraseña para su análisis posterior.



10.10. Diseño estadístico

Se realizó un análisis descriptivo de la información recolectada. Para las variables cualitativas, se calcularon frecuencias absolutas y relativas, mientras que las variables numéricas se expresaron mediante medidas de tendencias central y de dispersión (promedio y desviación estándar).

Se calculó el grado funcional de los pacientes que recibieron tratamiento conservador y quirúrgico mediante la evaluación de los arcos de movilidad por goniometría y la evaluación del cuestionario DASHe la cual se calcula con la fórmula $((\text{suma de } n \text{ respuestas} / n) - 1) \times 25$.

Para comparar los grados funcionales posteriores al tratamiento de la fractura de clavícula se utilizó U de Mann Whitney. Un valor de $p < 0.05$ fue considerado como estadísticamente significativo. El análisis estadístico se llevó a cabo utilizando el programa estadístico Stata versión 13.

XI. Implicaciones éticas

El desarrollo del protocolo se realizó siguiendo los principios especificados en la Declaración de Helsinki y en la normatividad nacional en Materia de Investigación para la salud vigente.

Riesgos de la investigación: El protocolo constituyó una “investigación sin riesgo”, según los criterios del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, Título segundo, Capítulo I, Artículo 17, Inciso I; dado que se trató de un método de investigación documental retrospectivo.

Contribuciones y beneficios: La presente investigación brindó beneficio directo a los participantes y a la sociedad en su conjunto, al generar conocimiento sobre la mejor opción de tratamiento de las fracturas de tercio medio de clavícula.

Confidencialidad: Los datos obtenidos durante el desarrollo del presente protocolo fueron codificados con claves alfanuméricas y protegidos por contraseñas, con la finalidad de evitar la identificación de los participantes, asegurar el anonimato y confidencialidad de la información.

Consentimiento informado: Por el tipo de investigación documental, no se requirió de la solicitud de consentimiento informado a los participantes. Los investigadores se comprometieron a asegurarse del manejo confidencial de la información y a no contactar al paciente ni a sus familiares.

Balance riesgo beneficio: Dado que se trató de una investigación sin riesgo y existen posibles beneficios a la sociedad en su conjunto, la balanza del riesgo – beneficio, se inclinó hacia el beneficio.

Tipo de investigación de acuerdo con el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud.



		<i>*Requieren Consentimiento Informado</i>			
Sin riesgo	X	Riesgo mínimo		Riesgo mayor al mínimo	



XII. Resultados

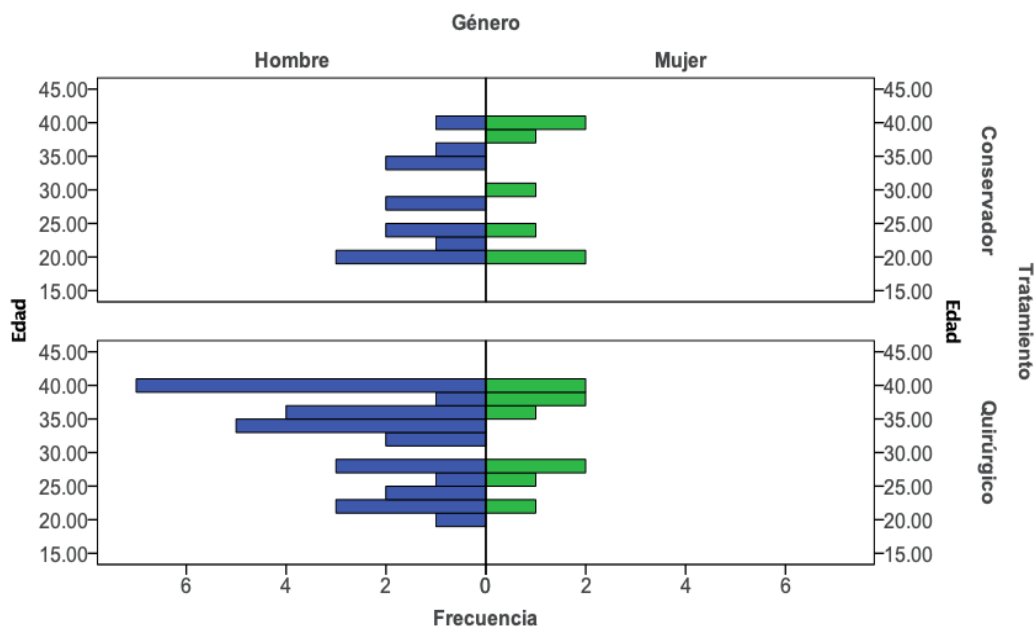
El estudio constó de un total de 57 pacientes con diagnóstico clínico y radiográfico de fractura de tercio medio de clavícula, los cuales fueron sometidos a tratamiento en el Centro Médico Lic. Adolfo López Mateos ISEM (tabla 1).

Tabla 1. CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS					
		Tratamiento conservador		Tratamiento quirúrgico	
		<i>Media (DE)</i>	<i>Mín. – Máx.</i>	<i>Media (DE)</i>	<i>Mín. – Máx.</i>
Edad (años)					
		28.05 (7.75)	20–40	32.11(6.60)	20–40
		<i>n</i>	<i>%</i>	<i>n</i>	<i>%</i>
Género					
	Hombre	12	63.16%	29	76.32%
	Mujer	7	36.84%	9	23.68%
Ocupación					
	Ama de casa	7	36.84%	5	13.16%
	Ayudante gral.	0	0.00%	2	5.26%
	Campesino	0	0.00%	8	21.05%
	Cargador	2	10.53%	1	2.63%
	Carpintero	1	5.26%	0	0.00%
	Comerciante	2	10.53%	3	7.89%
	Construcción	4	21.05%	10	26.32%
	Desempleado	0	0.00%	1	2.63%
	Obrero	3	15.79%	7	18.42%
	Secretaria	0	0.00%	1	2.63%
Nivel socioeconómico					
	C-	10	52.63%	19	50.00%
	D+	9	47.37%	19	50.00%



Se estudiaron 12 hombres con tratamiento conservador y 29 con tratamiento quirúrgico, también se incluyeron 7 mujeres con tratamiento conservador y 9 con tratamiento quirúrgico (tabla 1, gráfico 1). Las edades presentadas fue una media de 28 años en los pacientes con tratamiento conservador y de 32 en los pacientes con tratamiento quirúrgico (tabla 1, gráfico 1). Se observó que la mayor cantidad de pacientes son del sexo masculino, tanto en el grupo conservador como en el grupo quirúrgico. Dentro de los pacientes con tratamiento conservador se observó una predominancia de edades menores en comparación con los pacientes que recibieron tratamiento quirúrgico.

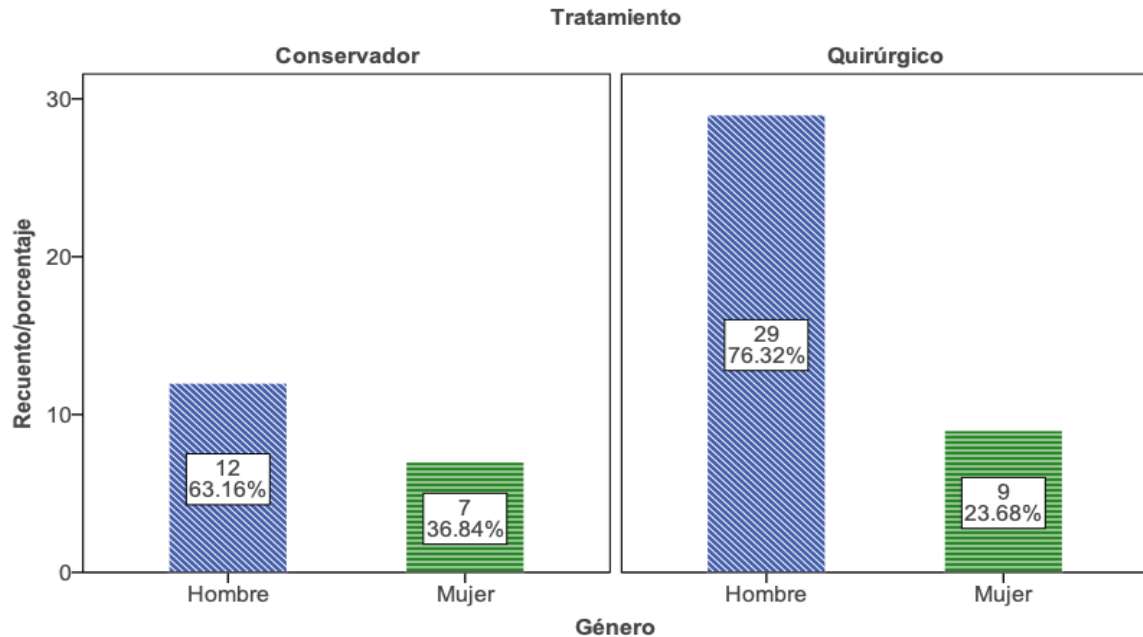
Gráfico 1. DISTRIBUCIÓN POR SEXO Y EDAD



En ambos grupos el tratamiento más utilizado fue el quirúrgico (tabla 1, gráfico 2). Se apreció que en los pacientes con tratamiento conservador tanto como en tratamiento quirúrgico predomina el sexo masculino, asimismo se apreció una incidencia mayor de ambos tratamientos en el sexo masculino.



