



UNIVERSIDAD  
CATÓLICA  
DE CUENCA

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA**  
*Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo*  
**UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR**

**CARRERA DE MEDICINA**

**TRATAMIENTO CONSERVADOR DE LAS FRACTURAS  
DIAFISARIAS DE HÚMERO EN NIÑOS**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE MÉDICO**

**AUTOR: MARIELA GUADALUPE LOJA AVILA**

**DIRECTOR: DR. MIGUEL ÁNGEL CAPOTE LLANARES**

**AZOGUES - ECUADOR**

**2023**

**DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA**  
*Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo*  
**UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR**

**CARRERA DE MEDICINA**

TRATAMIENTO CONSERVADOR DE LAS FRACTURAS  
DIAFISARIAS DE HÚMERO EN NIÑOS

TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE MÉDICO

**AUTOR:** MARIELA GUADALUPE LOJA AVILA

**DIRECTOR:** DR. MIGUEL ANGEL CAPOTE LLANARES

**AZOGUES - ECUADOR**

**2023**

**DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO**

### Declaratoria de Autoría y Responsabilidad

**Mariela Guadalupe Loja Avila** portadora de la cédula de ciudadanía N° **0301898201**. Declaro ser el autor de la obra: "**Tratamiento conservador de las fracturas diafisarias de húmero en niños**", sobre la cual me hago responsable sobre las opiniones, versiones e ideas expresadas. Declaro que la misma ha sido elaborada respetando los derechos de propiedad intelectual de terceros y eximo a la Universidad Católica de Cuenca sobre cualquier reclamación que pudiera existir al respecto. Declaro finalmente que mi obra ha sido realizada cumpliendo con todos los requisitos legales, éticos y bioéticos de investigación, que la misma no incumple con la normativa nacional e internacional en el área específica de investigación, sobre la que también me responsabilizo y eximo a la Universidad Católica de Cuenca de toda reclamación al respecto.

Azogues, **01 de septiembre de 2023**

F:  .....

**Mariela Guadalupe Loja Avila**

**C.I. 0301898201**

## CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS

Dr. Miguel Ángel Capote Llanares  
DOCENTE DE LA CARRERA DE MEDICINA

De mi consideración:

Certifico que el presente trabajo de titulación denominado: "**Tratamiento conservador de las fracturas diafisarias de humero en niños**", realizado por: **Mariela Guadalupe Loja Avila**, con documento de identidad: **0301898201**, previo a la obtención del título de **médica**, ha sido asesorado, orientado, revisado y supervisado durante su ejecución, bajo mi tutoría en todo el proceso, por lo que certifico que el presente documento, fue desarrollado siguiendo los parámetros del método científico, se sujeta a las normas éticas de investigación que exige la Universidad Católica de Cuenca, por lo que está expedito para su presentación y sustentación ante el respectivo tribunal.

Azogues, 01 de septiembre de 2023



Universidad Católica  
de Cuenca  
Escuela Académica de Salud y Bienestar  
Dr. Miguel Capote Llanares  
EGPCO. GRUPO MEDICINA

Dr. Miguel Ángel Capote Llanares

C.I: 0151397411

DIRECTOR

## **DEDICATORIA**

Dedico con todo mi corazón y con todo el respeto, este trabajo a Dios por guiar este largo camino por darme sabiduría y perseverancia.

A mis padres Ricardo y María de los Ángeles, las personas que más amo, con mi más sincero amor, pues sin ellos nada de esto habría sido posible, su bendición, su apoyo y su paciencia a lo largo de mi vida y mi carrera, me han dado la fuerza que necesito para continuar y no desistir de mis sueños.

Dedico de manera especial a mi madre, ya que ella fue el principal cimiento en la construcción de mi vida profesional, ella inculco en mi las bases de responsabilidad y deseos de superación, y su gran corazón hace que cada día la admire más.

También dedico a mis hermanos Galo, Alex y Sebastián, por su cariño y apoyo desinteresado que me han brindado a lo largo de esta etapa.

**MARIELA**

## **AGRADECIMIENTO**

Le agradezco a Dios, por haberme dado unos padres realmente maravillosos, que han creído siempre en mis capacidades, que no han dejado de motivarme día a día, de apoyarme, de guiarme, de ser unos seres de luz en mi vida. A ellos les agradezco por fomentar en mí el deseo de superación y de triunfo en la vida.

A mi padre Ricardo, sus esfuerzos son impresionantes, su apoyo ha sido incondicional y su amor invaluable, gracias por ser tan bueno, tan noble, estoy infinitamente agradecida con usted por hacer que mi sueño hoy sea una realidad.

Debo agradecer de manera especial al Dr. Miguel Capote por aceptarme para realizar este trabajo de titulación bajo su dirección, gracias por su disponibilidad y paciencia para saber guiarme.

**MARIELA**

## **Tratamiento conservador de las fracturas diafisarias de húmero en niños.**

Mariela Guadalupe Loja Avila, Dr. Miguel Ángel Capote Llanares  
Universidad Católica de Cuenca, [mglojaa01@est.ucacue.edu.ec](mailto:mglojaa01@est.ucacue.edu.ec)

### **RESUMEN**

Los traumatismos o lesiones en pacientes pediátricos representan un problema de salud público, dando lugar a las principales morbimortalidades en la infancia y por ende la necesidad de hospitalización y rehabilitación con mayor frecuencia. La fractura en la diafisis humeral en los infantes presenta una baja incidencia del 2% al 5%, siendo más frecuente en menores de 3 años y mayores de 12 años, gran parte de ellas son tratadas de forma conservadora, ofreciendo exitosos resultados, gracias al gran potencial de remodelación de los huesos en la infancia. **Objetivos:** Efectuar una revisión bibliográfica sobre el tratamiento conservador de las fracturas diafisarias de húmero en niños. **Metodología:** Se realizó una revisión bibliográfica, a través de los parámetros de la declaración PRISMA, por medio de un estudio descriptivo y cualitativo, mediante una búsqueda en bases de datos bibliográficos, utilizando palabras clave; descritas en los criterios de inclusión y exclusión; **Resultados:** Se pudo constatar que las fracturas diafisarias de humero en la infancia son poco frecuentes alcanzando un máximo del 5%, ocasionadas principalmente por accidentes deportivos o de tránsito, caídas eventuales y posible maltrato infantil, el tratamiento conservador es el ideal y más utilizado a lo largo de la historia, pues las diferentes técnicas de inmovilización brindan excelentes resultados, así como menor frecuencia de posibles complicaciones; **Conclusiones:** Las fracturas diafisarias de humero en los niños, responden exitosamente al tratamiento conservador, facilitando su recuperación, gracias a las características propias de sus huesos, entre las que destaca su gran capacidad de remodelación y consolidación.

*Palabras clave:* fisioterapia, fracturas diafisarias, fractura en húmero, fracturas pediátricas, tratamiento conservador

## *Conservative Humerus Diaphyseal Fractures Treatment in Children.*

### **ABSTRACT**

Trauma or injury in pediatric patients is a public health problem, leading to major childhood morbidities and more frequent hospitalization and rehabilitation. Humeral diaphysis fracture in infants has a low incidence of 2% to 5%, common in children under three years of age and older than 12 years; most of them are treated conservatively, offering successful results, because of the great potential of bone remodeling in childhood. **Objectives:** To Conduct a literature review on the conservative treatment of humerus diaphyseal fractures in children. **Methodology:** A bibliographic review was performed via the parameters of the PRISMA statement using a descriptive and qualitative study, through a search in bibliographic databases, and keywords described in the inclusion and exclusion criteria. **Results:** It was found that humerus diaphyseal fractures in childhood are unusual, reaching a maximum of 5%, caused primarily by sports or traffic accidents, eventual falls, and possible child abuse; conservative treatment has been the ideal and most utilized throughout history since the different immobilization techniques provide excellent results, as well as less recurrence of possible complications. **Conclusions:** Diaphyseal humerus fractures in children respond successfully to conservative treatment, facilitating their recovery because of bone characteristics and their extraordinary capacity for remodeling and consolidation.

*Keywords:* physiotherapy, diaphyseal fractures, humerus fracture, pediatric fractures, conservative treatment

# ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN.....	1
2.	JUSTIFICACIÓN .....	2
3.	OBJETIVOS.....	3
a.	OBJETIVO GENERAL.....	3
b.	OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	3
4.	METODOLOGIA .....	4
a.	Diseño de estudio .....	4
b.	Estrategia de búsqueda.....	4
c.	Criterios de selección:.....	4
1.	Criterios de inclusión.....	4
2.	Criterios de exclusión.....	4
5.	ORGANIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN .....	5
6.	ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.....	5
7.	FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA .....	6
	ANATOMIA DEL HÚMERO .....	6
	CARACTERÍSTICAS DE LOS HUESOS INFANTILES .....	7
	DEFINICIÓN .....	9
	EPIDEMIOLOGIA.....	9
	ETIOLOGIA.....	10
	CLASIFICACIÓN DE LAS FRACTURAS EN EDAD PEDIÁTRICA .....	11
	CLASIFICACIÓN DE LAS FRACTURAS DE DIAFISIS DEL HÚMERO .....	14
	MANIFESTACIONES CLÍNICAS.....	18
	DIAGNÓSTICO .....	19
	TRATAMIENTO .....	21
	PRONOSTICO.....	33
8.	RESULTADOS .....	34
9.	DISCUSIÓN .....	37
10.	CONCLUSIONES.....	39
11.	BIBLIOGRAFIA.....	41
12.	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	44

## 1. INTRODUCCIÓN

La fractura diafisaria de húmero es una lesión ósea que afecta a la parte media o el cuerpo del humero. Su incidencia oscila en promedio del 1 al 3%, siendo la segunda más importante en la niñez superada únicamente por la fractura que ocurre en la parte distal del radio con un 19.8%, predominando en la extremidad no dominante (1). De manera general, solo el 10% de estos tratamientos requieren cirugía y en el 90% son tratadas por medio del tratamiento conservador, con el cual se refiere a un enfoque terapéutico que busca la curación ósea sin la necesidad de intervención quirúrgica. Este método implica la aplicación de métodos no invasivos, como la inmovilización con yeso o férulas, para mantener la alineación adecuada de los fragmentos fracturados y permitir la consolidación ósea (2).

Numerosos estudios previos han respaldado el uso del tratamiento conservador en la mayoría de casos de fracturas diafisarias de húmero en niños. La elección de este enfoque terapéutico se sujeta a varios factores, que incluyen la edad del niño, el grado de desplazamiento de la fractura, la estabilidad de los fragmentos y la posible asociación con ciertas complicaciones. Es importante destacar que el tratamiento conservador no es aplicable en todos los casos y puede haber situaciones en las que la intervención quirúrgica sea necesaria (3).

Desde el punto de vista socioeconómico, el tratamiento conservador tiende a ser menos costoso, lo que puede aliviar la carga económica para pacientes y para el sistema de salud. Además, puede implicar menos visitas y procedimientos médicos, lo que engloba un descenso de los gastos generales asociados al tratamiento (4).

## 2. JUSTIFICACIÓN

Las fracturas del humero constituyen en la población pediátrica una de los principales motivos de consulta nacional e internacionalmente, tanto en el servicio de urgencias como en el área de atención primaria ya que se encuentran asociado a otras lesiones, se estima que la incidencia de fracturas es de aproximadamente 20 por cada mil niños, considerando así que al menos el 30% de toda la población pediátrica ha experimentado algún tipo de fractura, mismo que lo convierte en un problema de salud público. (2)

Las fracturas que ocurren a nivel del humero representan un 18,4 % en los pacientes pediátricos, las fracturas que suceden en la diafisis del humero son infrecuentes en los niños, representando menos del 10% de todas las fracturas del húmero, estas a su vez están ocasionadas principalmente por caídas, accidentes de tránsito y también hay que evaluar la posibilidad de casos de maltrato infantil. (5)

En general el tratamiento por el que se opta es conservador, de apoyo, pues hay que recalcar, que muestran una sucesión de peculiaridades que las distinguen de las fracturas en adultos. En primer lugar, se sabe que los huesos de los infantes se encuentran en inmutable crecimiento y remodelación, lo que puede mejorar la consolidación de la fractura y la corrección de posibles deformidades. Además, las fracturas en la población pediátrica suelen ser menos conminutas y consolidan con mayor facilidad que en adultos (6).

