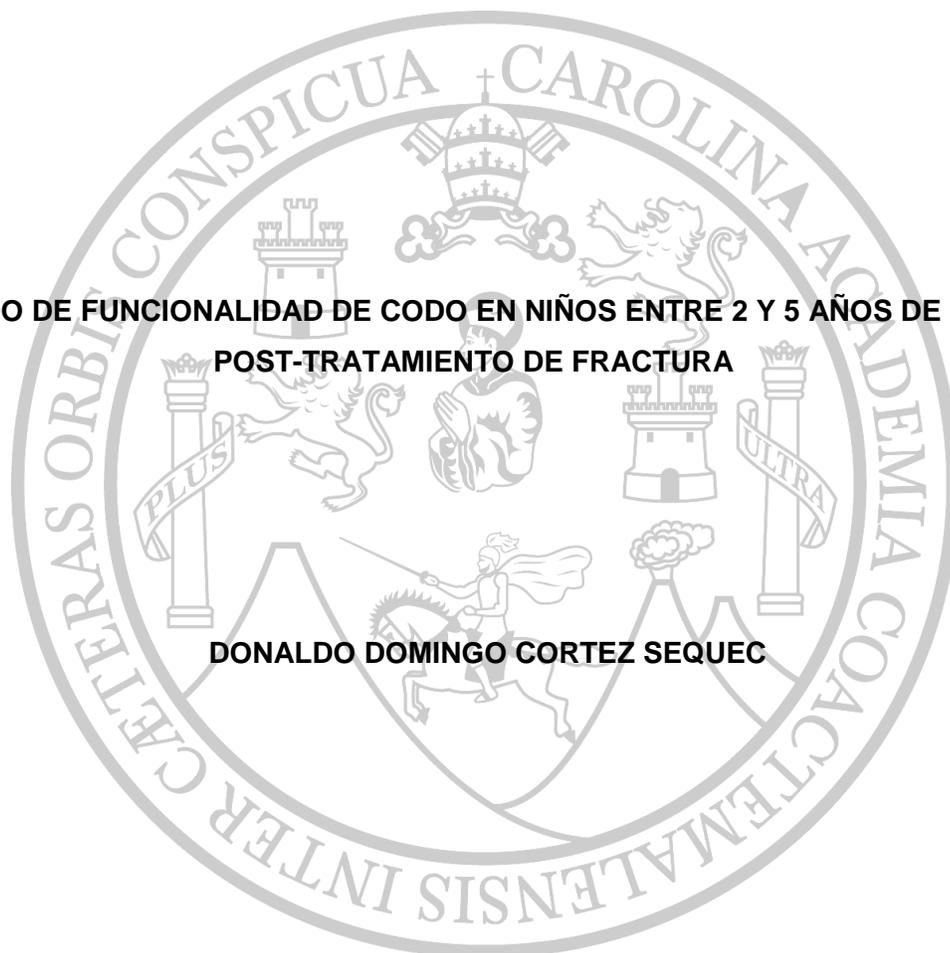


**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADOS**

**GRADO DE FUNCIONALIDAD DE CODO EN NIÑOS ENTRE 2 Y 5 AÑOS DE EDAD
POST-TRATAMIENTO DE FRACTURA**

DONALDO DOMINGO CORTEZ SEQUEC



Tesis

**Presentada ante las autoridades de la
Escuela de Estudios de Postgrado de la
Facultad de Ciencias Médicas
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad
en Ortopedia y Traumatología
Para obtener el grado de
Maestro en Ciencias Médicas con Especialidad en
Ortopedia y Traumatología**

ENERO 2018



ESCUELA DE
ESTUDIOS DE
POSTGRADO

Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

PME.OI.369.2017

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HACE CONSTAR QUE:

El (la) Doctor(a): **Donaldo Domingo Cortez Sequec**

Registro Académico No.: **200131254**

Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestro(a) en Ciencias Médicas con Especialidad en **Ortopedia y Traumatología**, el trabajo de TESIS GRADO DE FUNCIONALIDAD DE CODO EN NIÑOS ENTRE 2 Y 5 AÑOS DE EDAD POST-TRATAMIENTO DE FRACTURA

Que fue asesorado: **Dr. Erik Augusto Barrios Alvarado**

Y revisado por: **Dr. José Roberto Martínez Telón**

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la ORDEN DE IMPRESIÓN para **enero 2018**

Guatemala, 15 de noviembre de 2017



Dr. Carlos Humberto Vargas Reyes MSc.

Director

Escuela de Estudios de Postgrado



Dr. Luis Alfredo Ruiz Cruz MSc.