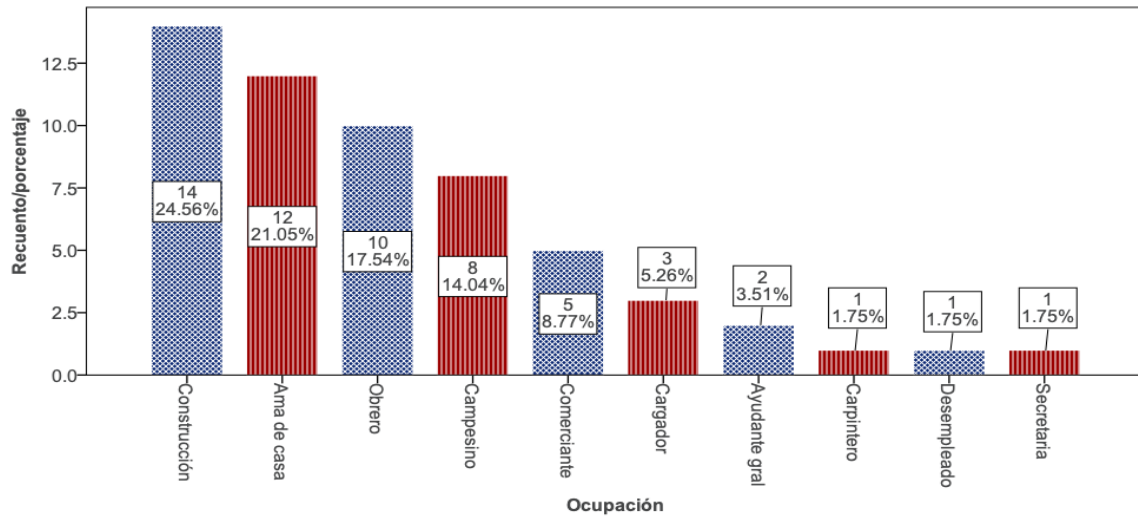
Gráfico 2. PACIENTES POR SEXO Y TIPO DE TRATAMIENTO



Dentro de la ocupación de los pacientes la mayoría son económicamente activos ya que perciben un salario por su oficio siendo estos el 63.16% de los pacientes con tratamiento conservador y el 84.2% en los pacientes con tratamiento quirúrgico (tabla 1, gráfico 3). La ocupación más frecuente dentro de los pacientes estudiados es la construcción con un 24.56% del total, en contraste con secretaria que corresponde al 1.75%. La mayoría de los pacientes analizados corresponden al grupo que son económicamente activos ya que perciben un salario por el oficio desempeñado (77.18%).

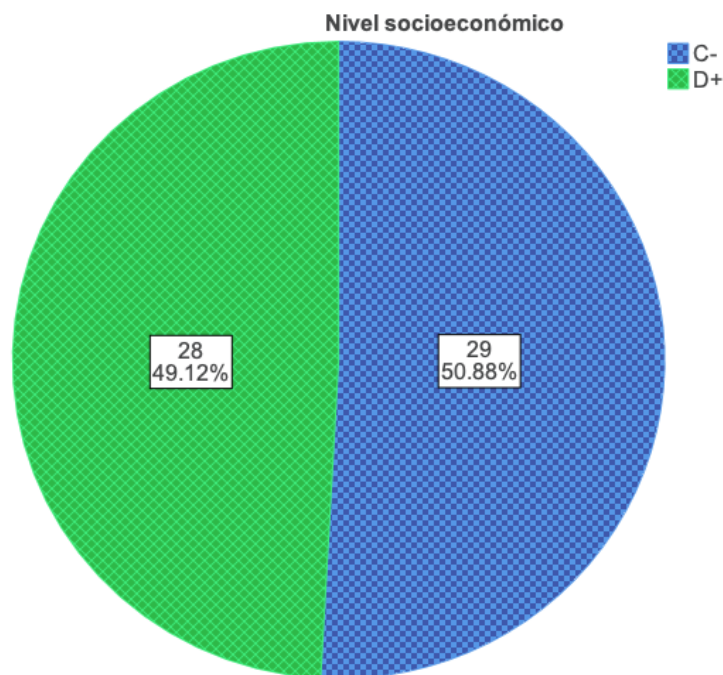


Gráfico 3. OCUPACIÓN



En los pacientes estudiados todos se encontraron en niveles C- y D+ que corresponden a niveles bajos (tabla 1, gráfico 4), tampoco se encontró ningún paciente de los niveles socioeconómicos A/B, C+, C, D y E. Todos los pacientes de la muestra corresponden a niveles socioeconómicos bajos con mínima diferencia entre los 2 grupos.

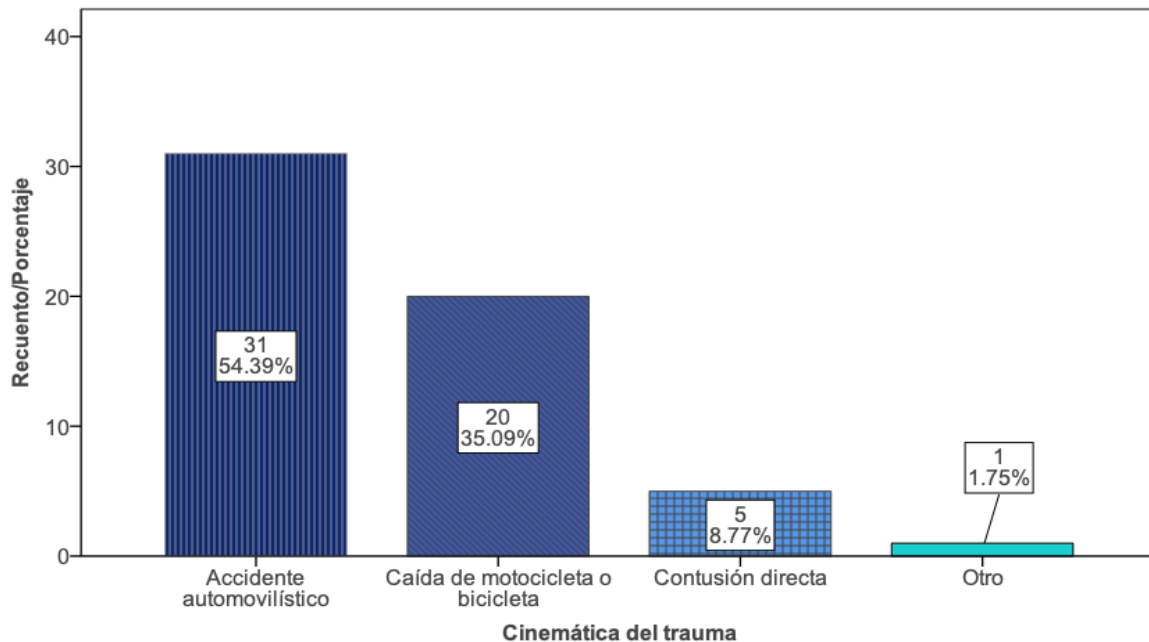
Gráfico 4. NIVEL SOCIOECONÓMICO





En la cinemática del trauma del presente estudio se encontró que la mayoría de los casos en ambos grupos de tratamiento fue secundario a accidente automovilístico en más de la mitad de los casos (tabla 1, gráfico 5). La fractura de clavícula se presentó más frecuentemente secundario a un accidente automovilístico abarcando el 54.39% del total de los casos, en segundo lugar, se encuentra la caída de motocicleta o bicicleta y la contusión directa. Se encontró un caso que fue secundario a herida por proyectil de arma de fuego siendo en este estudio el mecanismo menos frecuente con solo 1.75%.

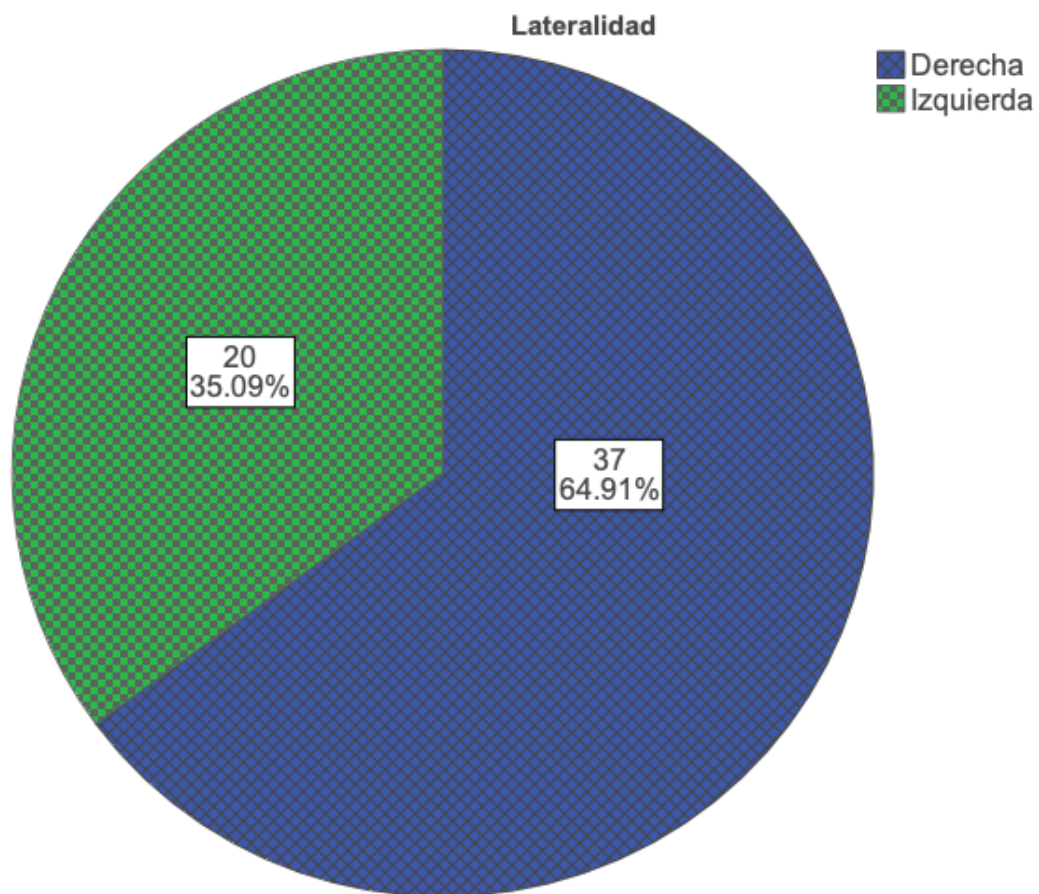
Gráfico 5. CINEMÁTICA DEL TRAUMA





Todos los pacientes presentaban una dominancia diestra y por tal motivo la lateralidad de la lesión prevaleció en el lado derecho presentándose en el 63.16% de los pacientes con tratamiento conservador y en el 65.79% del grupo de tratamiento quirúrgico (tabla 2, gráfico 6). El lado afectado principalmente fue el derecho con 64.91% del total de los casos independientemente del resto de variables.