Al ser empleado en la mayoría de los casos el tratamiento conservador frente a este tipo de fracturas gracias a la gran capacidad de remodelación de los huesos infantiles, su buen pronóstico y evolución, esta investigación pretende describir cual es el tratamiento conservador que se emplea, misma que permitirá conocer las diferentes técnicas y así obtener un panorama claro acerca de los métodos empleados en el manejo conservador, y así brindar un adecuado abordaje de las fracturas diafisarias del humero, y a su vez disminuir la carga de esta patología. (2)

### **3. OBJETIVOS**

#### **a. OBJETIVO GENERAL**

- Efectuar una revisión bibliográfica acerca del tratamiento conservador de las fracturas diafisarias de húmero en niños.

#### **b. OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Recolectar información acerca de la epidemiología y manifestaciones clínicas de las fracturas diafisarias de humero en niños.
- Describir la clasificación de las fracturas infantiles, así como su diagnóstico.
- Identificar los estudios publicados que evalúen el tratamiento conservador de las diafisarias de húmero en niños.
- Comparar diferentes enfoques acerca de los tratamientos incruentos utilizados en las fracturas de diáfisis de húmero en niños.

## **4. METODOLOGIA**

### **a. Diseño de estudio**

Se realizó una revisión bibliográfica de la literatura enfocada en el tema expuesto y presentado. El enfoque metodológico fue descriptivo y analítico, a través del uso del método PRISMA, conjuntamente se investigó en bases de datos virtuales, incluyendo artículos de relevancia publicados en los últimos 5 años.

### **b. Estrategia de búsqueda**

Para realizar la correspondiente búsqueda bibliográfica, se utilizaron bases de datos digitales que fueron: Google Académico, Pubmed, Scopus, Elsevier y Uptodate en las mismas que se utilizaron palabras clave relacionadas con el tema de interés como: “Fracturas Pediátricas”; “Fracturas diafisarias de humero”; “Tratamiento conservador”. Para esta revisión se han considerado únicamente artículos científicos publicados en los últimos 5 años, tanto en inglés como en español.

### **c. Criterios de selección:**

#### **1. Criterios de inclusión**

- Tipos de publicación: artículos de revisión sistemática, metaanálisis, estudios de cohortes, revisiones tipo bibliográficas, literatura gris que incluya información actualizada en los últimos 5 años.
- Idioma: Se incluirá bibliografía tanto en inglés como en español.

#### **2. Criterios de exclusión**

- Revisiones sistemáticas y artículos científicos que no se encuentren en idioma inglés o español.

- Artículos científicos relacionados con las fracturas diafisarias de humero en niños, que no pertenezca al tiempo previsto

## **5. ORGANIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN**

En base a la información recopilada, se registraron diferentes documentos, de los cuales se procedió a preseleccionar aquellos que tengan más relevancia, para después realizar una lectura tanto comprensiva como crítica de los mismos, con el propósito de comprobar si estos cumplen con los objetivos establecidos y si aportan información de alto impacto en el tema propuesto de investigación.

## **6. ANALISIS DE LA INFORMACIÓN**

Se estudió correctamente la información respectiva con el tema planteado, en el que se propone la identificación del tratamiento conservador de fractura diafisaria de humero en la población infantil, se logró recolectar correcta información que aporte a la revisión bibliográfica, partiendo de la correcta valoración de cada estudio obtenido, como fecha de publicación, propósitos del estudio, conclusiones, realizando así un correcto procesamiento de la información que aportaron de manera beneficiosa al tema en estudio.

## 7. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

### ANATOMIA DEL HÚMERO

El húmero es el hueso más largo de la extremidad superior, tiene una forma alargada que predomina en comparación con su ancho, por su parte superior se encuentra unido a la escapula en tanto que en su parte inferior se encuentra articulado con el cubito y con el hueso radio, está constituido por 2 extremos y 1 cuerpo. (7) (8)

**CUERPO.** - Presenta una forma ligeramente rectilínea, algo cilíndrico por su parte superior y un tanto prismática triangular inferiormente, constando de 3 caras y 3 bordes:

- ✓ **Cara anterolateral:** En la parte superior está ligeramente orientada hacia afuera, en tanto que en su parte inferior se inclina hacia adelante. A la altura de la mitad del hueso se observa una cresta de apariencia surcada que tiene la forma de una V, misma que recibe el nombre de "impresión deltoidea" y sirve de inserción al musculo deltoides. (9) (10)
- ✓ **Cara anteromedial:** Presenta en la porción superior un canal en dirección vertical, por el cual va desplazarse el tendón del bíceps. Da inserción al musculo coracobraquial en su porción media, en tanto que en su porción distal de la superficie se encuentra cubierto en la mayoría por la porción media del musculo braquial. En la parte inferior se observa la apertura del agujero nutricio. (9) (10)
- ✓ **Cara Posterior:** Destaca la presencia de un amplio y hondo canal llamado canal radial que secciona esta cara en dos partes, a nivel superior va encontrarse el sitio de inserción del vasto externo, y a nivel inferior el vasto interno, este canal se encarga de otorgar paso al nervio radial, así como arterias y venas humerales. (9)

### EXTREMIDAD SUPERIOR DEL HUMERO:

- ✓ **Cabeza del humero:** Tiene una forma circular, y una consistencia lisa, en condiciones normales presenta una orientación hacia la mitad, luego posterior y finalmente superior. Se articula con la cavidad glenoidea de la escapula. (9)
- ✓ **Cuello anatómico:** Representa un pequeño estrechamiento inferior a la superficie articular de la cabeza. Es el sitio de inserción de la capsula articular de la articulación del hombro. (9) (10)

- ✓ **Tubérculo menor:** Localizado anterior al cuello anatómico. Ofrece inserción al músculo subescapular y en la parte lateral se inserta el ligamento humeral transverso. (9)
- ✓ **Tubérculo mayor:** Ofrece inserción a tres músculos: supraespinoso, infraespinoso y redondo menor. (9)

**EXTREMIDAD INFERIOR DEL HUMERO:** Presenta una apariencia lisa y plana que se orienta de anterior hacia posterior, ubicado anterior al eje de del cuerpo del humero, a nivel de este extremo se va a observar:

- ✓ **Superficie articular:** representa el punto de articulación con los 2 huesos que forman el antebrazo, además en esta porción presenta:
  - **Tróclea humero:** Se encuentra en articulación con el segmento troclear del hueso cubito, a nivel superior se encuentran 2 fosas una anterior y una posterior, la primera llamada fosa coronoidea, misma que está en relación con la apófisis coronoidea a nivel del cubito, relacionado con movimientos de flexión a nivel del antebrazo, la fosa posterior o fosa olecraneana tiene mayor profundidad que la fosa coronoidea, se encuentra en contacto con la parte delantera del olecranon desempeñando los correspondientes movimientos de extensión a nivel de antebrazo. (7) (9)
  - **Capítulo del humero:** Del latín "cabeza pequeña", presenta un aspecto redondo y consistencia lisa, está en relación con la fosa articular del radio y con los movimientos correspondientes a flexión de antebrazo. (9) (7)
- ✓ **Epicóndilos:** Se encuentran en los extremos de la "superficie articular", son dos:
  - **Epicóndilo medial:** A nivel superior y medial de la tróclea, en su porción anterior es de consistencia arrugada, ayuda a la inserción de los músculos epicondíleos mediales, y en su porción posterior se observa una excavación ocupada por un canal que otorga paso al nervio cubital. (7) (10)
  - **Epicóndilo lateral:** Situada superior y lateral al capítulo, otorga inserción al ligamento colateral radial, así como a los músculos se encuentran lateralmente de esta región. (7) (10)

## CARACTERÍSTICAS DE LOS HUESOS INFANTILES

***Periostio con mayor grosor y resistencia:*** Los huesos presentan mayor grado de complejidad para fragmentarse, por lo tanto, el desplazamiento que tiende a ocurrir en las fracturas es bastante limitado. Así también es mucho más fácil lograr la reducción a través de la manipulación. Además, el callo reparativo se desarrolla de manera rápida lo cual favorece la consolidación del hueso fracturado y disminuye el tiempo que normalmente se mantiene en inmovilización. (11)

***Huesos con mayor contenido de agua y bajo en mineral:*** Al poseer mayor cantidad de agua favorece el soporte de amplias deformidades frente a la tensión y compresión en comparación con el adulto, al presentar esta mayor elasticidad también favorece a otras estructuras como son los ligamentos, capsula articular y tendones, convirtiéndolo mucho más resistente frente a fracturas en comparación con los cartílagos de crecimiento. Así mismo la población pediátrica presenta una respuesta más favorable en comparación con adultos frente a las inmovilizaciones pues no desarrollan tanta rigidez. (11)

***Epífisis: relación entre cartílago y hueso:*** A nivel de epífisis la relación cartílago con hueso es más alta mientras menos años tenga el niño, se tiene en cuenta que los centros de osificación tienden a causar dificultad al momento de realizar el diagnóstico de fracturas. (11)

***Mayor capacidad de regeneración de tejidos:*** Mientras menor edad tenga el niño mayor y mejor es la capacidad y velocidad de regeneración como de consolidación del hueso fracturado en comparación con el adulto.

También un dato importante que hay que tener en cuenta es el hecho de que frente a fracturas pediátricas que no han podido ser consolidadas por algún motivo de manera correcta, estas solas pueden corregirse a medida que crece el niño. Es por esta razón que al estar frente a una población pediátrica sumamente pequeña es mayor la tolerancia que hay frente a la consolidación de las deformaciones, optando por tratamientos únicamente conservadores y no quirúrgicos, sin embargo, las alteraciones que se presentan a nivel de rotación estas no se remodelan por si solas, por lo tanto, habrá que corregirlas continuamente. (11)

***Hipercrecimiento:*** Constituye una de las respuestas del hueso infantil frente a posibles traumatismos, incluso se ha visto que en fracturas diafisarias tanto de extremidades inferiores como superiores experimentan un estímulo de crecimiento de tipo longitudinal en el segmento de la fractura. Existe un rango de tiempo en el que se estima que sucede y se cumple con este

acontecimiento y es a partir de los 18 hasta los 24 meses posterior a la fractura, y logra estabilizarse. Este factor de hipercrecimiento sucede en niños menores a 10 años. (11)

***Presencia de cartílagos de crecimiento:*** Estos cartílagos representan la parte más vulnerable en un esqueleto que se encuentra aún inmaduro, este a su vez se encuentra formado por diferentes capas: "germinal"; "proliferativa"; "hipertrófica" y de "calcificación temporal", por lo general cuando ocurre algún tipo de fractura estas suelen afectar principalmente a nivel de la capa hipertrófica o de la capa de calcificación provisional, trayendo como consecuencia ausencia y/o disminución del crecimiento, así mismo dependiendo de la edad del niño, de la fertilidad de la fisis lesionada, dependerá las secuelas a futuro, mismas que podrían ser en sentido de acortamiento o desproporción angular. (11)

## **DEFINICIÓN**

Se entiende como fractura de la diáfisis humeral aquella que ocurre distal al cuello quirúrgico del humero y proximal a la zona supracondílea. Las fracturas en el humero representan el 18,4% en la población pediátrica, en tanto que las fracturas específicamente en diáfisis del humero constituyen aproximadamente un 1% al 3% de todas las fracturas en esta población. (12) (13)

## **EPIDEMIOLOGIA**

Los traumatismos se consideran una de las primeras causas de mortalidad en los niños mayores a 1 año, y así mismo son una de las principales causas de incapacidad. Se sabe que los niños entre los 0 y los 16 años sufren, por lo menos una fractura a lo largo de su desarrollo, representando aproximadamente el 42% en niños y el 27% en niñas. Las localizaciones afectadas con mayor frecuencia son: 45,1% en el radio, 18,4% en el húmero, 15,1% en la tibia, 13,8% en la clavícula y 7,6% en el fémur. (11)

Las fracturas de la diáfisis humeral constituyen entre el 1 al 3% de todas las fracturas atendidas en los servicios de urgencias y el 20% de las fracturas de húmero. (14)

Las fracturas de la diáfisis humeral en la población pediátrica son infrecuentes y tienden a presentar una mayor frecuencia en pacientes menores de 3 años y mayores de 10 años, sin hacer distinción alguna en lo que respecta al sexo. La localización que con mayor frecuencia resulta ser afectada a nivel de la diáfisis humeral representa el 60% a nivel del tercio medio. (15)

Universalmente, se han implementado varios bosquejos que tienen la intención de evitar las lesiones no intencionadas y consecuentemente reducir su incidencia en la población infantil. En países europeos, por ejemplo, se han realizado estudios que han demostrado la efectividad de estos programas, logrando reducir aproximadamente un 40% la mortalidad causada por este tipo de lesiones. A pesar de estos esfuerzos se estima que existen alrededor de 2000 niños a nivel mundial que fallecen a causa de accidentes y muchos más terminan con secuelas de por vida (16).