Coordinador General

Programa de Maestrías y Especialidades

/mdvs

2ª. Avenida 12-40, Zona 1, Guatemala, Guatemala

Tels. 2251-5400 / 2251-5409

Correo Electrónico: especialidadesfacmed@gmail.com



Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

Guatemala, 16 de Junio de 2017

Doctor
Ricardo Adolfo Hernández Gómez
Docente Responsable
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Traumatología y Ortopedia
Hospital General San Juan de Dios
Presente

Respetable Dr. Hernández:

Por este medio, informo que he asesorado a fondo el informe final de graduación que presenta el Doctor Donald Domingo Cortez Sequec, Carné No. 100131254. De la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Traumatología y Ortopedia el cual se titula: **"GRADO DE FUNCIONALIDAD DE CODO EN NIÑOS ENTRE 2 Y 5 AÑOS DE EDAD POST-TRATAMIENTO DE FRACTURAS"**.

Luego de la asesoría, hago constar que el Dr. Cortez Sequec, ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior, emito el dictamen positivo sobre dicho trabajo y confirmo que está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

Dr. Erik Augusto Barrios Alvarado
Asesor de Tesis

Dr. Erik A. Barrios A.
Médico y Cirujano
Col. 7910



Facultad de Ciencias Médicas

Universidad de San Carlos de Guatemala

Guatemala, 16 de Junio de 2017

Doctor
Ricardo Adolfo Hernández Gómez
Docente Responsable
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Traumatología y Ortopedia
Hospital General San Juan de Dios
Presente

Respetable Dr. Hernández:

Por este medio, informo que he revisado a fondo el informe final de graduación que presenta el Doctor Donald Domingo Cortez Sequec Carné No. 100131254 de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Traumatología y Ortopedia el cual se titula: **"GRADO DE FUNCIONALIDAD DE CODO EN NIÑOS ENTRE 2 Y 5 AÑOS DE EDAD POST-TRATAMIENTO DE FRACTURAS"**.

Luego de la revisión, hago constar que el Dr. Cortez Sequec, ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior, emito el dictamen positivo sobre dicho trabajo y confirmo que está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"


Dr. José Roberto Martínez Telón MSc.
Revisor de Tesis

Dr. Jose Roberto Martínez Telón. M.Sc
ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGIA.
Colegiado 1633.



A: Dr. Ricardo Adolfo Hernandez Gomez, MSc.
Docente responsable de Investigacion.
Ortopedia y traumatologia

De: Dr. Mynor Ivan Gudiel Morales
Unidad de Tesis Escuela de Estudios de Post-grado

Fecha de recepción del trabajo para revisión 14 de Agosto 2017

Fecha de dictamen: 18 de Agosto de 2017

Asunto: Revisión de Informe final de:

DONALDO DOMINGO CORTEZ SEQUEC

Título:

GRADO DE FUNCIONALIDAD DE CODO EN NIÑOS DE 2 Y 5 AÑOS DE EDAD POSTRATAMIENTO
DE FRACTURA

Sugerencias de la revisión:

- Solicitar examen privado.

Dr. Mynor Ivan Gudiel Morales
Unidad de Tesis Escuela de Estudios de Post-grado



INDICE DE CONTENIDOS

Resumen

I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	ANTECEDENTES	2
	Marco teórico	
	2.1 Anatomía.....	3
	2.2. Osificación.....	5
	2.3. Fractura del codo.....	6
	2.4. Clasificación de las fracturas en Codo	
	2.4.1 Fractura Supracondílea de Húmero.....	7
	2.4.2 Fractura del Cóndilo Lateral.....	14
	2.4.3 Fractura de Cóndilo Medial.....	16
	2.4.4 Fracturas de la Epitróclea (Epicóndilo Medial).....	19
	2.4.5 Fractura de Epicóndilo Lateral.....	21
	2.4.6 Fractura de Apofisis Coronoides.....	21
	2.4.7 Fracturas de Olecranon	23
	2.4.8 Fracturas de la Cabeza y del Cuello del Radio.....	26
	2.5 Valoración de la funcionalidad post tratamiento y rehabilitación.....	29
III.	OBJETIVOS	
	3.1.1 Objetivo General.....	30
	3.1.2 Objetivos Específicos.....	30