Gráfico 6. LATERALIDAD DE LA LESIÓN



En los traumatismos asociados encontrados en el grupo de tratamiento conservador el más frecuente fue el paciente polifracturado con el 42.11% a diferencia del tratamiento quirúrgico que el 31.58% de los pacientes no contaban con ningún traumatismo asociado a la lesión estudiada (tabla 2, gráfico 7). Dentro de los pacientes con tratamiento quirúrgico la mayoría de los pacientes no tuvieron traumatismos asociados, y en segundo lugar se encuentran los polifracturados con 28.95%. en ambos grupos de tratamiento el traumatismo asociado menos frecuente fue el traumatismo craneoencefálico.

Gráfico 7. TRAUMATISMOS ASOCIADOS

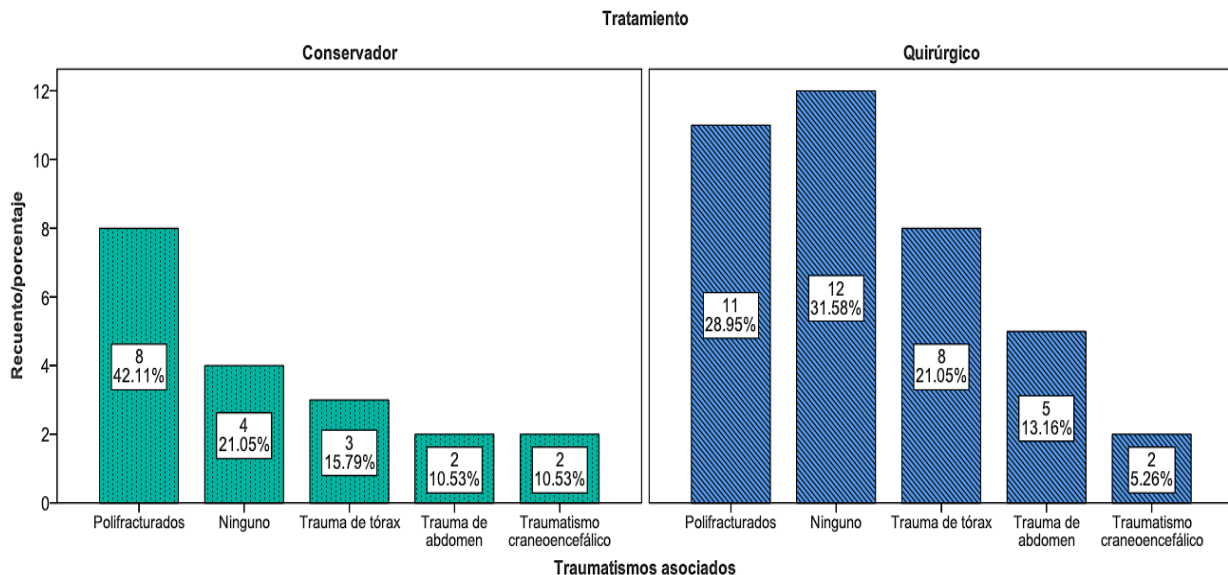




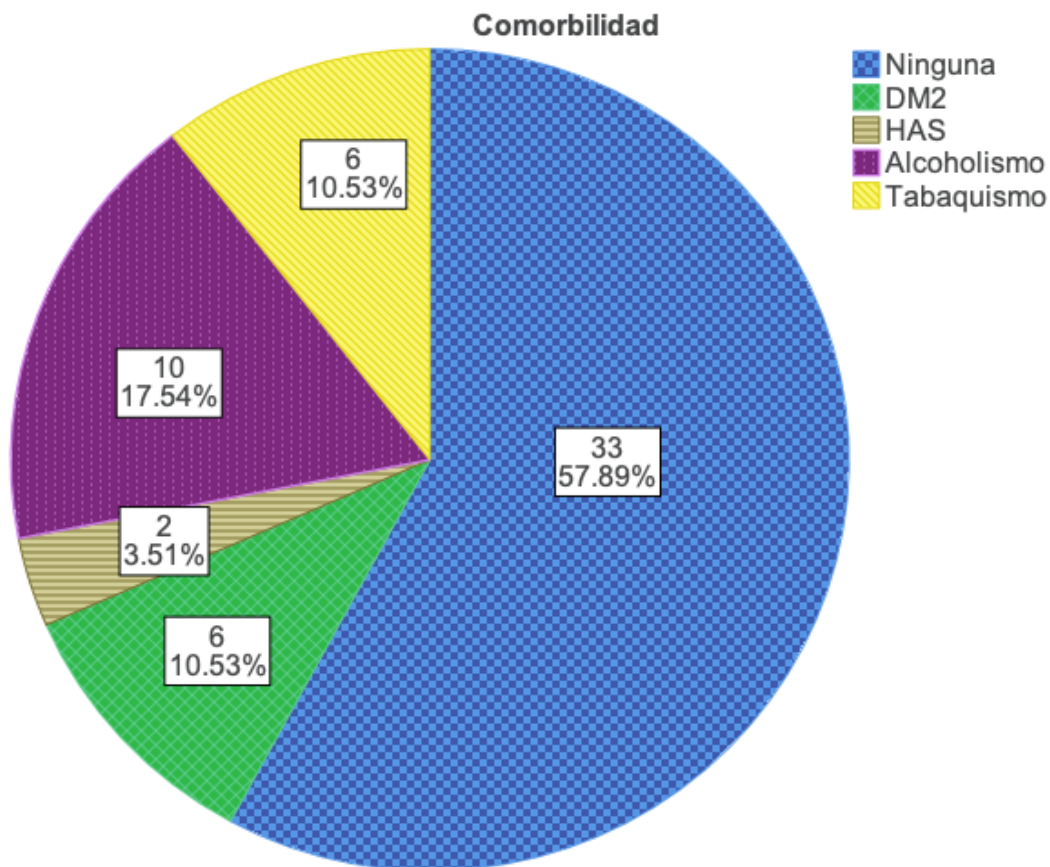
Tabla 2. PERSONALIDAD DE LA FRACTURA

Tiempo de evolución (días)	Tratamiento conservador		Tratamiento quirúrgico	
	Media (DE)	Min.-Máx.	Media (DE)	Min.-Máx.
	104.47 (28.56)	79-193	86.53 (40.03)	53-237
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
Cinemática del Trauma				
Accidente automovilístico	11	57.89%	20	52.63%
Contusión directa	1	5.26%	4	10.53%
Caída de motocicleta o bicicleta	7	36.84%	13	34.21%
Otro	0	0.00%	1	2.63%
Lateralidad				
Derecho	12	63.16%	25	65.79%
Izquierdo	7	36.84%	13	34.21%
Traumatismos asociados				
Ninguno	4	21.05%	12	31.58%
Traumatismo craneoencefálico	2	10.53%	2	5.26%
Polifracturado	8	42.11%	11	28.95%
Trauma de tórax	3	15.79%	8	21.05%
Trauma de abdomen	2	10.53%	5	13.16%
Comorbilidad				
Ninguna	13	68.42%	20	52.63%
DM tipo 2	1	5.26%	5	13.16%
Hipertensión	0	0.00%	2	5.26%
Alcoholismo	4	21.05%	6	15.79%
Tabaquismo	1	5.26%	5	13.16%



En ambos grupos de tratamiento no se encontró una comorbilidad que pudiera afectar el pronóstico del tratamiento hasta en el 57.89% de los pacientes, sin embargo, las comorbilidades encontradas fueron Diabetes Mellitus tipo 2, hipertensión arterial, tabaquismo y alcoholismo (tabla 2, gráfico 8), al igual que las toxicomanías como el alcoholismo (17.54%) y el tabaquismo (10.53%).

Gráfico 8. COMORBILIDADES



Dentro de la funcionalidad se encontraron diferencias estadísticamente significativas en ambos grupos de tratamiento con resultados más favorables en los pacientes con tratamiento quirúrgico evaluada tanto en la recuperación de los arcos de movilidad tanto como por el cuestionario DASHe (tabla 3, gráfico 9, 10.1, 10.2, 10.3).



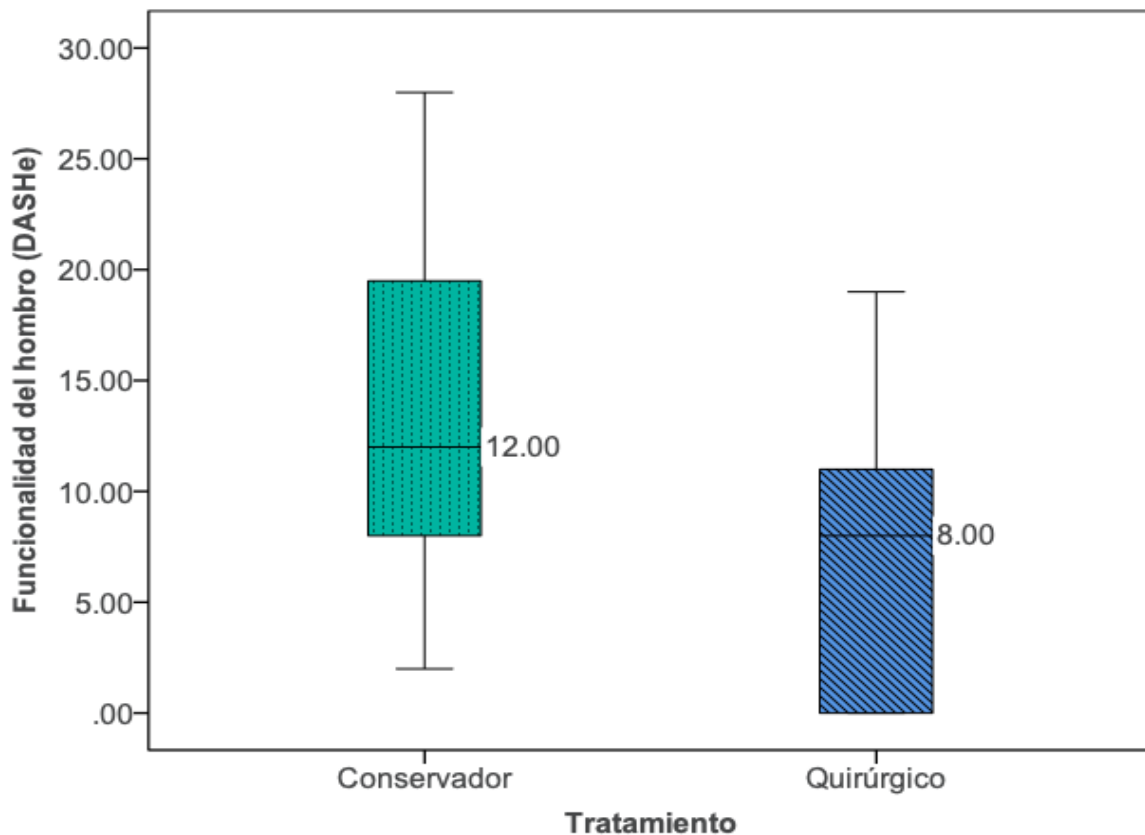
Tabla 3. FUNCIONALIDAD POSTERIOR A TRATAMIENTO