En el Ecuador esta condición es sumamente relevante, ya que el grupo etario que va desde los 10 a los 14 años de edad, es el que tiene mayor predominancia en la población infantil según establece el " Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC)". Es preciso mencionar que a nivel nacional muchas familias tienden a descuidar a esta población, sobre todo en zonas rurales, lo que los hace más propensos de sufrir lesiones o caídas, pero también las diversas condiciones de precariedad que obligan a muchos niños a realizar trabajos aumentando el riesgo de que los pacientes pediátricos sufran fracturas debido a accidentes (17).

Otra de las grandes problemáticas que se tiene en cuanto las lesiones en menores a nivel nacional, es la falta de fundamentos estadísticos acerca de la incidencia de fracturas en niños, mismo que lo convierte en un verdadero problema de salud a nivel público (17) (18).

## **ETIOLOGIA**

Las fracturas en la población pediátrica se encuentran directamente relacionado con caídas, accidentes de tránsito o deportivos, el mecanismo responsable de la lesión a nivel de la diáfisis del humero está relacionado con traumatismos directos que ocasionan fracturas de tipo transversas o a su vez debido a una rotación brusca y estas ocasionan fracturas tipo espiroideas, y estas a su vez causan fracturas ya sea en tallo verde o a fracturas completas (11).

Las causas principalmente relacionadas con esta fractura incluyen:

- Impactos directos: suelen ser los más frecuentes
- Impactos indirectos: como ejemplo tenemos la caída con la mano en hiperextensión.
- Maltrato infantil: en lactantes y niños pequeños

- Partos traumáticos: esto puede presentarse en el periodo neonatal, debido alguna complicación durante el trabajo de parto (13).

Praglia F, et al., mediante la realización de un estudio retrospectivo en el año 2020 en el Hospital Nacional Profesor Alejandro Posadas en Argentina en 23 pacientes pediátricos con fractura diafisaria de humero pediátricas tratadas entre 2016 a 2020, demostró que los principales mecanismos de lesión relacionados con este tipo de fractura fueron:

- 9 lesiones debido a secarropas centrifugo vertical
- 5 accidentes deportivos
- 4 accidentes de transito
- 4 caídas accidentales
- 1 caso relacionado con maltrato infantil (19).

## **CLASIFICACIÓN DE LAS FRACTURAS EN EDAD PEDIATRICA**

### *Clasificación de acuerdo al tipo de fracturas:*

La mayoría de fracturas pediátricas no difieren con gran variedad del tipo de fracturas en adultos, sin embargo, se debe mencionar las fracturas que son propias del hueso que aún se encuentra en formación y desarrollo:

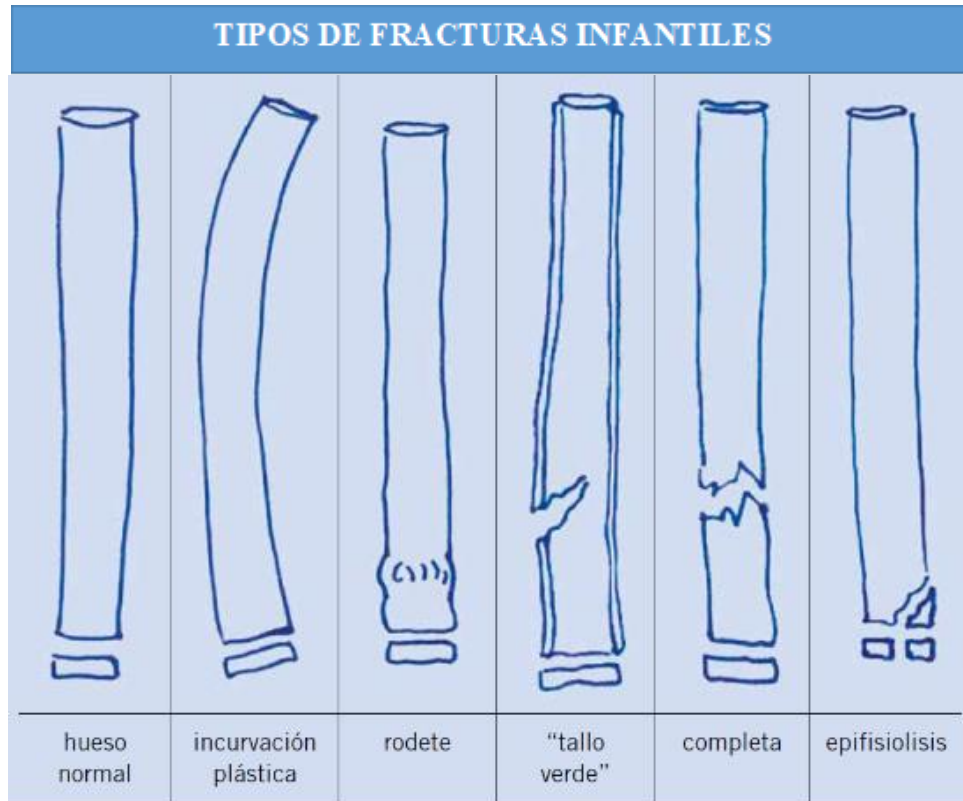
Tabla 3 Clasificación de las fracturas en la edad pediátrica según el tipo de fracturas

<b><i>Fracturas ocultas:</i></b>	Es una fractura de forma espiral o espiroidea, se caracteriza por no ser desplazada, su mecanismo de lesión se da por fuerzas de torsión, generalmente en niños menores de 4 años, ocurre debajo del periostio (11).
<b><i>Incurvación plástica</i></b>	El hueso llega a presentar deformación sin presentar una fractura en sí, el mecanismo de lesión está justificado por una gran elasticidad que presenta el hueso y a su vez relacionado

	con una escases de minerales y un mayor grosor en el periostio (11).
<b><i>Fractura en rodete</i></b>	Considerada un tipo de fractura incompleta, dado que no afecta todo el grosor del hueso, ocasionado por un daño en la resistencia del hueso en el momento de compresión entre la región en la que se une la metáfisis con la diáfisis, muy habitual en el hueso radio y la causa está directamente relacionada con caídas sobre la palma de la mano (11).
<b><i>Fracturas en tallo verde</i></b>	Fractura tipo incompleta, ubicada a nivel de huesos que presentan diáfisis que son muy finas, como ejemplo en el antebrazo o también en clavícula, el mecanismo de lesión está dado por flexión o también torsión que tratan de crear un ángulo en el hueso, pueden ocurrir por caídas o leves incidentes (11).
<b><i>Fracturas que involucran el cartílago de crecimiento</i></b>	Estas representan el grupo de fracturas que son más graves, ya que a futuro pueden tener repercusión alguna en el crecimiento (11).
<b><i>Fracturas a nivel de apófisis debido a avulsión en los núcleos del crecimiento</i></b>	Este tipo de fracturas son la consecuencia de la separación de la apófisis, ocasionado por un mecanismo de tipo tracción ya sea muscular o de tendones (11).

**Fuente:** Lopez Olmedo J. FRACTURAS INFANTILES MAS FRECUENTES ESGUINCES Y EPIFIFIOLISIS. Pediatría Integral, 2019.

**Elaborado por:** Loja, M. (2023)



**Fuente:** Lopez Olmedo J. Fracturas infantiles mas frecuentes esguinces y epifisiolisis. *Pediatría Integral*, 2019.

***Clasificación de las fracturas en la edad pediátrica según la localización***

Fracturas a nivel de metáfisis	45%
Fracturas a nivel de diáfisis	35%
Fracturas a nivel de fisis o epífisis	15% a 20%
Fracturas epifisiarias	Inferiores al 5%

**Fuente:** Lopez Olmedo J. FRACTURAS INFANTILES MAS FRECUENTES ESGUINCES Y EPIFISIOLISIS. *Pediatría Integral*, 2019.

**Elaborado por:** Loja, M. (2023)

Las fracturas que ocurren a nivel de epífisis se consideran graves debido a que estas tienden a presentar cierto grado de dificultad en su proceso de consolidación, teniendo como consecuencias ciertas complicaciones que involucran: retraso en el crecimiento, anomalías continuas debido

al daño en la simetría en el cartílago de crecimiento y en el peor de los casos puede tener como secuela desarrollo artrosis a futuro a causa de la inconsistencia a nivel de articulaciones. (11)

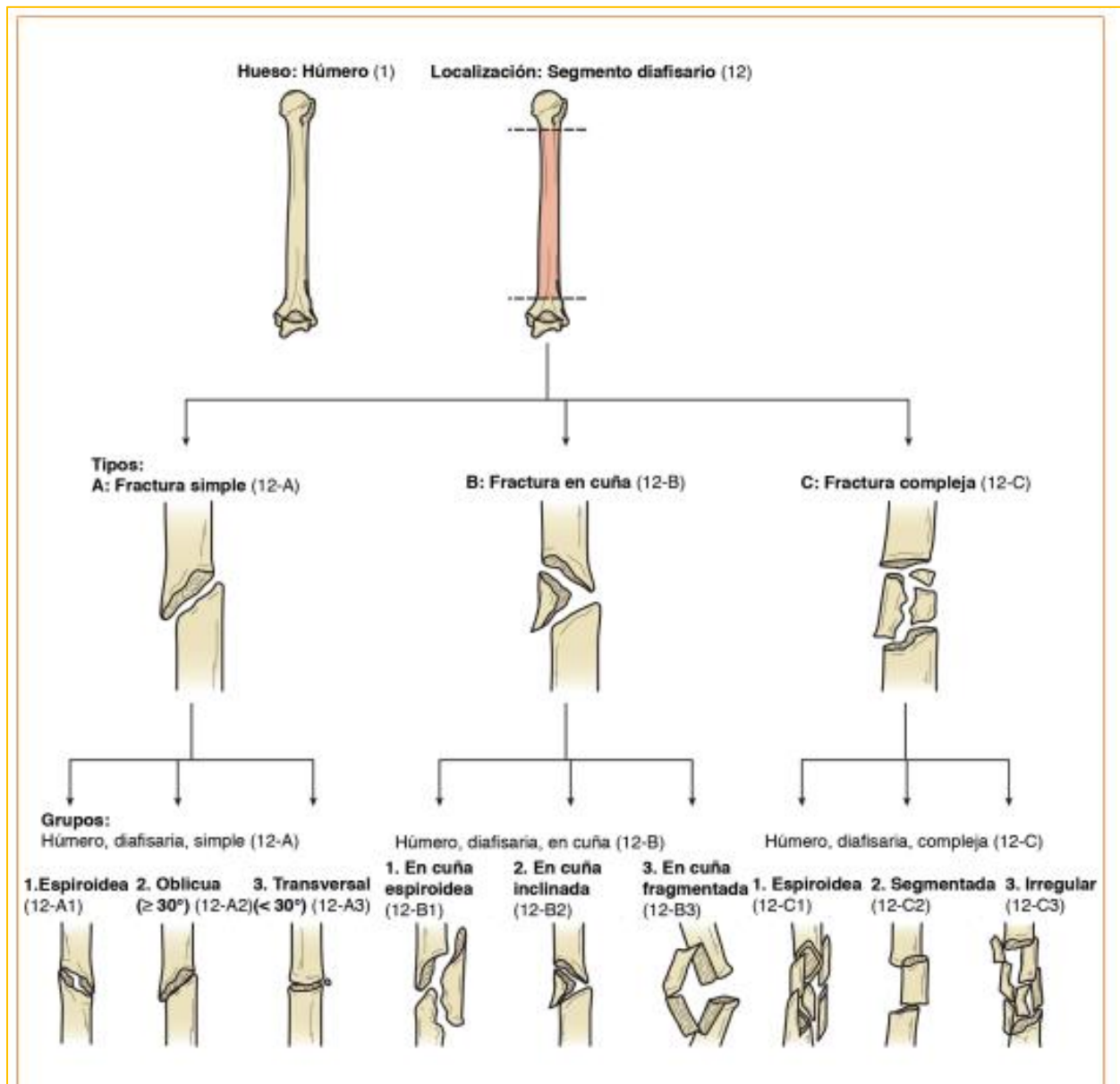
En tanto que la fracturas que afectan la metáfisis y diáfisis, son consideradas de menor gravedad, teniendo aún más beneficios en su proceso de consolidación y reparación, esto se justifica por el hecho de que el hueso al estar en crecimiento tiene la capacidad de en su proceso terminar remodelándolo por sí solo (11).