IV.	MATERIAL Y MÉTODOS	
4.1	Tipo de estudio.....	31
4.2	Población.....	31
4.3	Selección y tamaño de la muestra.....	31
4.4	Unidad de análisis.....	31
4.5	Criterios de inclusión y de exclusión.....	31
4.6	Variables estudiadas.....	31
4.7	Operacionalización de variables.....	32
4.8	Instrumento utilizado para la recolección de la información.....	33
4.9	Procedimiento para la recolección de la información.....	33
4.10	Procedimiento para garantizar aspectos éticos de la investigación.....	33
4.11	Procedimientos de análisis de la información.....	34
V.	RESULTADOS	35
VI.	DISCUSIÓN Y ANÁLISIS	39
6.1	Conclusiones.....	41
6.2	Recomendaciones.....	43
6.3	Aporte.....	44
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	45
VIII.	ANEXOS	
8.1	Boleta de recolección de datos.....	50

INDICE DE GRÁFICAS

5.1 Gráfica 1: Sexo.....	35
5.2 Gráfica 2: Intervalo de Edad.....	35
5.3 Gráfica 3: Tipo de Fractura.....	36
5.4 Gráfica 4: Clasificación Fx. Supracondileas.....	36
5.5 Gráfica 5: Clasificación Fx. Cóndilo Lateral.....	37
5.6 Gráfica 6: Tratamiento establecido.....	37
5.7 Gráfica 7: Tiempo de rehabilitación.....	38
5.8 Gráfica 8: Funcionalidad del Codo.....	38

RESUMEN

TÍTULO: Grado de funcionalidad de codo en niños entre 2 y 5 años de edad post-tratamiento de Fractura.

OBJETIVO GENERAL: Determinar el grado de funcionalidad de Codo en niños entre 2 y 5 años de edad, post- tratamiento de fractura.

METODOLOGÍA: Se realizó un estudio descriptivo- prospectivo con el objetivo de evaluar por medio de la escala de Morrey et al, la funcionalidad del Codo, en pacientes de 2 a 5 años de edad, evaluados en la consulta externa de Pediatría, del departamento de Ortopedia y Traumatología con diagnóstico de post- tratamiento de fractura de Codo.

RESULTADOS: 60 pacientes con diagnóstico de Fractura del Codo fueron atendidos en el Hospital General San Juan de Dios, en la consulta externa de Pediatría del departamento de Ortopedia y Traumatología. El 87% de los pacientes perteneció al sexo masculino y un 13% al sexo femenino, la mayor incidencia de fractura de Codo se observó en los pacientes en la edad de 5 años con un porcentaje del 98%, siendo el intervalo de 2 a 4 años del 2%. La fracturas Supracondíleas fue la más diagnosticada con un porcentaje de 78%, la fractura del Cóndilo Lateral se presentó en el 22%, no se reportaron fracturas del Cóndilo Medial, Cabeza y Cuello del Radio en la población sujeta al estudio. Dentro de las fracturas Supracondíleas, la más frecuente fue la tipo Gartland II con un 50%, el segundo lugar lo ocupó Gartland I con un 30% y en tercer lugar Gartland III con un 20%. En cuanto a las fracturas del Cóndilo Lateral, la de mayor prevalencia fue Milch II con un 80% y en segundo lugar Milch I con un 20%. El 5% de los pacientes recibieron tratamiento conservador, inmovilización con aparato de yeso, el 15% fueron tratados por medio de reducción cerrada más fijación con clavos Kirschner y el 80% se les brindo tratamiento quirúrgico con reducción abierta y fijación con clavos de Kirschner. El 85% de los pacientes tomaron 4 semanas para rehabilitarse, el 10% de los pacientes tomaron 6 semanas y el 5% tomaron 8 semanas. Basándonos en la escala de Morrey et al, el 90% tuvo un puntaje excelente, el 5% malo, el 3% regular y el 2% bueno.

CONCLUSIONES: Se determinó la relación entre el tiempo de rehabilitación y la funcionalidad del Codo, observando que los pacientes que tardaron más en rehabilitarse, fueron los que presentaron regular y mala funcionalidad del codo. Y todos los pacientes que presentaron una funcionalidad excelente, fueron abordados quirúrgicamente con la técnica trans tríceps, los que presentaron resultados buenos, fueron abordados quirúrgicamente con la técnica triángulo invertido (V-Y plastia). Concluyendo que el abordaje quirúrgico trans tríceps presentó mejores resultados.