	Tratamiento						
	Conservador			Quirúrgico			
	Media (DE)	Mediana	Min.-Máx.	Media (DE)	Mediana	Min.-Máx.	U de Mann-Whitney (p)
Abducción (°)	130.16 (23.71)	131	94 - 180	161.03 (21.21)	169.50	104 - 180	126.500 (0.000)
Aducción (°)	33.58 (5.16)	33	21 - 43	38.79 (4.69)	39	29 - 45	158.500 (0.001)
Rotación externa (°)	71.37 (10.68)	69	47 - 90	82.16 (8.54)	83	59 - 90	155.00 (0.000)
Rotación interna (°)	82.47 (11.00)	90	49 - 90	88.58 (3.87)	90	73 - 90	231.500 (0.004)
Flexión (°)	160.63 (12.18)	159	133 - 180	173.32 (9.65)	180	144 - 180	140.00 (0.000)
Extensión (°)	49.21 (8.10)	50	29 - 60	57.58 (4.06)	60	46 - 60	113.500 (0.000)
Funcionalidad del hombro (DASHe) (%)	13.16 (6.88)	12	2 - 28	6.92 (5.96)	8	0 - 19	185.00 (0.003)



La funcionalidad en ambos grupos de pacientes según el cuestionario DASHe fue considerablemente aceptable, obteniendo una mediana de 12% en el tratamiento conservador y de 8% en el tratamiento quirúrgico, siendo este grupo estudiado el que presenta una diferencia estadísticamente significativa mejor en el cuestionario posterior al tratamiento (gráfico 9, tabla 3).

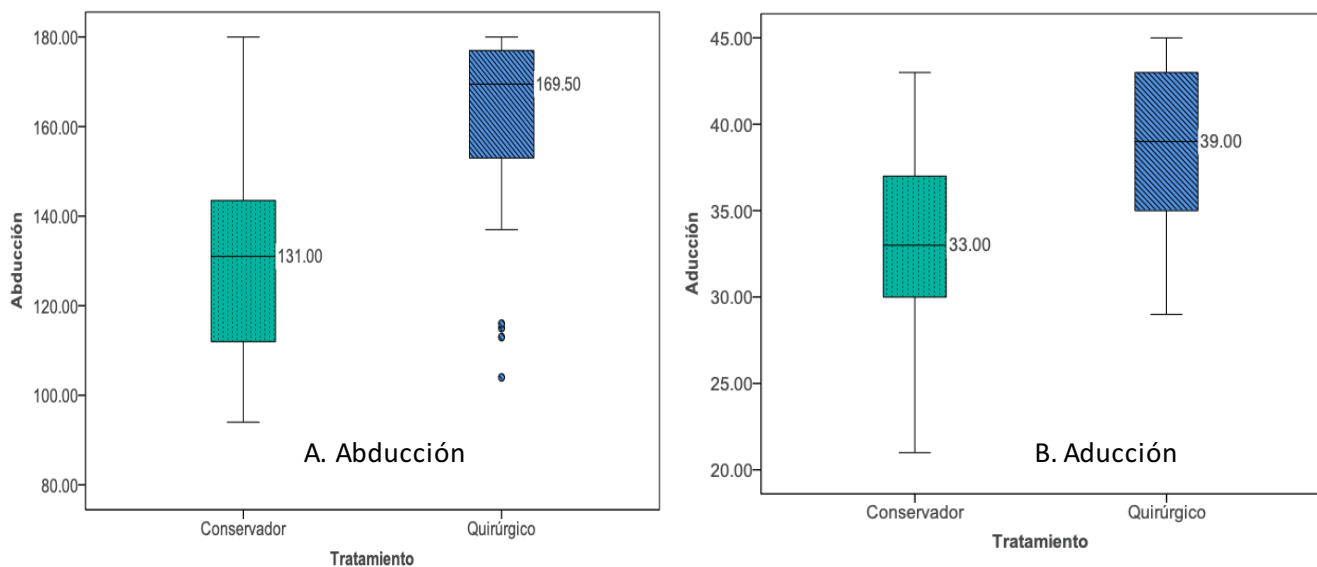
Gráfico 9. FUNCIONALIDAD DEL HOMBRO (DASHe)





De los 180° de abducción del hombro sano, los pacientes con tratamiento conservador recuperaron una mediana de 131°, mientras que los pacientes de tratamiento quirúrgico recuperaron una mediana de 169.5° (gráfico 10.1 – A). La aducción normal en pacientes sanos abarca hasta 45°, dentro de los pacientes de tratamiento conservador se logro una mediana de 33°, en comparación con los pacientes que recibieron tratamiento quirúrgico donde la mediana observada fue de 39° durante el año de seguimiento (gráfico 10.1 – B).

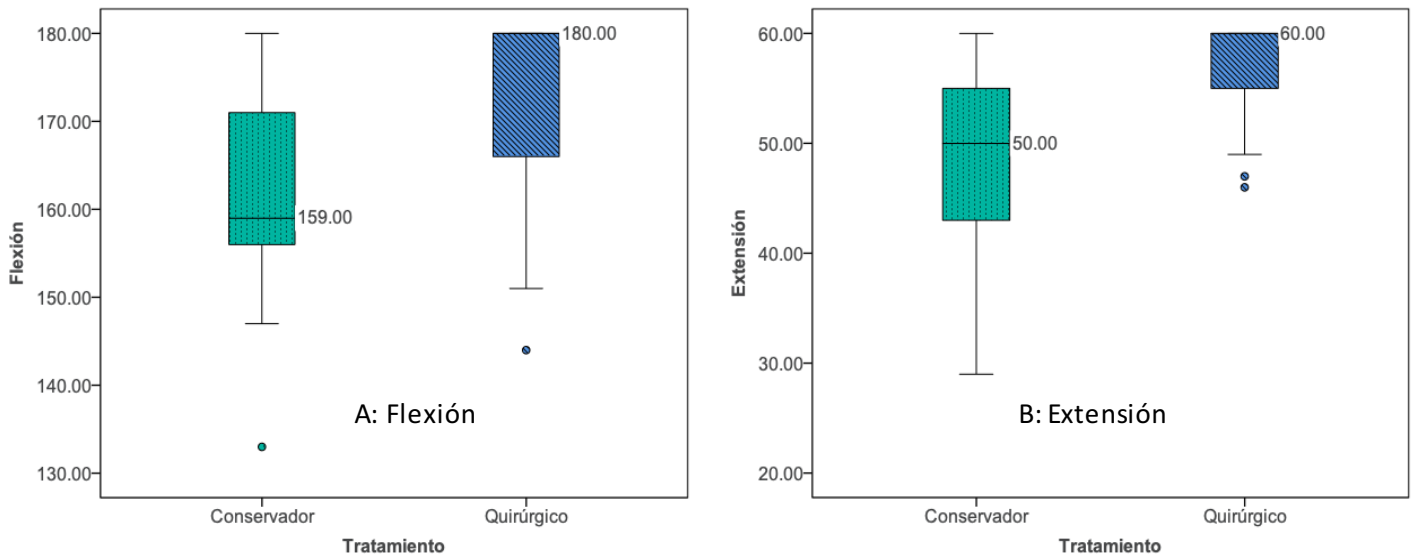
Gráfico 10.1. FUNCIONALIDAD DEL HOMBRO POR ARCOS DE MOVILIDAD





Los pacientes con tratamiento conservador recuperaron de flexión una mediana de 159° , en contraste con los pacientes de tratamiento quirúrgico recuperando una mediana de 180° lo que corresponde a la totalidad del arco de movilidad (gráfico 10.2 – A). Al comparar los grados de extensión de los pacientes se encontró que en el grupo de tratamiento conservador se obtuvo una mediana de 50° y en el grupo de tratamiento quirúrgico de 60° que corresponde al máximo de movimiento de extensión del hombro (gráfico 10.2 – B).