***Clasificación de acuerdo al trazo:***

- *Fracturas transversas:* causada por un trauma directo.
- *Fracturas oblicuas:* debido a mecanismos que incluyen rotación.
- *Fracturas espiroideas:* por fuerzas relacionadas con rotación.
- *Fracturas conminutas:* también llamadas segmentadas tienden a crearse dos fragmentos óseos, la gravedad depende del impacto con la energía (20).

**CLASIFICACIÓN DE LAS FRACTURAS DE DIAFISIS DEL HÚMERO**

Para la correspondiente clasificación se emplean los criterios de la "ASOCIACION DE TRAUMA ORTOPEDICO" (OTA)



**Fuente:** Association OT. Fracture and Dislocation Classification Compendium 2018. JOURNAL OF ORTHOPAEDIC TRAUMA. 2018

Tabla 4 Clasificación de las fracturas de diáfisis del humero

<p><b>A. FRACTURA SIMPLE</b></p>	<p><b>B. FRACTURA EN CUÑA QUE POSEE TERCER FRAGMENTO</b></p>	<p><b>C. FRACTURA COMPLEJA</b></p>
<p>a. Fractura simple espiroidea</p> <p>1. Tercio proximal</p> <p>a. Fractura simple oblicua (30°)</p> <p>2. Tercio medio</p> <p>a. Fractura simple transversa (30°)</p> <p>3. Tercio distal (21)</p>	<p>b. Fractura en cuña espiroidea</p> <p>1. Tercio proximal</p> <p>b. Fractura en cuña en flexión</p> <p>2. Tercio medio</p> <p>b. Fractura en cuña fragmentada</p> <p>3. Tercio distal (21)</p>	<p><b>C1. FRACTURA COMPLEJA ESPIROIDEA</b></p> <p>1. Posee 2 fragmentos intermedios</p> <p>2. Posee 3 fragmentos intermedios</p> <p>3. Posee más de 3 fragmentos intermedios (21)</p> <p><b>C2. FRACTURA COMPLEJA SEGMENTARIA / BIFOCALES</b></p> <p>1. Tiene 1 fragmento segmentario intermedio</p> <p>2. Tiene 1 fragmento segmentario intermedio y a su vez fragmentos agregados en cuña</p>

		<p>3. Tiene 2 fragmentos segmentarios intermedios (21)</p> <p><b>C3. FRACTURA COMPLEJA IRREGULAR</b></p> <p>1. Consta de 2 o 3 fragmentos intermedios</p> <p>2. Consta de un estadillo limitado inferior a cuatro centímetros.</p> <p>3. Consta de estadillo amplio de aproximadamente cuatro centímetros. (21)</p>
--	--	---

**Fuente:** Association OT. Fracture and Dislocation Classification Compendium 2018. JOURNAL OF ORTHOPAEDIC TRAUMA, 2018

**Elaborado por:** Loja, M. (2023)

*Clasificación de las fracturas diafisarias de acuerdo a la localización*

<b>Tercio proximal</b>	Proximal a la inserción del pectoral mayor, forman aproximadamente una tercera parte de las fracturas de la diáfisis humeral, y por lo general son espiroideas.
<b>Tercio Medio</b>	Constituyen aproximadamente el 30% al 50%, lo que la convierte en la forma más frecuente,

	generalmente son consecuentes a traumatismos de poca energía.
<b>Tercio Distal</b>	Constituyen aproximadamente una cuarta parte de las fracturas del humero, aquí es más frecuente que ocurra lesiones a nivel del nervio radial, debido a que el mismo atraviesa el tabique intermuscular externo a 10 centímetros encima del Epicóndilo lo que condiciona a un espacio más pequeño de libertad.

**Fuente:** Lopez Olmedo J. FRACTURAS INFANTILES MAS FRECUENTES ESGUINCES Y EPIFISIOLISIS. Pediatría Integral, 2019.

**Elaborado por:** Loja, M. (2023)

## MANIFESTACIONES CLÍNICAS

La clínica va estar estrechamente relacionada con el tipo de fractura, basándose en el mecanismo de lesión que lo produce. En lo que respecta a fracturas diafisarias a nivel de humero mediante la valoración clínica es fácil llegar al diagnóstico pues es clave la existencia de: dolor, incapacidad funcional y deformidad, que se manifiesten ya sea como reducción y/o angulación. Además, en el caso de fracturas desplazadas, se debe valorar la presencia de crepitación, así como una incorrecta movilidad (22).

También se ha observado que en las fracturas diafisarias de humero días posteriores a la exposición al mecanismo de lesión que produjo la fractura, aproximadamente unos 5 días después, tiende a formarse una equimosis en la zona de la cara anterior o interna del brazo (11).

A su vez dentro de esta valoración clínica es de suma importancia realizar una evaluación neurovascular previo a establecer un plan terapéutico, ya que hay la posibilidad de hallar lesiones asociadas a nervios como el nervio radial, mediano o cubital. Primordialmente se hace con el objetivo de excluir alguna lesión en el nervio radial ya que es el que tiende a lesionarse con mayor frecuencia, para lo cual se debe realizar la exploración del mismo mediante la extensión de la muñeca, los dedos y valorando también la sensibilidad en el primer espacio interdigital, en su cara dorsal (11) (22).

## DIAGNÓSTICO

### ENFOQUE DE LAS FRACTURAS EN LA POBLACION PEDIATRICA

#### *Historia Clínica*

En la población infantil muchas veces es difícil obtener información completa por parte del paciente, ya que los niños al estar en una etapa pre verbal no logran aportar los suficientes datos para realizar una correcta anamnesis y conocer exactamente el mecanismo de lesión que provocó la fractura (23).

Es de suma importancia que antes de que se establezca un plan terapéutico se conozcan los siguientes aspectos relacionados con la lesión:

#### Mecanismo del trauma:

Conocer esta información nos permite saber la gravedad de la fractura y descubrir la posibilidad de que existan más lesiones. Se debe considerar la posibilidad de que se esté frente a un caso de maltrato infantil, sobre todo cuando las lesiones observadas no coincidan con el aparente mecanismo de lesión (23).

#### Lugar en el que aconteció el trauma:

Es importante conocer el sitio donde ocurrió, pues esto aporta información acerca de la gravedad del caso así como también saber si estamos frente a fracturas abiertas en el que haya posible grado de contaminación (23).

#### Hora y Fecha:

Es importante conocer este dato para poder dirigir un adecuado tratamiento esto debe su importancia ya que en los niños la consolidación y reparación de los huesos es bastante rápida, además las fracturas que son metafisiarias y fisiarias deben ser tratadas, reducidas, antes de los 5 a 7 días del momento en el que sucedió el trauma, en tanto que las fracturas que ocurren a nivel de las diáfisis deben ser tratadas antes de los 7 a 10 días (23).

#### Lesiones concomitantes:

Es necesario realizar una evaluación completa de todas las posibles lesiones existentes y así poder iniciar un tratamiento completo a tiempo, en el caso de que existan fracturas abiertas asociadas se

deben tratar conjuntamente y así evitar posibles infecciones en el sitio de la herida y posteriores secuelas a futuro (23).

#### Antecedentes patológicos personales:

- Enfermedades Previas
- Antecedente de traumatismo en el mismo sitio de trauma, misma extremidad
- Reacción adversa algún medicamento
- Es necesario conocer su esquema de vacunación de tétano
- Averiguar signos de maltrato en el niño/a (23).

#### Examen Físico

Realizar un minucioso examen físico completo de la extremidad afectada, mismo que incluye:

- *Valoración de los tejidos blandos:* Valorar la gravedad del edema así como la presencia de posibles flictenas, también heridas profundas próximas a la fractura, evaluando la presencia de posibles contaminaciones a nivel macroscópico (23).
- *Actitud de la extremidad afectada:* Mediante la observación de la posición en la que se encuentra el paciente (23).
- *Arcos en el movimiento:* Si no es posible encontrar una marcada y notable deformidad, es necesario valorar los arcos de movimiento pasivos dado que estos nos dan la posibilidad de eliminar compromiso alguno a nivel de las articulaciones (23).
- Valoración de posibles signos/síntomas de síndrome compartimental (23).
- *Hemartrosis:* Si existe la presencia de sangrado a nivel de las articulaciones en los niños, se pensará en la posibilidad de una fractura de tipo intraarticular (23).

### **DIAGNÓSTICO MEDIANTE ESTUDIOS DE IMAGEN**

#### Radiografías convencionales

Este método es el más utilizado, la radiografía simple suele ser suficiente para llegar al diagnóstico, y consecuentemente permitirá saber el posterior manejo terapéutico, este estudio es el primordial en la valoración inicial del paciente, existen más métodos de diagnóstico por imagen, pero la radiografía simple es considerado como el más necesario e importante al empezar el diagnóstico, a su vez este debe cumplir con ciertos aspectos como: (24)

- Solicitar en 2 proyecciones del fragmento afectado, en una proyección tanto AP como lateral de humero, misma que incluya hombro y codo esto con la finalidad de descartar posibles lesiones relacionadas a este nivel, y a su vez estas deben ser de alta calidad (11) (24).
- Reconocer los núcleos de osificación en los niños pues en algunas ocasiones pueden aparentar fracturas, por lo que debe hacerse una correcta relación de la historia clínica con los hallazgos encontrados en la radiografía, en el último de los casos y de ser necesario se puede hacer una radiografía simple de la extremidad no afectada para realizar una comparación y llegar a un correcto diagnóstico y posterior abordaje, esto debido a que en los niños existe mucha cantidad de porción de cartílago tipo radiotransparente. (23) (24)

### Tomografía computarizada

Indicada únicamente frente a la sospecha de posible fractura articular asociada que involucre mayor componente osificado. (24)

## **TRATAMIENTO**

El propósito del tratamiento es principalmente: calmar el dolor, otorgar una correcta consolidación y la prevención de complicaciones a corto y largo plazo. (11)

### **OBJETIVOS DEL TRATAMIENTO DE FRACTURAS EN LA EDAD PEDIATRICA**

- ✓ Lograr la consolidación lo más pronto posible
- ✓ Prevenir una consolidación en inadecuada posición
- ✓ Evitar que las fracturas se desplacen posterior a la reducción
- ✓ Evitar que se produzcan trastornos en el crecimiento
- ✓ Prevenir posibles complicaciones secundarias. (23)

### ***Indicaciones previas al tratamiento***

<b><i>Atención previa</i></b>	Frente a pacientes con politraumatismo inestables, se debe priorizar el soporte vital básico, así como poner atención y atender lesiones o complicaciones graves (11).
-------------------------------	--

<b><i>Analgesia</i></b>	De acuerdo a la escala de dolor que presente el paciente, se administrara analgesia ya sea por vía oral o parenteral, esto debe realizarse previo a la manipulación del sitio de posible fractura (11).
<b><i>Inmovilización</i></b>	Este es uno de los pilares fundamentales frente a traumatismos periféricos previo a la decisión de un plan terapéutico, pues su objetivo es el alivio del dolor y desarrollo de complicaciones (11).