I. INTRODUCCIÓN

El Hueso en la edad infantil es inmaduro, por lo que sus reacciones ante las Fracturas son características. Dentro de las peculiaridades de un hueso inmaduro se encuentran: Cartílago de crecimiento denominado Fisis, Periostio grueso y fuerte, relación Cartílago/Hueso en la Epífisis más elevada cuanto más joven es el niño, relación agua-matriz orgánica vs mineral elevada, haciendo al hueso más elástico y menos frágil en comparación del hueso adulto.^{3,4} El Hueso posee alta capacidad de regeneración tisular que se manifiesta por un «turn-over» acelerado de aposición-reabsorción ósea con respecto a los adultos y se incrementa aún más, en caso de fractura o de alteraciones mecánicas en el hueso. La conexión mecánica de la extremidad superior entre el brazo y el antebrazo conocido como codo, está formada por tres articulaciones. Posee propiedades biomecánicas por lo que es susceptible a lesiones ocasionada por deportes o uso excesivo.^{3,5}

La falta de continuidad de tejido Óseo, es la definición más común de una fractura, dentro la sociedad los niños son un grupo propenso de sufrir algún tipo de accidente en cualquier lugar, momento y situación. La fractura de codo es muy frecuente en la primera década de la vida y necesita un tratamiento preciso, en aras de obtener un resultado satisfactorio en un hueso que está en formación. Se le denomina Supracondílea a la porción por arriba del área del codo del Húmero, en niños menores de 6 años, las fracturas a este nivel son las más comunes, el segundo lugar en incidencia la ocupa las fracturas de cóndilo lateral, este tipo de lesión, se consideran fracturas por necesidad, debido a que es obligatorio fijarlas, además, requieren un cuidadoso tratamiento, ya que pueden causar daño de la placa epifisiaria y la superficie articular.^{3,6,7}

II. ANTECEDENTES

Las fracturas en edad pediátrica son de gran importancia clínica pues representan un problema de salud pública, esto debido a su incidencia anual, a nivel mundial se reportan 20 casos de niños fracturados por cada 1,000 niños sanos menores de 16 años de edad. La causa de lesión más común es la caída, siendo un mecanismo de lesión de baja energía. En los niños menores de cinco años, las fracturas de Húmero distal y de Clavícula son las más comunes. Las fracturas ocurren en 60% de los varones y en 40% de las niñas. Los sitios más frecuentes son: antebrazo, Cúbito, Radio o ambos, Húmero, Mano, Tibia-Peroné, Clavícula, Fémur, Pie, Columna y Pelvis-Acetábulo. De las fracturas de Húmero, las de la porción distal constituyen aproximadamente 80% y las del Cóndilo Medial se asocian a luxaciones del Codo.^{3,4,6}

En el Hospital Ortopédico Pediátrico Centro Habana, Cuba, se realizó un estudio con el objetivo de determinar la incidencia y tipo de fractura de Codo más común en niños. Los resultados presentados fueron los siguientes: Se evaluaron 34 pacientes, la edad promedio fue de 4.2 años, el 73% correspondió al sexo masculino, el 67% de las fracturas se presentaron en el Codo izquierdo, el 53% de las fracturas correspondían a fractura Supracondílea tipo Garland II, el 56% de los pacientes fueron tratados por reducción cerrada e inmovilización con canal de yeso, no presentaron complicaciones post-tratamiento.^{3,5}

Las fracturas Supracondíleas de Húmero son frecuentes en niños entre 5 y 7 años de edad; la prevalencia mundial oscila entre el 3 % y el 16%, predominando en varones; el 90 %-95% corresponde a lesiones por extensión; la urgencia de una atención inmediata radica en la prevención de complicaciones y secuelas.³

MARCO TEORICO

En el miembro superior, el Codo es una articulación fundamental, ya que permite la movilización del antebrazo en los diferentes planos del espacio, permitiendo así, llevar la mano a los espacios donde desea realizar una acción. ^{1,2}

2.1 Anatomía

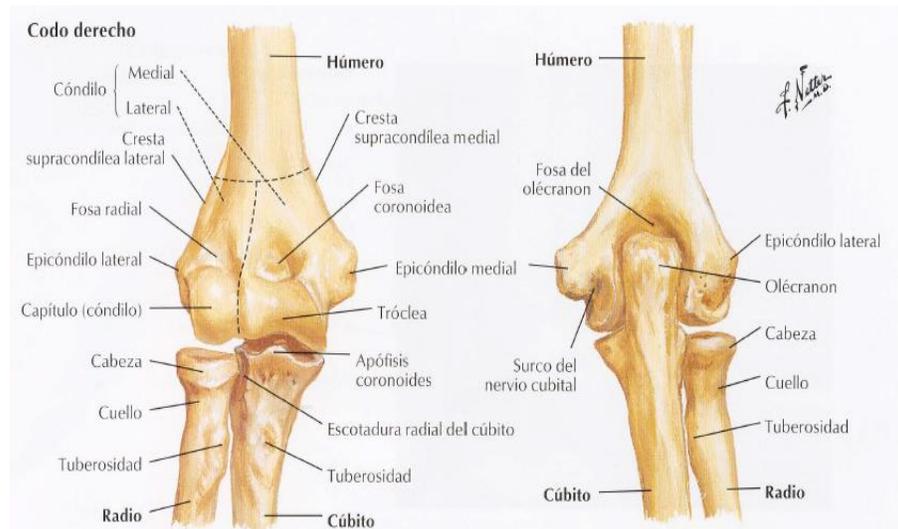
El codo consta de 3 articulaciones: ^{1,2,3}