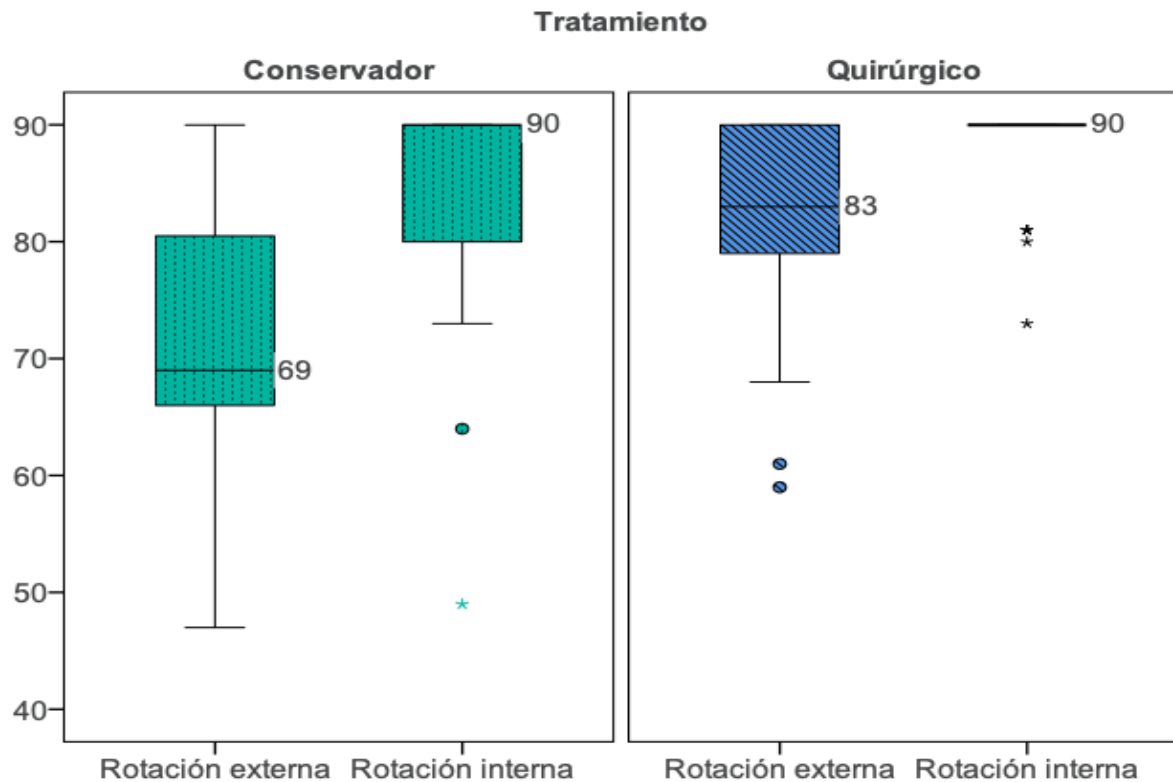
Gráfico 10.2. FUNCIONALIDAD DEL HOMBRO POR ARCOS DE MOVILIDAD





La rotación tanto interna como externa tienen como límite 90°, en los pacientes de tratamiento conservador se encontró una mediana en rotación externa de 69° y rotación interna de 90°; mientras que en el grupo de tratamiento quirúrgico se encontró una mediana en rotación externa de 83° y rotación interna de 90° (gráfico 10.3).

Gráfico 10.3. FUNCIONALIDAD DEL HOMBRO POR ARCOS DE MOVILIDAD



En los pacientes estudiados con tratamiento quirúrgico la única complicación transquirúrgica encontrada fue el sangrado en el 15.79% de los pacientes (tabla 4).



Tabla 4. COMPLICACIONES DEL TRATAMIENTO

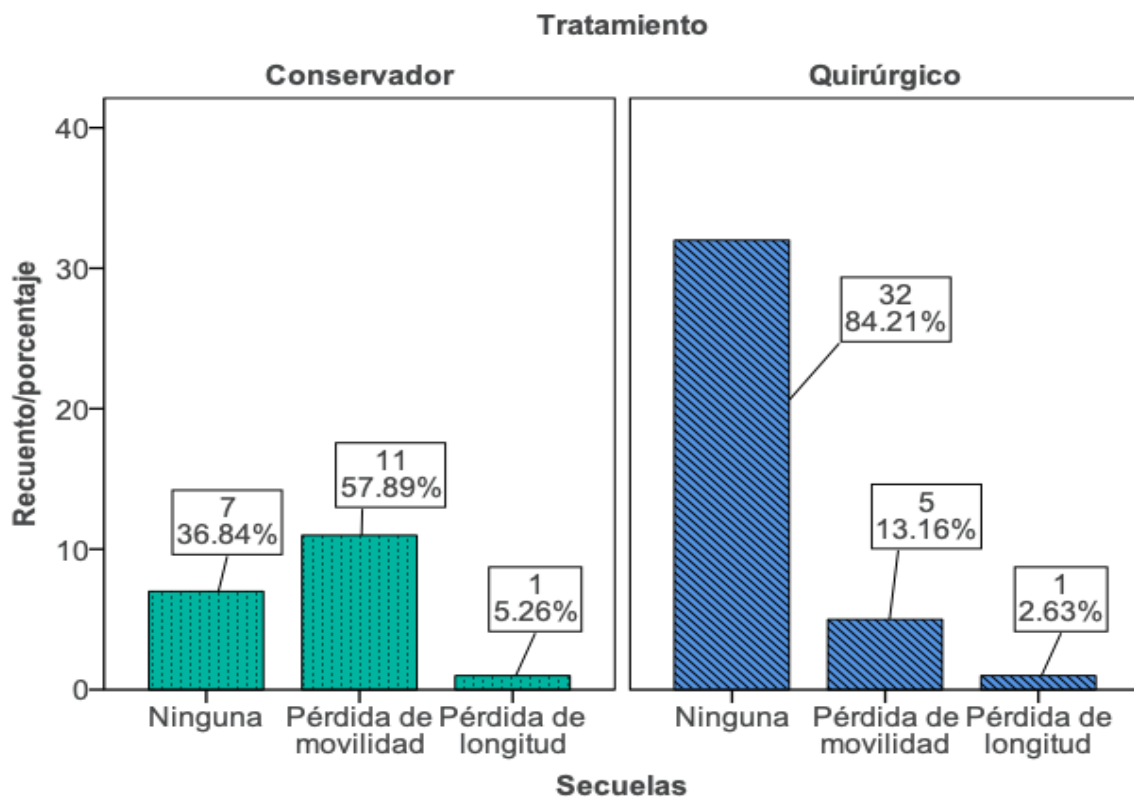
		Tratamiento			
		Conservador		Quirúrgico	
		<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
Complicaciones transquirúrgicas					
	Ninguna			32	84.21%
	Sangrado		NA	6	15.79%
Complicaciones postquirúrgicas					
	Ninguna			31	81.58%
	Retraso en la consolidación			1	2.63%
	Pseudoartrosis			1	2.63%
	Cicatrización queloide		NA	3	7.89%
	Dehiscencia de herida			1	2.63%
	Rechazo o fatiga de material de osteosíntesis			1	2.63%
Complicaciones del tratamiento conservador					
	Ninguna	6	31.58%		
	Rigidez articular	9	47.37%		
	Capsulitis adhesiva	1	5.26%		NA
	Pérdida estética	1	5.26%		
	Tiempo de rehabilitación	2	10.53%		
Secuelas					
	Ninguna	7	36.84%	32	84.21%
	Pérdida de movilidad	11	57.89%	5	13.16%
	Pérdida de longitud	1	5.26%	1	2.63%

En la muestra estudiada las complicaciones postquirúrgicas encontradas en los pacientes con tratamiento quirúrgico fueron retraso en la consolidación en 2.63%, pseudoartrosis 2.63%, cicatriz queloide 7.89% y rechazo de material de osteosíntesis 2.63% (tabla 4). Los pacientes que recibieron tratamiento conservador presentaron como complicación la rigidez articular hasta en un 47.37% (tabla 4).



Las secuelas posteriores a ambos tratamientos encontradas en el estudio en ambos grupos de tratamiento fueron la pérdida de la movilidad y pérdida de la longitud del hombro (tabla 4, gráfico 11). La mayoría de los pacientes con tratamiento conservador presentaron pérdida de la movilidad evaluada por los arcos de movilidad hasta en un 57.89%, mientras que en el grupo de tratamiento quirúrgico el 84.21% de los pacientes estudiados no presentaron ninguna secuela posterior a su tratamiento.

Gráfico 11. SECUELAS POSTERIORES AL TRATAMIENTO





XIII. Discusión

Las fracturas de clavícula siguen siendo una patología muy frecuentemente presentada en los servicios de urgencias tanto en hospitales públicos como privados, siendo muy importante hacer una evaluación integral de cada paciente para decidir sobre las opciones terapéuticas con las que contamos. Históricamente las fracturas de clavícula se han tratado de manera conservadora con buenas tasas de recuperación, sin embargo, en las últimas décadas, principalmente a partir de la fundación de la AO (*Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen*) múltiples publicaciones han demostrado que el tratamiento quirúrgico posee múltiples ventajas sobre el tratamiento conservador. En este trabajo, el tratamiento quirúrgico fue el más utilizado en los pacientes estudiados, como lo demuestra Vannabouathong et al²³ y Khan et al²⁴ en su estudio donde la mayoría de sus pacientes también recibieron tratamiento quirúrgico. Se pudo apreciar que el tratamiento quirúrgico mostró mejores resultados sobre los arcos de movilidad y la puntuación del cuestionario DASHe en comparación con el grupo de pacientes de tratamiento conservador tanto a corto y mediano plazo, menor tiempo en observar consolidación radiográfica y disminución de las secuelas, independientemente de las comorbilidades presentadas, que en este caso fueron mínimas, haciendo contraste con los estudios publicados por Tamaoki et al²⁵ y Virtanen et al²⁶.

Así mismo, en los arcos de movilidad posteriores al tratamiento tanto quirúrgico como conservador, la literatura universal^{17,19,20,23,24,26} muestran similitudes en cuanto al estudio realizado ya se que aprecia una mejor recuperación principalmente en la flexión y la extensión en el grupo de pacientes con tratamiento quirúrgico. Dentro de los arcos de movilidad analizados, en cuanto a la abducción Chalidis et al¹⁵ en su estudio presenta una mayor recuperación en comparación a este estudio y una recuperación similar en cuanto a la aducción, así como en lo observado por Toogood¹².



La rotación externa e interna no mostro diferencias en los resultados en ambos grupos de tratamiento comparándolos con los estudios realizados por Shetty et al¹⁰ y Chalidis et al¹⁵.

Se observo una mayor prevalencia de la patología en los pacientes del sexo masculino que los pacientes de sexo femenino, principalmente por las actividades físicas y laborales de mayor demanda física que realizan, las cuales constituyen un factor de riesgo para presentar las fracturas de clavícula, no se encontró diferencia significativa en cuanto al género y el tipo de tratamiento ofrecido, que en ambos casos fue el tratamiento quirúrgico, por tal motivo se analizaron las complicaciones transquirúrgicas, las cuales observadas en este estudio fueron únicamente el sangrado, sin embargo en otras literaturas^{19,21,23,24} se han reportado otras complicaciones como lesión de la arteria subclavia reportado por Jiang et al²⁷, lesión del plexo braquial e incluso lesiones pleuropulmonares principalmente con la utilización de placa y tornillos para el tratamiento de las fracturas de tercio medio de clavícula.