**Fuente:** Lopez Olmedo J. FRACTURAS INFANTILES MAS FRECUENTES ESGUINCES Y EPIFIFIOLOSIS. Pediatría Integral, 2019.

**Elaborado por:** Loja, M. (2023)

El tratamiento frente a las fracturas diafisarias de húmero en los infantes, proyecta varios enfoques terapéuticos con el objetivo de lograr una correcta curación de la fractura y restaurar la funcionalidad del brazo afectado. Se observan, los tipos de tratamientos utilizados:

### ***Tipos de Tratamiento***

<b>Tipo de tratamiento</b>	<b>Descripción</b>
<b>Tratamiento conservador</b>	<p>Este enfoque se basa en la inmovilización de la fractura mediante el uso de métodos no quirúrgicos, como yesos, férulas o vendajes funcionales. El objetivo principal es permitir la consolidación ósea adecuada y la cicatrización sin la necesidad de intervención quirúrgica. La inmovilización ayuda a mantener los fragmentos óseos en la posición correcta, promoviendo su curación y evitando movimientos excesivos que podrían retrasar la recuperación</p> <p><b>Criterios</b></p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Angulación en varo inferior a 30°</li> <li>✓ Angulación anteroposterior inferior a 20°</li> <li>✓ Deformidad rotacional inferior a 15°</li> <li>✓ Acortamiento menor a 2cm</li> </ul>
<b>Tratamiento Quirúrgico</b>	<p>El tratamiento quirúrgico está indicado en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Sugerencias Absolutas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Fracturas expuestas</li> <li>○ Fractura inestable y/o desplazada</li> <li>○ Presencia de lesión vascular</li> <li>○ Fractura en presencia de un hueso que tenga antecedente de patología</li> <li>○ Codo flotante</li> <li>○ Falencias en el manejo ortopédico</li> </ul> </li> <li>• <b>Sugerencias relativas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Paciente con politraumatismo</li> <li>○ Frente a lesiones en nervio radial ocasionado por armas de fuego o blancas</li> <li>○ Fracturas bilaterales</li> <li>○ Obesidad mórbida</li> <li>○ Uso de instrumentos de apoyo como bastón</li> </ul> </li> </ul>

**Fuente:** Vilanova J, Copete I, et al. TRAUMATOLOGÍA Y CIRUGÍA ORTOPÉDICA MANUAL CTO DE MEDICINA Y CIRUGÍA, 2020.

**Elaborado por:** Loja, M. (2023)

### **TRATAMIENTO CONSERVADOR**

La mayoría de las fracturas de la diáfisis humeral presentan poco o ningún desplazamiento pudiendo ser tratadas ortopédicamente con un resultado funcional satisfactorio en la mayor parte de los pacientes.

En este sentido, el tratamiento conservador o incruento en este tipo de fracturas y en esta población resulta ser el ideal, pues estas tienen un buen pronóstico, con excelente evolución, gracias a las características propias de los huesos infantiles que favorecen la recuperación del mismo, pues destaca su alta capacidad de regeneración a nivel de hueso y periostio en los primeros años de crecimiento, el tratamiento conservador se fundamenta en la comprensión de las peculiaridades únicas del esqueleto en crecimiento y en la capacidad innata del cuerpo para sanar y remodelar los huesos fracturados. A diferencia de las fracturas en adultos gran parte de fracturas ocasionadas en la niñez suelen responder bastante bien al tratamiento conservador. Aprovechando estas características, se busca alcanzar la curación de la fractura y restauración de las funciones del brazo afectado sin necesidad de cirugía, consiguiendo altos porcentajes de consolidación a través del tratamiento incruento (25) (24).

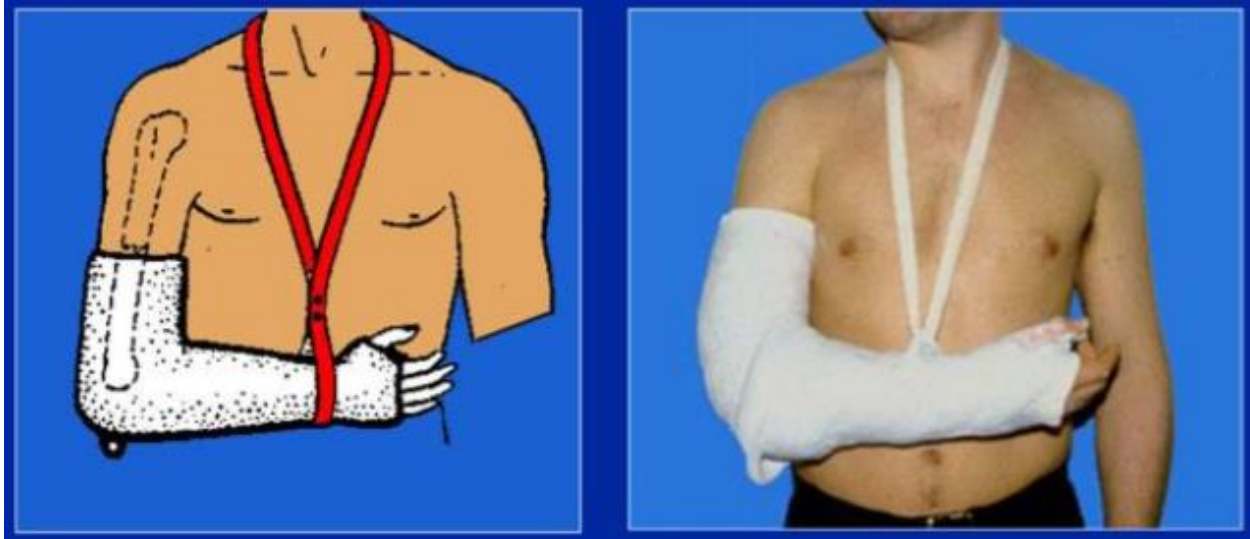
### **OBJETIVOS ESPERADOS DEL TRATAMIENTO CONSERVADOR**

- ✓ Restaurar completamente la anatomía del sitio de la fractura
- ✓ Lograr una rápida y eficaz consolidación
- ✓ Recuperar las funciones del brazo afectado

### **TIPOS DE INMOVILIZACIONES**

#### **Yeso colgante de Caldwell**

Este método ha manifestado a lo largo de la historia ser muy efectivo, pues brinda excelentes resultados tanto clínicos como radiológicos, así como una tasa muy baja de complicaciones en su proceso de consolidación, en comparación con el tratamiento quirúrgico. Este procedimiento fue descrito en primera instancia por Caldwell en el año de 1933, mismo que como primera ventaja y propósito que ofrece es una reducción de carácter progresivo, mediante la tracción que ejecuta el yeso sumado con el peso del brazo que tiene la lesión, este al ser un yeso grueso y con alto peso ayuda a la reducción gracias a la fuerza de gravedad que ejerce. Esta técnica está indicada especialmente frente a fracturas espiroideas u oblicuas, siendo contraindicada en las fracturas de tipo transversas ya que pueden ocasionar una consolidación inadecuada, lo cual puede contribuir al desarrollo de posible pseudoartrosis. (26)



**Fuente:** Ruiz E. Inmovilización con férula de yeso en enfermería pediátrica. Prevención y creación de decálogo de buena praxis. Asociación Española de Pediatría. 2020

Así mismo lo más recomendable es utilizar este procedimiento frente a fracturas a nivel del tercio medio, por flexión. Se debe tener en cuenta que los resultados no esperados son debido principalmente a la rigidez del hombro y del codo, así como en un bajo porcentaje se contribuye a posible pseudoartrosis (26).

El yeso debe ser extendido aproximadamente 2cm sobre la fractura, el codo debe encontrarse a unos 90° en tanto que el antebrazo debe estar en posición recta, lo que corresponde a las angulaciones tanto antero posterior o las angulaciones en varo/valgo serán controladas por la posición de la argolla que ya viene incluida en el yeso. Se debe instruir al paciente y a su familia que se mantenga en una posición erguida la mayor parte del tiempo posible, así como los cuidados que se deben mantener del yeso y posibles signos de alguna complicación tales como presencia de edema, úlceras, etc. El control se debe realizar cada semana mediante radiografías, en el tiempo que este se mantiene el yeso, mismo que es aproximadamente 3 a 4 semanas, este es el tiempo establecido en el que se debe alcanzar la reducción (26).

Praglia F, et al., mediante la realización de un estudio retrospectivo en el año 2020 en el Hospital Nacional Profesor Alejandro Posadas en Argentina en 23 pacientes pediátricos con fractura diafisaria de humero pediátricas tratadas entre 2016 a 2020, demostró la validez de este método en niños, pues se evidencio que en la mayoría de niños que presentaron fractura cerrada en diáfisis

del humero y tratada con el yeso de Caldwell en 14 de ellos lograron la consolidación de la fractura, adecuada corrección de la angulación y movilidad tanto proximal como distal en los rangos normales.

En la población pediátrica es importante ser muy cuidadosos en el momento de la colocación del yeso, pese a que las fracturas en los niños por las características propias del hueso y al estar en periodo de crecimiento tienden a consolidarse rápido y no presentan mayores complicaciones como rigidez articular o atrofas de tipo muscular posterior a la inmovilización, sin embargo, los niños tienden a sufrir lesiones superficiales ya sea por yesos extremadamente ajustados o a su vez mal colocados, es por ello que este debe ser colocado de manera correcta, usando en lo posible menor cantidad de algodón y así otorgar un adecuado ajuste (27).

La duración del periodo de inmovilización con yeso varía de acuerdo a la edad del niño y así también la gravedad de la fractura. En general, se suele recomendar un período de inmovilización de al menos 4 a 6 semanas para permitir una consolidación adecuada. Durante este tiempo, es importante realizar revisiones médicas periódicas para evaluar el progreso de la curación y realizar los ajustes necesarios en el yeso (28).

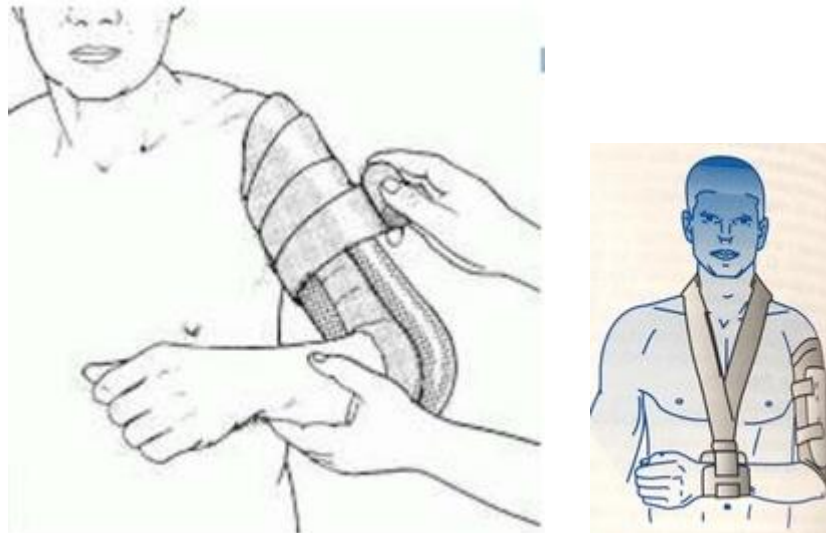
### **Férula de coaptación / Férula en U**

Esta técnica utiliza la tracción de la gravedad para lograr la reducción a nivel de la fractura, indicada especialmente en aquellas con mínimo acortamiento, así como para fracturas transversas y oblicuas cortas, pues estas tienden a desplazarse ante el uso de un yeso colgante. Se realiza mediante la colocación de yeso empezando por la zona lateral del hombro, ajustando el codo en 90° de flexión y continuándose por la zona del medio del brazo hasta llegar a la axila. Indicada también con el objetivo de controlar la desviación en varo o en valgo. Este procedimiento se protege con un vendaje de tipo elástico, continuamente se coloca ya sea un cabestrillo o venda en torno al cuello, así se consigue que se mantenga la posición y la correcta unión de los fragmentos. Una de sus desventajas es la posible irritación a nivel de la axila, así como el posible desliz de la férula (29).

Es sumamente importante tener en cuenta que al momento de colocarla se debe ejercer presión en la cara lateral del brazo, esto se hace con el objetivo de controlar la fuerza deformante del deltoides.

La férula se va a dejar en un inicio en un plazo de 8 a 10 días, se debe cambiar cada quince días, hasta que finalmente se logre completar 6 a 8 semanas de total inmovilización (23).

Estos dispositivos proporcionan una inmovilización parcial y permiten cierto grado de movilidad controlada en el brazo. Las férulas o vendajes funcionales son especialmente útiles en fracturas estables o en niños mayores, ya que permiten una rehabilitación más temprana y una recuperación funcional más rápida (28).



**Fuente:** Ruiz E. Inmovilización con férula de yeso en enfermería pediátrica. Prevención y creación de decálogo de buena praxis. Asociación Española de Pediatría. 2020

### **Vendaje de Velpeau**

Este método también es conocido como inmovilización toracobraquial, esta técnica es recomendada y utilizada especialmente en niños y también en ancianos dado que esta población no tolera otros métodos o procedimientos debido al grado de incomodidad, así también este está indicado en aquellas fracturas diafisarias de humero que tienen poco desplazamiento o sin desplazamiento que no ameriten reducción. Esta técnica fue desarrollada a partir de las premisas del médico cirujano "Alfred Louis Marie Velpeau" en el año de 1984, con este método se busca restringir el movimiento del brazo y del hombro, pues termina inmovilizando totalmente la región de la escapula.

Esta técnica consiste en un vendaje tipo braqueo/torácico, cuya técnica consiste en acercar el brazo a la cara anterior del tórax, el codo debe mantener un ángulo agudo y la mano debe permanecer posteriormente sobre el hombro sano. En esta situación se observa que el tórax opera como una férula y la banda a utilizarse es el vendaje que lo va sostener, mismo que iniciara inferior a la axila del brazo sin lesión alguna, rodea el hombro lesionado y termina al frente del tórax y el brazo que presenta la lesión, de igual manera corre por la parte inferior del codo y sube por el lado posterior del brazo y finalmente el tórax hasta llegar a la axila sin afección. (30)



*A) Rx paciente 5 meses, con fractura AO Ped 12-D/5.1 por maltrato infantil. B) Inmovilización con Vendaje de Velpeau. C) Rx callo exuberante a las 4 semanas frente y D) perfil. E) se observa la remodelación a los 6 meses.*

**Fuente:** Praglia F, Segura M, Iturria D, Monterroza F, et al. Fracturas diafisiarias de humero en pediatría Experiencia Hospital Nacional Argentina; 2020.

### **Brace termoplástico**

Hoy en día esta técnica es considerada ideal en el tratamiento conservador de este tipo de fractura, esta técnica fue descrita por Sarmiento, misma que ofrece la consolidación de la fractura sin que sea necesaria una completa inmovilidad articular, de esto modo se pretende reducir tanto el tiempo que toma la consolidación como los costos posteriores de rehabilitación. Específicamente lo que realiza el brace termoplástico es brindar tanto alineación como estabilidad a la fractura, esto lo hace a través de un limitado movimiento en el sitio de la fractura, compresión de los músculos y los tejidos adyacentes al hueso de la lesión, de esta manera otorga un movimiento controlado tanto en articulaciones proximales como distales a la fractura, estimulando su consolidación. Básicamente la compresión no va a depender en sí de la fuerza del material empleado, más bien dependerá tanto de la fuerza como del tamaño del brace termoplástico mismo que ejecuta una presión constante en la fractura en el momento de contracción muscular activa, consecuentemente la contracción de los músculos que ocurre de forma equivalente al eje del humero es lo que permite que se restablezca tanto la alineación como la rotación de manera correcta. (31)

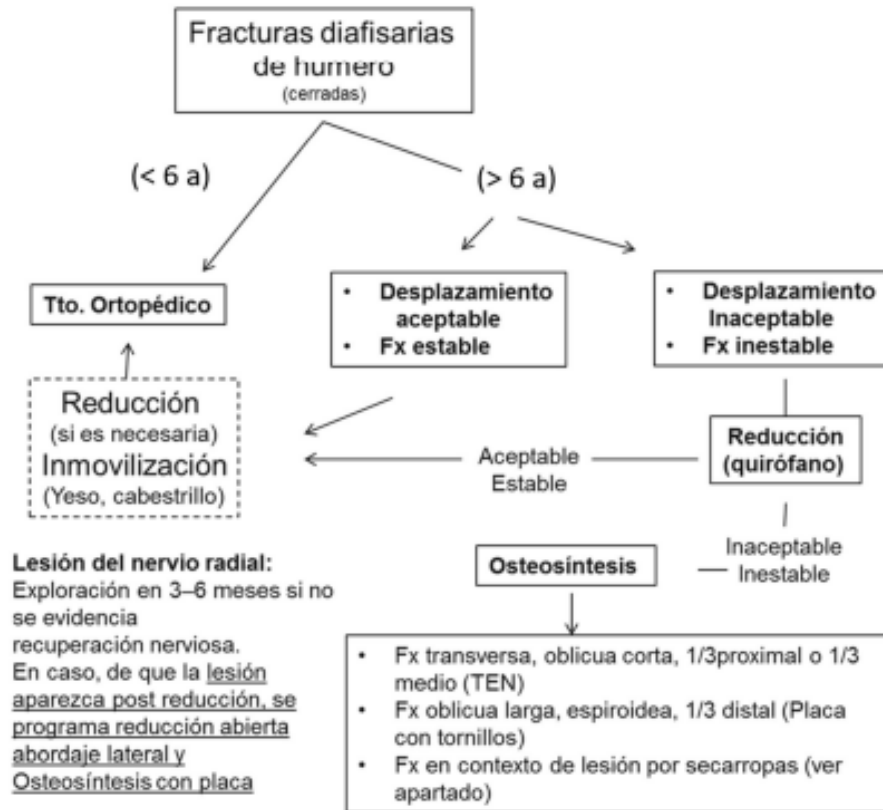
Este procedimiento por lo general se recomienda frente a fracturas diafisarias cerradas de humero causadas por elementos de baja energía, que no requieran mayor reducción o incluso ninguna, la consolidación se logra en un plazo aproximado de 10 semanas. (31)

*Brace termoplástico utilizado en el tratamiento de fracturas de humero, son sus valvas medial y lateral conformadas y separadas.*



**Fuente:** Davalos A, Hernandez E, Simaro P, Santamarina E, et al. Tratamiento con brace termoplástico para fracturas de húmero. Revista de la Asociación Argentina de Ortopedia y Traumatología. 2021

*Algoritmo: Protocolo de manejo de fracturas diafisarias en pediatría*



**Fuente:** Praglia F, Segura M, Iturria D, Monterroza F, et al. Fracturas diafisarias de humero en pediatría Experiencia Hospital Nacional Argentina; 2020.

### **TRATAMIENTO DE FRACTURA DE DIAFISIS DE HUMERO EN EL RECIEN NACIDO**

La fractura diafisaria de humero se considera uno de los traumatismos obstétricos que pueden ocurrir en el nacimiento, ya sea exactamente en el momento en que el recién nacido se desliza por el canal del parto o a su vez debido alguna maniobra o instrumentos que se utilizan, se calcula que

ocurren alrededor de 6 a 8 casos cada 1000 partos. En lo que respecta a causa de cesárea esta es mucho inferior, en tanto que el uso tanto de fórceps como el parto vaginal constituyen verdaderos factores de riesgo, debido a las fuerzas que se emplean de tracción, torsión y compresión en el neonato. (32)

*Rradiografía de fractura de diáfisis humeral en el momento del parto.*



**Fuente:** Rillo Lazaro A, Barberena Turrau N, Garcia Fuentes J, et al. Fractura obstétrica de húmero, un caso poco frecuente. Revista Sanitaria de Investigacion. 2023

Este tipo de fracturas son infrecuentes, sin embargo, en los casos que se presentan responden muy bien al tratamiento conservador, el cual en esta población no se emplean yesos ni férulas, dado que, al estar frente a un ser totalmente indefenso, no se puede controlar el nivel de dolor, al aplicar el yeso o férula podrían apretar demasiado o colocarse incorrectamente, lo que ocasionaría daño a nivel nervioso y/o cicatrices permanentes. El hueso del recién nacido no necesita estar obligatoriamente alineado para que pueda alcanzar una cicatrización completa y perfecta, el hueso

puede encontrarse en un ángulo de 45° y su organismo se encargara de enderezarlo por sí mismo, mediante un procedimiento natural. Se puede tratar de forma conservadora mediante una inmovilización blanda dejando el humero pegado al cuerpo del recién nacido y libre el codo, antebrazo y mano y así otorgar una movilidad activa de los mismos (33).

En un lapso aproximado de 10 a 15 días ocurre una cicatrización de carácter temprano en el hueso, "callo", mismo que cumple con la función de sostener de manera cuidadosa los extremos del hueso en su correcto lugar, como señales de un buen pronóstico se observa que él bebe mueve suavemente su mano y muñeca (33).

Posterior a unas 5 semanas, el callo o sea es apreciable en las radiografías y a su vez este puede ser palpado como una protuberancia grande del hueso en el brazo afectado del bebe, estas son señales de que se está dando la consolidación del hueso, y posterior a unos 4 meses el hueso se encontrara en condiciones normales tanto en función como apariencia (33).

*Radiografía a los 14 días del nacimiento, que muestra una fractura diafisaria de húmero derecho con callo óseo exuberante.*



**Fuente:** Arnaudas M. Fractura diafisaria de húmero con paresia radial asociada en neonato.  
Revista Ocronos. España 2021.

## **PRONÓSTICO**

Por lo general, los niños que sufren fracturas tienden a recuperarse con bastante facilidad esto es gracias a las características propias de sus huesos, su gran capacidad de remodelación y consolidación. Incluso cuanto más pequeño es el infante mayor capacidad de remodelación posee.

De igual manera pese a que la terapia física desempeña un papel crucial en el tratamiento conservador, gran parte de las fracturas en la población pediátrica no necesitan formalmente fisioterapia. Sin embargo, dependiendo de la gravedad de la fractura, un fisioterapeuta especializado guiará al niño a través de una serie de ejercicios terapéuticos diseñados para mantener y mejorar el rango de movimiento, fortalecer los músculos circundantes y restaurar la funcionalidad del brazo. Estos ejercicios se adaptan tanto a la edad como a los requerimientos individuales de cada niño, y pueden incluir movimientos suaves, estiramientos, ejercicios de fortalecimiento y actividades funcionales (34).

Además del tratamiento directo de la fractura, se prestará atención a la gestión del dolor y al control de los síntomas durante todo el proceso de curación. Se pueden recetar analgésicos adecuados según la intensidad del dolor experimentado por el niño (35).