Una vez que el paciente recibió el tratamiento quirúrgico, esta muestra las complicaciones postquirúrgicas encontradas en los pacientes fueron retraso en la consolidación, pseudoartrosis, cicatriz queloide y rechazo de material, sin embargo, Ahrens et al²⁸ en su estudio las complicaciones reportadas fueron retraso en la consolidación, pseudoartrosis, consolidación viciosa, refractura y rechazo de material de osteosíntesis, que en comparación fueron muy similares a la población estudiada. Otras complicaciones mas frecuentemente encontradas en la literatura universal sobre el tratamiento quirúrgico incluyen parestesias supraclaviculares por lesión iatrogénica del nervio supraclavicular, infección superficial y profunda, rechazo en el material de osteosíntesis, reoperaciones y pseudoartrosis. Leroux et al³¹ analizaron los factores de riesgo para reintervenciones quirúrgicas en una cohorte de 1,350 pacientes que se sometieron a tratamiento quirúrgico con al menos 2 años de seguimiento, en el cual encontraron una tasa de reintervención de 24.6%, con pseudoartrosis en 2.6%, consolidación viciosa 1.1%, e infección en 2.6%. en su



estudio la causa principal de reintervención quirúrgica fue el rechazo de material de osteosíntesis; en comparación con este estudio el cual no mostró ninguna cirugía de revisión posterior al tratamiento quirúrgico.

En los trabajos publicados por Chalidis et al¹⁵, Ropars et al¹⁸ y Burnham et al²², entre otros^{4,7,8} se han observado múltiples complicaciones, tales como retraso en la consolidación ósea principalmente por la utilización de placas y tornillos convencionales, infección relacionada al tiempo quirúrgico, osteosíntesis insuficientes en fracturas multifragmentadas o principalmente de tercio distal de clavícula, entre otras.

El otro grupo de pacientes que fueron la minoría que fueron los sometidos a tratamiento conservador, se observaron algunas complicaciones de este tratamiento, principalmente rigidez articular, mayor tiempo de rehabilitación y en ocasiones existen quejas estéticas debido a la deformidad residual en los casos que la fractura muestra cierto grado de desplazamiento o angulación, correspondiendo con lo encontrado por Hillen et al²⁰ en su seguimiento a largo plazo.

Ambos tratamientos tanto conservador como quirúrgico presentan complicaciones bien documentadas por la literatura universal. La pseudoartrosis sintomática y la consolidación viciosa de la clavícula son las 2 complicaciones más comúnmente reportadas para el tratamiento conservador, con la pseudoartrosis sintomática hasta en 14% a 24% de todos pacientes^{1,11,19,21,27,28,29,30}.

Toda intervención en un paciente ya sea conservadora o quirúrgica va a presentar algún tipo de secuela posterior al tratamiento, en este aspecto las secuelas reportadas por la literatura universal^{13,15,23} se limitan a pérdida de la movilidad y pérdida de la longitud del hombro principalmente en los pacientes que recibieron tratamiento conservador, reportando que los pacientes que presentan un acortamiento mayor a 15mm (14mm en mujeres y 18mm en hombres)³⁰ de la



longitud de la clavícula refieren mayor dolor y limitación funcional que los pacientes sin acortamiento, así como disminución en la fuerza.

Wiesel et al³⁰ encontró que los pacientes que presentaban consolidación viciosa con acortamiento clavicular presentaban una posición alterada de la clavícula en reposo, lo que en consecuencia podría explicar la discinesia presentada en los pacientes con acortamiento.

Es muy importante que después de recibir un tratamiento ya sea conservador o quirúrgico, se deba iniciar oportunamente una movilidad y una rehabilitación adecuada, en este estudio se analizó la rehabilitación a largo plazo y no se encontró diferencia significativa en ambos grupos de tratamiento, sin embargo, para pacientes que tenían como preocupación principal la rehabilitación temprana y el regreso oportuno a sus actividades, el tratamiento quirúrgico sería la mejor opción de tratamiento, así como lo reportan Ahrens et al²⁸ y Bartonieck et al²⁹ en sus publicaciones. Los protocolos para rehabilitación varían significativamente dependiendo de muchos factores tanto demográficos como culturales, sin embargo la mayoría de los pacientes que son tratados de manera conservadora se les permite iniciar con ejercicios de rehabilitación pasivos, sin sobrepasar la altura del hombro en las primeras 2 a 6 semanas; a partir de las 6 semanas se inicia la movilización activa con ejercicios de resistencia, permitiendo al paciente regresar a sus actividades normales laborales y deportivas entre 4 a 6 meses posteriores a la lesión, dicho protocolo publicado por Wiesel et al³⁰, siguiendo un protocolo de rehabilitación muy similar en los pacientes observados en este estudio.



XIV. Conclusión

Como resultado de la revisión realizada en este estudio se han podido explicar algunos de los aspectos más importantes en cuanto a la toma de decisiones para elegir el tratamiento más adecuado para los pacientes que se presentan con una fractura de tercio medio de clavícula, lo cual es de sumo interés ya que afecta principalmente a la población económicamente activa.

Este estudio proporciona información para la toma de decisiones sobre el tratamiento de fracturas de clavícula de tercio medio, sin embargo, el tamaño del estudio presenta ciertas limitaciones estadísticas. Los estudios futuros deben ser con un mayor tamaño de muestra, ensayos aleatorios multicéntricos para dar resultados más objetivos sobre las opciones de tratamiento. Sin embargo, este estudio presenta gran importancia para la comunidad médica de cirujanos ortopédicos ya que se trata de una patología cada vez más frecuente, y aborda los temas más importantes de la patología sobre la toma de decisiones con cada paciente, brindando una herramienta útil para la revisión bibliográfica y tener una perspectiva más amplia sobre la patología, sus complicaciones y secuelas dependiendo del tratamiento que se elige. La evidencia actual sugiere que la cirugía con placa o clavo intramedular elástico o rígido son buenas opciones para las fracturas del tercio medio. A pesar de toda la evidencia obtenida se deben considerar las preferencias del paciente para ciertos resultados, lo que puede dar como resultado diferentes recomendaciones de tratamiento.

Las fracturas de tercio medio de clavícula son lesiones comunes en la población joven que al recibir un tratamiento inadecuado pueden resultar en pérdida de la función, dolor crónico e incluso pseudoartrosis. El tratamiento de las fracturas de tercio medio no desplazadas debe ser conservador debido a que la tasa de complicaciones con ese tratamiento es relativamente baja en comparación al tratamiento quirúrgico. Sin embargo, los estudios más recientes demuestran un alto riesgo de retardo en la consolidación, pseudoartrosis y consolidación viciosa; así como una menor satisfacción estética y funcional por parte de los pacientes.

Probablemente la razón de este cambio se debe a una mayor demanda funcional de los pacientes y a una menor tolerancia al dolor, mayor preocupación estética tanto en hombres como en mujeres.

Los estudios, así como el nuestro ha demostrado que el tratamiento quirúrgico de las fracturas de clavícula presenta diferencias estadísticamente significativas en comparación al tratamiento conservador ya que ofrece un mejor resultado funcional y mayor satisfacción por parte del paciente, con mejor conservación de los arcos de movilidad. Se encontró que al igual que en la literatura universal el paciente ideal para tratamiento quirúrgico continúa siendo el paciente joven, sano, masculino con altas demandas funcionales o con deseo de retomar actividades laborales o deportivas más tempranamente, que presenta una fractura multifragmentada o con acortamiento mayor a 2cm.

Dentro de las opciones de tratamiento quirúrgico que no se tocó en este trabajo, la literatura universal sigue sin ser concluyente entre si es mejor la fijación con placa y tornillos o la fijación con clavo intramedular ya sea elástico o rígido. Este trabajo proporciona un panorama muy amplio para servir como base para nuevos proyectos de investigación en los que se pueda incluir un tamaño de muestra más grande con más variables a considerar dentro de las opciones de tratamiento tanto conservador como quirúrgico, con mayor énfasis en las características específicas del paciente que puede ser beneficiado con alguna de las 2 opciones terapéuticas.

Con respecto a la pregunta de investigación formulada que alentó a la realización de este estudio sobre la mejor opción de tratamiento para los pacientes con fracturas de tercio medio de clavícula, todo parece apuntar al tratamiento quirúrgico a pesar de los riesgos inherentes al procedimiento, resultados obtenidos tanto en este estudio como en toda la literatura revisada. Para ejemplo se toman 2 casos clínicos incluidos en este trabajo (Anexo 3).



XV. Sugerencias

Se ha encontrado un sinnúmero de literatura desarrollada a través de la última década sobre el tratamiento óptimo para las fracturas de tercio medio de clavícula en adultos. Ahora es bien sabido que la tasa de pseudoartrosis con el tratamiento conservador es mucho más elevada que lo pensado anteriormente. Esto no quiere decir que los pacientes con fracturas desplazadas o multifragmentadas deban someterse a un tratamiento quirúrgico.

Algunos estudios han intentado identificar las características de cada paciente, así como la personalidad de la fractura que pudiera, en un momento dado, provocar una pseudoartrosis sintomática, sin embargo, la literatura es muy espúrea en esta área de conocimiento, pudiendo ser esto algo fundamental para investigaciones subsecuentes a la presente.

Para pacientes con fracturas de tercio medio de clavícula que presenten un acortamiento mayor a 2cm, un desplazamiento mayor al 100%, conminución, tengan un patrón de fractura en Z, o pacientes con una gran actividad física y/o deportiva, se debe considerar fuertemente el tratamiento quirúrgico.

Para los casos en los que se decida por el tratamiento quirúrgico, los resultados obtenidos del tratamiento con placa y tornillos o clavo centromedular son muy similares, en cuyo caso el cirujano deberá realizar el procedimiento en el que muestre mayor pericia.

En cuanto a la decisión de la utilización de placa superior, inferior, anterior o doble placa se deben realizar mayores investigaciones al respecto, estudios comparativos, cohortes para poder brindar un panorama más amplio sobre las ventajas y desventajas de todas las opciones terapéuticas dentro del tratamiento quirúrgico.