Es importante destacar que el éxito del tratamiento conservador depende de una sucesión de elementos, tales como la edad del niño, la localización y el tipo de fractura, la cooperación del paciente y el apoyo de los cuidadores. También es esencial seguir las recomendaciones y los protocolos de seguimiento médico para garantizar una recuperación adecuada y prevenir posibles complicaciones (35)

## 8. RESULTADOS

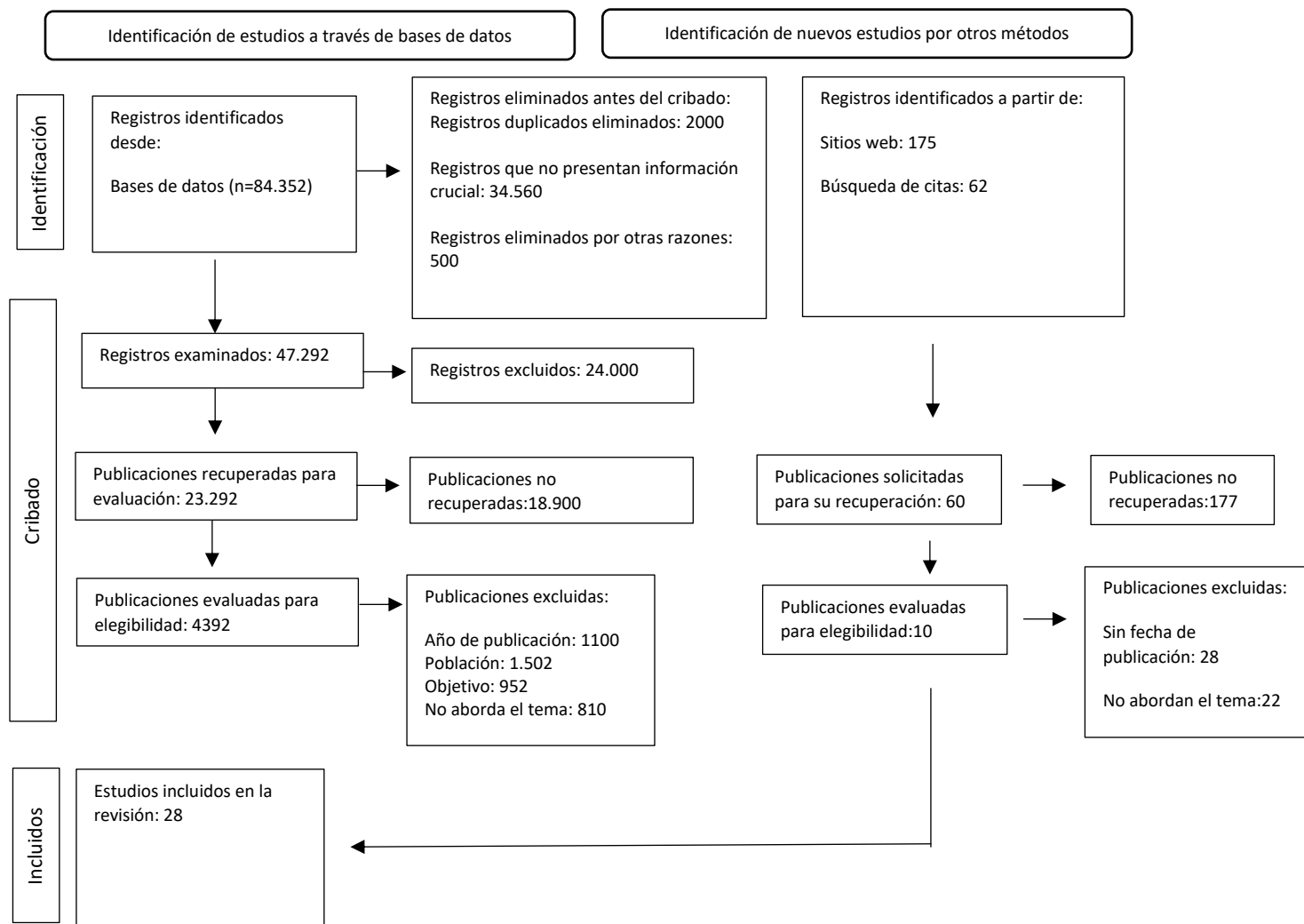
Tabla 1: Estrategia de búsqueda y número de resultados encontrados

Base de datos	Términos de la búsqueda y número de referencia mostrada			
<b>Google Academic</b>	“Humeral shaft fracture in children”  Referencias: 21.200	“Treatment of diaphyseal fracture of the humerus in children”  Referencias: 18.900	“Conservative treatment of humeral shaft fracture in children”  Referencias: 7.910	“Diagnosis of humeral shaft fracture in children”  Referencias: 18.700
<b>Pubmed</b>	“Types of fractures in children”  Referencias: 2.087	“Humeral fracture in children Epidemiology”  Referencias: 276	“Treatment of diaphyseal fracture of the humerus in children”  Referencias: 151	“Causes of humerus fracture in children”  Referencias: 1.569
<b>Elsevier</b>	“Fractures in children”  Referencias: 2.257	“Humerus fractures in children”  Referencias: 5.502	“Humerus fracture children conservative treatment”  Referencias: 514	“Humerus fracture in newborn”  Referencias: 282
<b>Scielo</b>	“Conservative treatment of humerus fracture in children”  Referencias: 4	“Fractura de humero en niños”  Referencias: 11	“Tipos de fracturas en niños”  Referencias: 5	“Epidemiología fractura de humero”  Referencias: 2
<b>Scopus</b>	“Humerus fracture in children”	“Diaphyseal fracture of the humerus in	“Diaphyseal fracture of the humerus in	“Diaphyseal fracture of the

	Referencias: 4.679	children TREATMENT”	children CONSERVATIVE TREATMENT”	humerus in children”
		Referencias: 119	Referencias: 20	Referencias: 164

Fuente: Loja, M. (2023)

Figura 1. Flujograma PRISMA



Fuente: Loja, M (2023)

Se observó que un 60% de las publicaciones pertenecen a la base de datos Google Académico, 20% a Scopus, 15% a la base de datos Pubmed y un 15% a Elsevier. En lo que respecta a revistas el 100% estuvieron publicadas en revistas internacionales, que fueron: Acta Ortopédica Mexicana, "Revista de la Universidad Industrial de Santander", Acta Ortopédica Mexicana, "Revista Mexicana de Ortopedia Pediátrica", " Revista Española de cirugía ortopédica y traumatología ", "Revista de Especialidades Medico Quirúrgicas", "Revista Colombiana de Ortopedia y Traumatología", " Revista Científica Ocranos". En el año 2019 y 2020 hubieron 40% de publicaciones, en el 2021 un 20% de publicaciones, y 10% en 2022.

## 9. DISCUSIÓN

Las lesiones traumáticas, constituyen una de las primordiales causas tanto de morbilidad como de mortalidad en la población pediátrica, de las cuales las fracturas forman un gran porcentaje de las mismas. Se considera que gran porcentaje de las fracturas en la infancia suceden en los miembros superiores.

Martinez J, et al., en un estudio tipo corte transversal desde enero 2014 hasta diciembre 2017 en realizado en un establecimiento de alta complejidad del suroccidente colombiano, menores de 18 años que consultaron por fracturas, en donde en un lapso de 3 años que se estudiaron hubo 2436 niños fracturados, de los cuales cerca del 66% ocurrieron en el género masculino, gran parte fue en niños de 6 a 11 años, luego en la población de 12-17 años, y por último en menores de 6 años, en lo que respecta a la localización más habitual de las fracturas tuvo lugar en primer lugar en el radio con un 32 %, seguido del humero en un 14.2 %, siendo más frecuente en la población de 0 a 5 años, en esta edad y con menor frecuencia en la edad entre 6 a 11 años en el humero, la incidencia de fracturas en el humero fue sumamente baja en la población de 12 a 17 años. Así mismo de esta población 1635 niños el 67,1% con fracturas en este tiempo de estudio fueron tratados de forma conservadora con excelentes resultados, de las cuales la inmovilización fue la técnica más utilizada, a través del uso de yeso sin necesidad de métodos invasivos. Sin embargo, de los 752 niños que recibieron tratamiento quirúrgico, la primera forma de manejo fue reducción abierta más clavos en el 39.9%, seguida por reducción cerrada más fijación percutánea en un 23.7% y reducción cerrada más inmovilización bajo anestesia (13.6%). (2)

García V, et al., en un estudio descriptivo y transversal en el año 2017, realizado en el Hospital Regional General Ignacio Zaragoza de México, en 57 pacientes, 30 niños y 27 niñas, menores de 13 años, se analizó de forma sistemática aquellos diagnosticados con fractura de humero metafisaria y diafisaria, atendidos en el periodo que comprende del 2007 al 2015, en el servicio de Ortopedia traumatología, y que fueron tratados de forma conservadora mediante la colocación de férula, siendo los resultados bastantes satisfactorios, pues se observaron excelentes resultados tanto radiológicos como clínicos a través del tratamiento conservador. (13) (36)

Las fracturas diafisarias en humero en la edad pediátrica, son infrecuentes, y la mayoría de ellas ocurren debido a traumatismos directos, así Praglia F, et al., mediante la realización de un estudio

retrospectivo en el año 2020 en el Hospital Nacional Profesor Alejandro Posadas en Argentina en 23 pacientes pediátricos con fractura diafisaria de humero tratadas entre 2016 a 2020, demostró que las fracturas que ocurren a nivel de diáfisis en el humero presentaron una frecuencia del 2 % al 5%, con una mayor incidencia en niños menores de 3 años de edad e infantes mayores a 14 años, la edad promedio de niños afectados con fractura a este nivel fueron de 6 años. Los mecanismos causantes de las fracturas en este estudio fueron principalmente debido a accidentes deportivos y de tránsito y también a maltrato infantil, de los 23 casos que se estudiaron 12 de ellos fueron tratados de forma conservadora, afirmando ser el tratamiento de elección gracias al alto poder de remodelación que poseen los huesos infantiles. (19)

Así también como se plantea de primera elección el tratamiento conservador, existen otros estudios que ponen a prueba el método quirúrgico para el abordaje de las fracturas diafisarias a nivel de humero en niños. Así Hernandez J, et al., en estudio realizado en el año 2017, en el Hospital Universitario Virgen de la Arriaxa, Murcia, específicamente en un caso clínico de paciente pediátrico con fractura diafisaria desplazada del humero izquierdo, se realizó una reducción cerrada mediante enclavado intramedular con 2 tens de 2 y 2.5 mm, observándose 1 mes posterior buen callo perióstico y los 4 meses se observó remodelación del callo óseo, demostrando que el enclavado intramedular flexible resulta ser cada vez un método con mayor validez y utilización, además de que otorga una movilización precoz. (35)

Arnaudas M, et al., en un estudio realizado en el año 2021, publicado en la revista Ocronos, España, presento un caso clínico de un neonato con fractura diafisaria de humero con paresia radial asociada secundaria a parto vaginal, en el que se presenta un varón de 14 días de vida con paresia en brazo derecho y posición anómala, como antecedente la madre no solicito asistencia media durante el embarazo ni el parto, mismo que fue en presentación de nalgas, mediante una radiografía se observo fractura diafisaria de húmero derecho, no desplazada y con evidencia clara de inicio de consolidación, en el que se optó por manejo conservador sin necesidad de manipulación para reducción se indicó tratamiento rehabilitador por la Paresia asociada y se inmovilizo mediante sujeción de la manga del “body” con mejoría del dolor y buena evolución. (32)

## 10. CONCLUSIONES

En base a los objetivos que se han planteado en esta revisión bibliográfica y la información que se ha podido obtener, se pudo llegar a las siguientes conclusiones:

Se logró determinar que las fracturas que ocurren en el hueso humero en la población infantil que afectan la diáfisis representan aproximadamente entre 1% al 3%, en lo que respecta a edad tienden a ser mucho más frecuente en la población pediátrica menor a 3 años y mayores a 12 años, sin hacer distinción alguna en lo que respecta al sexo, correspondiendo a un total del 15% al 20% aproximadamente de todas las fracturas en el humero, en la clínica característica que presentan con esta afección es el dolor, la incapacidad funcional, así como la desproporción o deformidad en el humero.

En cuanto a la clasificación de las fracturas en la edad pediátrica no difieren mucho de las fracturas que ocurren en los adultos, de acuerdo a su localización son más frecuentes las que ocurren a nivel de metáfisis 45%, seguido de diáfisis con un 35%, aquellas que ocurren a nivel de epífisis son las más peligrosas por el grado de dificultad en su consolidación así como posibles complicaciones, en cambio las que ocurren en diáfisis tienen un mejor y pronto proceso de consolidación, de acuerdo al tipo de fractura en la infancia destacan las fracturas ocultas, en rodete, traumáticas, en "tallo verde", y aquellas que ocurren en el cartílago de crecimiento. De igual maneras las fracturas a nivel de diáfisis humeral pueden afectar en su tercio proximal, medio o distal, siendo más frecuente en el tercio medio, por lo general debido a traumatismos de baja energía. Para un correcto abordaje es necesario hacer un correcto diagnóstico el mismo que estará basado en la exploración clínica del paciente, logrando identificar el foco del dolor, acompañado de la impotencia funcional y la deformidad en el hueso, también se ayuda de la radiología.