XVI. Referencias bibliográficas

1. Ponseti I. History Of Orthopaedic Surgery. The Iowa Orthopaedic Journal. 2016;11(4): 59-64.
2. DeFroda SF, Lemme N, Kleiner J, Gil J, Owens BD. Incidence and mechanism of injury of clavicle fractures in the NEISS database: Athletic and non-Athletic injuries. J Clin Orthop Trauma. 2019;10(5):954-958.
3. Kihlström C, Möller M, Lönn K, Wolf O. Clavicle fractures: epidemiology, classification and treatment of 2 422 fractures in the Swedish Fracture Register; an observational study. BMC Musculoskelet Disord. 2017;15;18(1):82.
4. Smeeing DPJ, van der Ven DJC, Hietbrink F, Timmers TK, van Heijl M, Kruyt MC, Groenwold RHH, van der Meijden OAJ, Houwert RM. Surgical Versus Nonsurgical Treatment for Midshaft Clavicle Fractures in Patients Aged 16 Years and Older: A Systematic Review, Meta-analysis, and Comparison of Randomized Controlled Trials and Observational Studies. Am J Sports Med. 2017;45(8):1937-1945.
5. Woltz S, Krijnen P, Schipper IB. Plate Fixation Versus Nonoperative Treatment for Displaced Midshaft Clavicular Fractures: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. J Bone Joint Surg Am. 2017;99(12):1051-1057.
6. Wang XH, Guo WJ, Li AB, Cheng GJ, Lei T, Zhao YM. Operative versus nonoperative treatment for displaced midshaft clavicle fractures: a meta-analysis based on current evidence. Clinics (Sao Paulo). 2015;70(8):584-92.
7. Moverley R, Little N, Gulihar A, Singh B. Current concepts in the management of clavicle fractures. J Clin Orthop Trauma. 2020;11(1):S25-S30.
8. Nawar K, Eliya Y, Burrow S, Peterson D, Ayeni O, de Sa D. Operative Versus Non-operative Management of Mid-diaphyseal Clavicle Fractures in the Skeletally Immature Population: A Systematic Review and Meta-analysis. Curr Rev Musculoskelet Med. 2020;13(1):38-49.
9. Zhao E, Zhang R, Wu D, Guo Y, Liu Q. Comparison between Minimally Invasive Plate Osteosynthesis and Conventional Open Plating for Midshaft



Clavicle Fractures: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Biomed Res Int.* 2019;2019:7081032.

10. Shetty SK, Chandran R, Ballal A, Mathias LJ, Hegde A, Shetty A. To Operate or not to Operate the Mid-Shaft Fractures of the Clavicle: A Comparative Study of Functional Outcomes of the Two Methods of Management. *J Clin Diagn Res.* 2017;11(1):RC01-RC03.
11. Jiang H, Qu W. Operative treatment of clavicle midshaft fractures using a locking compression plate: comparison between mini-invasive plate osteosynthesis (MIPPO) technique and conventional open reduction. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2018;98(6):666-71.
12. Toogood P, Horst P, Samagh S, Feeley BT. Clavicle fractures: a review of the literature and update on treatment. *Phys Sportsmed.* 2017;39(3):142-50.
13. Collinge C, Devinney S, Herscovici D, DiPasquale T, Sanders R. Anterior-inferior plate fixation of middle-third fractures and nonunions of the clavicle. *J Orthop Trauma.* 2016;20(10):680-6.
14. Fletcher C, Fletcher KL. A delayed and recurrent pneumothorax complicating a fractured clavicle - A novel presentation. *Trauma Case Rep.* 2020;26:100294.
15. Chalidis B, Sachinis N, Samoladas E, Dimitriou C, Christodoulou A, Pournaras J. Acute management of clavicle fractures. A long term functional outcome study. *Acta Orthop Belg.* 2018;74(3):303-7.
16. Denard PJ, Koval KJ, Cantu RV, Weinstein JN. Management of midshaft clavicle fractures in adults. *Am J Orthop (Belle Mead NJ).* 2015;34(11):527-36. Review.
17. Hill JM, McGuire MH, Crosby LA. Closed treatment of displaced middle-third fractures of the clavicle gives poor results. *J Bone Joint Surg Br.* 2017;79(4):537-9.
18. Ropars M, Thomazeau H, Hutten D. Clavicle fractures. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2017;103(1S):S53-S59.
19. Zhuang Y, Zhang Y, Zhou L, Zhang J, Jiang G, Wu J. Management of comminuted mid-shaft clavicular fractures: Comparison between dual-plate



- fixation treatment and single-plate fixation. *J Orthop Surg (Hong Kong)*. 2020;28(2):2309499020915797.
20. Hillen RJ, Schraa ER, van Essen T, Burger BJ, Veeger DH. Long-term follow-up of conservatively treated midshaft clavicular fractures on functional outcome. *J Orthop*. 2019;18:80-85.
 21. Kellam JF, Meinberg EG. Fracture and dislocation classification compendium. *Journal Of Orthopaedic Trauma*. 2018;32:1. Disponible en www.jorthotrauma.com
 22. Burnham JM, Kim DC, Kamineni S. Midshaft Clavicle Fractures: A Critical Review. *Orthopedics*. 2016;39(5):e814-e821.
 23. Vannabouathong C, Chiu J. An evaluation of treatment options for medial, midshaft, and distal clavicle fractures: a systematic review and meta-analysis. *JSES International* 2020;4(2):256-271.
 24. Khan LA, Bradnock TJ, Scott C, Robinson CM. Fractures of the clavicle. *J Bone Joint Surg Am* 2019;91:447e60 .
 25. Tamaoki MJS, Matsunaga FT, Costa A, Netto NA, Matsumoto MH, Belloti JC. Treatment of displaced midshaft clavicle fractures: figure-of-eight harness versus anterior plate osteosynthesis: a randomized controlled trial. *J Bone Joint Surg Am* 2017;99:1159e65.
 26. Virtanen KJ, Malmivaara AOV, Remes VM, Paavola MP. Operative and nonoperative treatment of clavicle fractures in adults. *Acta Orthop* 2012;83: 65e73.
 27. Jiang W, Wang H, Li YS, Zhou TJ, Hu XJ. Meta-analysis of differences in Constant-Murley scores for three mid-shaft clavicular fracture treatments. *Oncotarget* 2017;8:83251e60.
 28. Ahrens PM, Garlick NI, Barber J, Tims EM. The clavicle trial: a multicenter randomized controlled trial comparing operative with nonoperative treatment of displaced midshaft clavicle fractures. *J Bone Joint Surg Am* 2017;99: 1345e54.
 29. Bartonicek J, Fric V, Pacovsky V. Displaced fractures of the medial end of the clavicle: report of five cases. *J Orthop Trauma* 2019;24:e31e5.



30. Wiesel B, Nagda S, Mehta S, Churchill R. Management of Midshaft Clavicle Fractures in Adults. *J Am Acad Orthop Surg.* 2018;26(22):e468-e476.
31. Leroux T, Wasserstein D, Henry P, et al: Rate of and risk factors for reoperations after open reduction and internal fixation of midshaft clavicle fractures: A population based study in Ontario, Canada. *J Bone Joint Surg Am* 2014;96:1119-1125.



XVII. Anexos

Anexo 1

CUESTIONARIO DASHe

Grado de dificultad	Sin dificultad	Dificultad leve	Dificultad moderada	Dificultad severa	Incapaz
1. Abrir un bote nuevo o apretado	1	2	3	4	5
2. Escribir	1	2	3	4	5
3. Girar una llave	1	2	3	4	5
4. Preparar una comida	1	2	3	4	5
5. Empujar una puerta pesada para abrirla	1	2	3	4	5
6. Colocar un objeto en un estante por arriba de la cabeza	1	2	3	4	5
7. Realizar labores domésticas pesadas (ej. lavar paredes, pisos, etc)	1	2	3	4	5
8. Cuidar plantas en el jardín o terraza	1	2	3	4	5
9. Hacer la cama	1	2	3	4	5
10. Cargar bolsas de despensa o cartera	1	2	3	4	5
11. Cargar objetos mayores a 5kg	1	2	3	4	5
12. Cambiar un foco por encima de la cabeza	1	2	3	4	5
13. Lavarse o secarse el cabello	1	2	3	4	5
14. Lavarse la espalda	1	2	3	4	5
15. Ponerse un jersey	1	2	3	4	5
16. Utilizar un cuchillo para cortar comida	1	2	3	4	5
17. Actividades recreativas de poco esfuerzo (ej. jugar cartas, tejer)	1	2	3	4	5
18. Actividades recreativas que ejercen fuerza o impacto en el brazo, hombro o mano (ej. golf, tenis, dar martillazos)	1	2	3	4	5
19. Actividades recreativas que exigen movimiento libre del brazo (ej. lanzar una pelota, ping-pong, baseball)	1	2	3	4	5
20. Posibilidad de utilizar transportes (ir de un lugar a otro)	1	2	3	4	5
21. Actividad sexual	1	2	3	4	5
22. Durante la semana pasada ¿En qué medid el problema del hombro, brazo o mano interfirió con sus actividades sociales con familia, amigos, vecinos o grupos?	Nada 1	Ligeramente 2	Moderada 3	Mucho 4	Extremadamente 5
23. Durante la semana pasada ¿el problema de su hombro, brazo o mano limitó sus actividades laborales u otras actividades de la vida diaria?	1	2	3	4	5
24. Durante la semana pasada califica el dolor presentado en tu hombro, brazo o mano en general	1	2	3	4	5
25. Durante la semana pasada califica el dolor presentado en tu hombro, brazo o mano al realizar cualquier actividad	1	2	3	4	5
26. Durante la semana pasada califica la sensación de hormigueo, punzadas o calambres en tu hombro, brazo o mano	1	2	3	4	5
27. Durante la semana pasada califica el nivel de debilidad presentada en tu hombro, brazo o mano	1	2	3	4	5
28. Durante la semana pasada califica el nivel de rigidez presentada en tu hombro, brazo o mano	1	2	3	4	5



29. Durante la semana pasada ¿Cuánta dificultad tuvo para dormir debido al dolor presentado en tu hombro, brazo o mano?	1	2	3	4	5
30. Me siento menos capaz, menos seguro, menos útil debido a mi problema en el hombro, brazo o mano afectados	1	2	3	4	5

Módulo de deportes y Artes Plásticas DASHe. Opcional

Las siguientes preguntas se refieren al impacto que tiene su problema del hombro, brazo o mano cuando toca un instrumento musical o practica deporte o en ambos casos. Si practica más de un deporte o toca más de un instrumento (o si practica un deporte y toca un instrumento), responda en relación con aquella actividad que sea más importante para usted. Si no practica deportes ni toca instrumentos musicales, no es necesario que rellene esta sección.

Dificultad presentada durante la última semana

	Sin dificultad 1	Dificultad leve 2	Dificultad moderada 3	Dificultad severa 4	Incapaz 5
1. Usar su técnica habitual al tocar el instrumento o practicar el deporte					
2. Tocar el instrumento musical o para practicar el deporte a causa del dolor en el hombro, brazo o mano	1	2	3	4	5
3. Tocar el instrumento musical o para practicar el deporte tan bien como quisiera	1	2	3	4	5
4. Tocar el instrumento o practicar el deporte durante el tiempo que suele dedicar habitualmente a hacerlo	1	2	3	4	5

Módulo laboral DASHe. Opcional

Las siguientes preguntas se refieren al impacto que tiene su problema del hombro, brazo o mano sobre su capacidad para trabajar (incluido el trabajo doméstico, si es su tarea principal). Si no trabaja no es necesario que rellene esta sección.

Dificultad presentada durante la última semana

	Sin dificultad 1	Dificultad leve 2	Dificultad moderada 3	Dificultad severa 4	Incapaz 5
1. Usar su forma habitual de realizar su trabajo					
2. Realizar su trabajo habitual a causa del dolor en el hombro, brazo o mano	1	2	3	4	5
3. Realizar su trabajo tan bien como quisiera	1	2	3	4	5
4. Realizar su trabajo durante el tiempo que suele dedicar habitualmente a hacerlo	1	2	3	4	5

Número de respuestas completadas (n)

Suma de n respuestas (máximo 150 puntos)

Calificación DASHe: $((\text{suma de n respuestas} / n) - 1) \times 25$



Anexo 2

Cédula de recolección de datos

<p>Estudio comparativo sobre la funcionalidad del hombro en adultos jóvenes post tratamiento quirúrgico versus conservador por fracturas de clavícula AO15.2 <i>Rogelio Ramírez Arriaga, Carlos Joel González Castillo</i></p>							
Nombre:							
Edad:		Sexo:		Expediente:			
Ocupación:			Dominancia:				
Fecha de Dx:		Fecha de Tx:		Tiempo de Evolución:			
NIVEL SOCIOECONÓMICO							
1: A/B ()	2: C+ ()	3: C ()	4: C- ()	5: D+ ()	6: D ()	7: E ()	
TIPO DE TRATAMIENTO							
0: Ninguno ()		1: Conservador ()		2: Quirúrgico ()			
COMORBILIDADES							
0: Ninguna ()	1: Diabetes ()	2: Hipertensión ()	3: Artritis ()	4: Alcoholismo ()	5: Tabaquismo ()		
CINEMÁTICA DEL TRAUMA							
1: Automovilístico ()		2: Contusión directa ()		3: Caída de su plano ()		4: Otro ()	
TRAUMATISMOS ASOCIADOS							
0: Ninguno ()		1: Trauma de cráneo ()	2: Polifracturado ()	3: Trauma de tórax ()	4: Trauma de abdomen ()		
ADHERENCIA AL TRATAMIENTO							
1: Si ()			2: No ()				
COMPLICACIONES TRANSQUIRÚRGICAS (SI APLICA)							
0: Ninguna ()		1: Sangrado ()		2: Lesión neurovascular ()		3: Lesión pulmonar ()	
COMPLICACIONES POST QUIRÚRGICAS (SI APLICA)							
0: Ninguna ()	1: Retraso en consolidación ()	2: Pseudoartrosis ()	3: Cicatriz queloide ()	4: Infección ()	5: Dehiscencia ()	6: Osteosíntesis insuficiente ()	7: Rechazo o fatiga de material ()
COMPLICACIONES DE TRATAMIENTO CONSERVADOR (SI APLICA)							



0: Ninguna ()	1: Rigidez articular ()	2: Capsulitis adhesiva ()	3: Pérdida estética ()
----------------	--------------------------	----------------------------	-------------------------

SECUELAS POSTERIORES AL TRATAMIENTO

0: Ninguna ()	1: Pérdida de movilidad ()	2: Pérdida de estética ()
----------------	-----------------------------	----------------------------

ARCOS DE MOVILIDAD Y FUNCIONALIDAD

Seguimiento	15 días	45 días	105 días	160 días
Abducción (°)				
Aducción (°)				
Rotación externa (°)				
Rotación interna (°)				
Flexión (°)				
Extensión (°)				
Cuestionario DASHe (%)				



Anexo 3

Caso clínico 1:

Se trata de paciente masculino de 20 años, obrero, sin antecedentes de importancia para padecimiento actual el cual lo inicia horas previas a su ingreso hospitalario al sufrir accidente automovilístico tipo choque frontal, sin las medidas de seguridad básicas lo que ocasiona dolor en hombro izquierdo, aumento de volumen, deformidad, crepitación y limitación funcional por lo que acude a valoración a la unidad médica. A la exploración física dirigida se aprecia hombro izquierdo con aumento de volumen importante, equimosis, deformidad y crepitación, dolor intenso a la palpación, no cooperador con resto de exploración. Se solicita radiografía anteroposterior de hombro en la cual se aprecia solución de continuidad ósea a nivel de tercio medio de clavícula trazo simple, desplazado (imagen 1A). Se decide su ingreso hospitalario para tratamiento quirúrgico consistente en reducción abierta fijación interna con colocación de placa LC-DCP y tornillos a clavícula con una reducción aceptable, tiempo quirúrgico de 40 minutos, sangrado 100cc, como hallazgos transoperatorios se aprecia trazo simple transverso, sin lesión neurovascular ni pleuropulmonar (imagen 1B). Paciente que presenta adecuada evolución posoperatoria, se le inician ejercicios de movilidad pasiva al siguiente día postquirúrgico y se da de alta sin complicaciones, se continúa su seguimiento por la consulta externa donde se retira material de sutura y se continúan los ejercicios de rehabilitación de pasivos a activos hasta lograr la resistencia máxima con una evolución adecuada tanto en arcos de movilidad como en satisfacción por parte del paciente (imagen 1C).

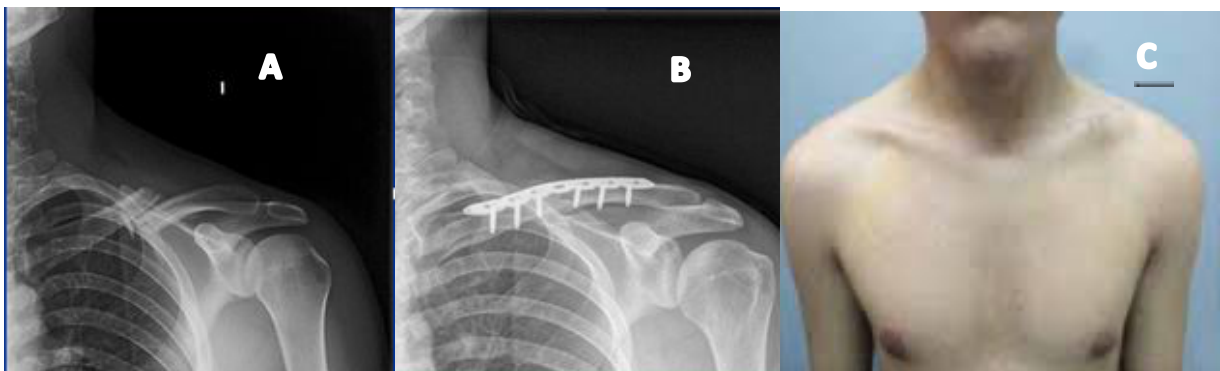


Imagen 1. A: Radiografía de ingreso. B: Radiografía postquirúrgica. C: imagen clínica.



Caso clínico 2:

Se trata de paciente masculino de 20 años, comerciante, sin antecedentes de importancia para padecimiento actual el cual lo 4 días previos a su atención hospitalaria al sufrir caída de su plano de sustentación mientras se encontraba jugando futbol, provocando dolor en hombro derecho, aumento de volumen, deformidad, y limitación funcional acude con sobandero y en varias ocasiones y al no mostrar mejoría acude a valoración a la unidad médica.

A la exploración física dirigida se aprecia hombro derecho con aumento de volumen, equimosis, deformidad y crepitación, dolor intenso a la palpación, con huellas de sobado y aplicación de ungüentos no especificados. Se solicita radiografía anteroposterior de hombro en la cual se aprecia solución de continuidad ósea a nivel de tercio medio de clavícula trazo simple, desplazado (imagen 2A).

Se le explica al paciente la necesidad de tratamiento quirúrgico, sin embargo el paciente no acepta por lo que se opta por tratamiento conservador con utilización de un inmovilizador universal de hombro, se egresa de urgencias y se envía a la consulta externa a seguimiento, se dan citas subsecuentes a los 10 días, 35 días, 48 días y 90 días con controles radiográficos hasta la consolidación ósea, la cual es satisfactoria (imagen 2B) aunque dejando ligera deformidad apreciable clínicamente por el explorador y por el paciente. Durante el seguimiento se van indicando ejercicios de rehabilitación para la recuperación de sus arcos de movilidad.



Imagen 2. A: Radiografía inicial. B: Radiografía final con consolidación ósea



Hereby Certifies that

ROGELIO RAMÍREZ ARRIAGA

has completed the e-learning course

**NORMAS DE BUENA
PRÁCTICA CLÍNICA ICH E6
(R2)**

with a score of

100%

on

27/05/2020

This e-learning course has been formally recognised for its quality and content by the following organisations and institutions

This ICH E6 GCP Investigator Site Training meets the Minimum Criteria for ICH GCP Investigator Site Personnel Training identified by TransCelerate BioPharma as necessary to enable mutual recognition of GCP training among trial sponsors.



Global Health Training Centre
globalhealthtrainingcentre.org/elearning

Certificate Number b2d56963-6d22-4b0e-83f7-412226cc956e Version number 0