Se determinó en base a la bibliografía revisada que el tratamiento conservador es el ideal y el que más se ha utilizado históricamente en el tratamiento de fracturas en los infantes, las fracturas diafisarias de humero no son una excepción, esto gracias a las características propias que presentan los huesos de los niños, principalmente su excelente capacidad de consolidación y reparación, lo cual vuelve innecesario el uso de métodos más invasivos, siendo el tratamiento conservador ideal para tratar a este tipo de fracturas, además en niños menores a 10 años se recomienda este tratamiento, pudiéndose emplear el tratamiento quirúrgico en una población infantil que cumpla

con edad superior a esta, pues los niños menores a la misma presentan una excelente capacidad de reconstrucción y remodelación. Además, el tratamiento conservador ha conseguido resultados bastantes satisfactorios tanto en consolidación como alineación en gran porcentaje de los casos frente a fracturas diafisarias de humero.

Se han descrito algunos métodos empleados en el tratamiento no quirúrgico, conservador, frente a las fracturas diafisarias de humero, como son el yeso colgante de Caldwell, férulas en U, vendaje de Velpeau y también el brace termoplástico, siendo este último el método más idóneo pues no crea una inmovilización en articulaciones que se encuentran adyacentes al sitio de la fractura, permitiendo una recuperación mucho más rápida como funcional.

## 11. BIBLIOGRAFIA

1. Díaz Borjón E, Martínez A, Valle G, Guzman Robles O. Análisis comparativo del enclavijamiento de las fracturas supracondíleas de húmero en niños. *Acta Ortopédica Mexicana*. 2017; 17(6), 298-305.
2. Martínez Cano JP, Zamudio Castilla L, Mantilla J, Caicedo D, et al. Fracturas en niños: experiencia en un centro de alta complejidad del suroccidente Colombiano. *Revista de la Universidad Industrial de Santander. Salud*. 2019 Oct; 51(4), 309-315.
3. Canales Zamora O, Mora Rios FG, Morales A, Gonzales Gijon O, et al. Complicaciones de fracturas supracondíleas humerales en niño. *Acta ortopédica mexicana*. 2020 Abr; 34(2), 91-95.
4. Masquijo J, Ferreyra A, Perez Lopez L, Rinas N, et al. Fracturas controvertidas de miembro superior en niños y adolescentes: un debate basado en la evidencia. *Revista Mexicana de Ortopedia Pediátrica*. 2022 Enero; 24(1-3), 37-49.
5. Mahecha Toro M, Vergara Amador E, Gonzales Ramirez M, et al. Fracturas diafisarias del antebrazo en niños: tratamiento con fijación intramedular con clavos de Kirschner. *Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología*. 2018 Enero; 61(6):385-393. doi: 10.1016/j.recot.2017.07.003.
6. Fitoussi F, Alves A, Bachy M. Fracturas diafisarias del antebrazo en los niños. *EMC - Aparato Locomotor*. 2020 Marzo; 53(1), 1–12. doi:10.1016/s1286-935x(20)43375-1.
7. ROUVIERE H, DELMAS A. ANATOMIA HUMANA DESCRIPTIVA, TOPOGRAFICA Y FUNCIONAL TOMO 3. 11th ed: MASSON; 2005.
8. Kabakci A, Buyukmumcu A, Yilmaz M, Cicekcibasi A, et al. *International Journal of Morphology*. SCIELO. 2017 Marzo; 35(1).
9. Gutierrez Quiroz Fernando. ANATOMIA HUMANA. Tomo I Aparato Tegumentario, Osteología, Artrología y Miología. 7th ed. MEXICO: PORRUA; 1987.
10. Marieb Elaine N. ANATOMIA Y FISIOLOGIA HUMANA. 9th ed. Romo MM, editor. ESPAÑA: PEARSON EDUCATION; 2009.
11. Lopez Olmedo J. Fracturas infantiles mas frecuentes Esguinces y epifisiolisis. *Pediatrica Integral*. 2019; XXIII(4).
12. Merchan Galvis A, Molina A, Molina C, Concha J, et al. Tratamiento de las fracturas diafisarias de húmero: estudio observacional. *Ciencias de la Salud Universidad del Cauca*. 2018 Enero; 20(1).

13. Garcia Ramirez V, Mora Rios F, Mejia Rohenes C, Perez Solares A, et al. Resultados del manejo de tratamiento conservador en fracturas de húmero proximal metafisario en niños. *Revista de Especialidades Médico Quirúrgicas*. 2017 Julio; 22(4).
14. Cambon Binder A, Masméjean E, Gregory T. Fracturas recientes de la diáfisis humeral del adulto. *EMC- APARATO LOCOMOTOR*. 2018 Mayo; 51(2).
15. Pogorelic Z, Kadic S, Milunovic K, Pintaric I, Jukic M, Furlan D, et al. Flexible intramedullary nailing for treatment of proximal humeral and humeral shaft fractures in children: A retrospective series of 118 cases. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research*. 2017 Febrero; 103(5).
16. OMS. Cada día mueren más de 2000 niños por lesiones no intencionadas. Ginebra. 2008.
17. Rodríguez Ernesto. Jóvenes Ecuatorianos en cifras. Protección de la población joven con perspectiva de género. 2012; 1 (1) 107-111.
18. Chacón Casanova N, Tobar Bejarno M, Vaca Cazare D, Alban Pinto J, Cabezas Godoy B, et al. Frecuencia de fracturas en pacientes pediátricos menores de 10 años en un hospital de Latacunga. *Práctica Familiar Rural*. 2021; 6(3).
19. Praglia F, Segura M, Iturria D, Monterroza F, et al. Fracturas diafisarias de humero en pediatría Experiencia Hospital Nacional Argentina; 2020.
20. Norambuena G. Lesiones de tejidos musculoesqueléticos. Departamento de Traumatología de la Facultad de Medicina de la Universidad de los Andes, editor. *Ortopedia y Traumatología Básica*. Santiago; 2015. p. 26.
21. Association OT. Fracture and Dislocation Classification Compendium 2018. *JOURNAL OF ORTHOPAEDIC TRAUMA*. 2018 Enero; 32(1).
22. Teran Venegas J. Patología del hombro. Departamento de Traumatología de la Facultad de Medicina de la Universidad de los Andes, editor. *ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGIA BASICA*. Santiago; 2015. p. 60.
23. Uribe Rios A. Generalidades de trauma de extremidades en niños. En Ediciones E, editor. *ENFOQUE DEL TRAUMA ORTOPEDICO: Primera edicion Fundamentos de medicina*; 2018. p. Capitulo 31.
24. Gonzales P, Castro M. Epifisiolisis y fracturas en los niños. En Cordero J, Gomez E. *Traumatología y ortopedia Generalidades*. España: ELSEVIER; 2019. p. 184.
25. Larrague C, Campelo D, Diaz F, Bosio S, et al. Luxaciones puras de codo en pacientes pediátricos: tratamiento conservador y complicaciones asociadas a una patología poco prevalente. Serie de 4 casos. *Archivos Argentinos de Pediatría*. 2021 Oct; e133-e137.

26. Vilanova J, Copete I. Traumatología y cirugía ortopédica Manual CTO de Medicina y Cirugía. 11th ed. Madrid: Grupo CTO; 2020.
27. Barrera Gomez Enrique. Tratado SECOT de cirugía ortopédica y traumatología. 1st ed. ELSEVIER , editor. Barcelona: GEA CONSULTORIA EDITORIAL S.L; 2020.
28. Marquez P, Veloso M, Girbau A, Escudero B, et al. Patología traumológica pediátrica. FMC Formación Médica Continuada en Atención Primaria. 2020; 27(6), 1-18.
29. NOCAIMA Empresa Social Del Estado Hospital de la Vega. [En línea]; 2018 [citado el 2023 Julio 13. Disponible en: <https://eselavega-cundinamarca.gov.co/wp-content/uploads/2020/05/FERULA-DE-YESO.pdf>.
30. Gómez C, Rodríguez J. VENDAJES E INMOVILIZACIONES Junta de Andalucía. Consejería de Igualdad SyPS-2, editor. España: Digital Impresión S.L.; 2015.
31. Davalos A, Hernandez E, Simaro P, Santamarina E, et al. Tratamiento con brace termoplástico para fracturas de húmero. Revista de la Asociación Argentina de Ortopedia y Traumatología. 2021 Octubre; 86(5).
32. Arnaudas Casanueva Maria. Fractura diafisaria de húmero con paresia radial asociada en neonato. Revista Científica Ocronos. 2021 Julio; IV(7).
33. Rillo Lazaro A, Barberena Turrau N, Garcia Fuentes J, et al. Fractura obstétrica de húmero, un caso poco frecuente. Revista Sanitaria de Investigación. 2023 Enero; 4(1).
34. Henao G, Moreno Arango A, Gomez Rendon J, et al. Rehabilitación temprana de fracturas de radio distal con ortesis robóticas. Reporte de Casos. Revista Colombiana de Ortopedia y Traumatología. 2021; 35(2), 147-154.
35. Hernandez J, Negrie I, Gutierrez E, Loez F, et al. FRACTURAS DIAFISARIAS DE HÚMERO PEDIÁTRICAS. TRATAMIENTO MEDIANTE ENCLAVADO INTRAMEDULAR. SOCIEDAD ESPAÑOLA DE CIRUGIA ORTOPEDICA Y TRAUMATOLOGIA. 2020 Septiembre.
36. Leal Oliva A, Mora Rios F, Mejia Rohenes G, Lopez Marmolejo A, et al. Acortamiento relativo de clavícula en fracturas pediátricas: su importancia en la decisión del tratamiento conservador. Acta ortopédica mexicana. 2014; 28(2), 82-87.
37. Fitoussi F, Alves A, Bache M, et al. Fracturas diafisarias del antebrazo en los niños. EMC-Aparato Locomotor. 2020 Marzo; 53(1), 1-12.
38. Alcivar Cruz MV, Iglesias del Rosario HE, Bajaña Vera TM, et al. POLITRAUMATISMO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS DE UN HOSPITAL PÚBLICO. Universidad Ciencia y Tecnología. 2019; 1(1), 7-7.

## 12. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDADES	Abril 2023				Mayo 2023				Junio 2023				Julio 2023				Agosto 2023				Septiembre 2023				
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Presentación del tema a Unidad de Titulación de la Carrera	X	X																							
Registro y Aprobación de tema en Consejo Directivo			X	X																					
Elaboración del Protocolo					X	X	X	X																	
Búsqueda bibliográfica ampliada									X	X															
Análisis e interpretación de los resultados										X	X	X	X												
Redacción del informe final													X	X	X										
Revisión del informe final por parte del tutor/director																	X								
Entrega del informe de investigación a la Unidad de Titulación con el aval del director/tutor para asignación de lectores																			X						
Revisión de pares lectores																				X					
Realizar cambios sugeridos por lectores																					X				
Revisión y Certificación de originalidad																						X			
Inicio de trámite en Biblioteca																							X		
Inicio trámite de fiscalización																								X	

(secretaría de la carrera)																						
Sustentación y defensa del trabajo de titulación																						X

**Mariela Guadalupe Loja Avila** portadora de la cédula de ciudadana N° **0301898201**. En calidad de autor y titular de los derechos patrimoniales del trabajo de titulación **“Tratamiento conservador de las fracturas diafisarias de húmero en niños”** de conformidad a lo establecido en el artículo 114 Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, reconozco a favor de la Universidad Católica de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos y no comerciales. Autorizo además a la Universidad Católica de Cuenca, para que realice la publicación de éste trabajo de titulación en el Repositorio Institucional de conformidad a lo dispuesto en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Azogues, 01 de septiembre de 2023

F: .....

**Mariela Guadalupe Loja Avila**

**C.I. 0301898201**