Húmero Cubital: tipo Troclear, permite las flexoextensiones.

Húmero Radial: Enartrosis esférica, colabora en los movimientos.

Radio Cubital proximal: tipo Trocoide, al completarse la superficie articular del Cúbito (escotadura radial) con el ligamento Anular, lo que permite rotaciones en los movimientos de pronación y supinación del brazo. La vascularización del codo, consta de una amplia red anastomótica que proporciona el aporte sanguíneo intra-óseo y extra-óseo.

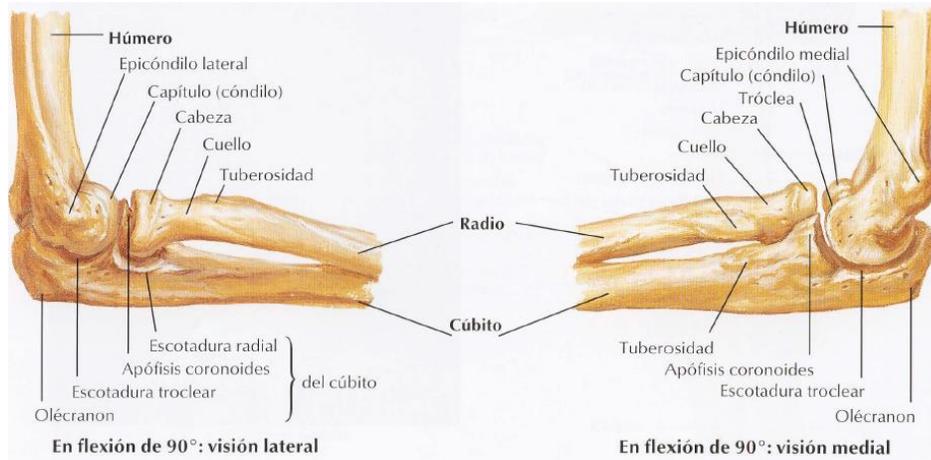
Figura 1: Codo en extensión, visión anterior y posterior.



Rouvière H, Delmas A. Anatomía Humana, descriptiva, topográfica y funcional. 11ª edición. España, 2005.

- 2.1.1 El Cóndilo Lateral está irrigado por una rama posterior de la arteria Branquial que penetra en la cresta lateral.¹
- 2.1.2 La Tróclea (Cóndilo Medial) está irrigada por una rama medial, que penetra a lo largo de la cresta medial, no articular y por una rama lateral que atraviesa la fisis.¹

Figura 2: Codo en flexión, visión lateral y medial.



Rouvière H, Delmas A. Anatomía Humana, descriptiva, topográfica y funcional. 11ª edición. España, 2005.

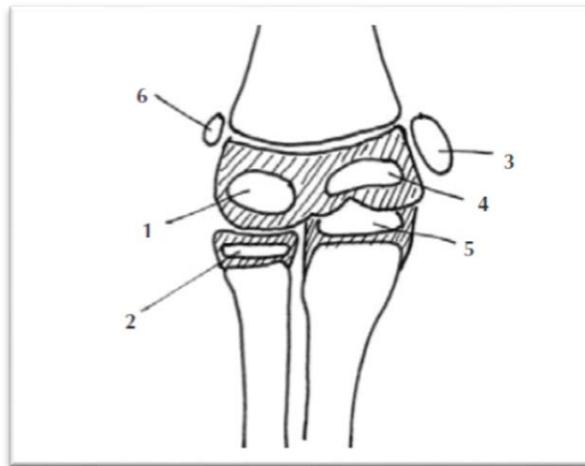
La superficie articular del Cóndilo y de la Tróclea se proyecta en dirección distal y anterior con ángulo de aproximadamente 30° a 45°. El centro de rotación de la superficie articular de estas dos estructuras, se dispone en el mismo eje horizontal; así, la mala alineación de cada una de ellas con respecto a la otra modifica sus arcos de rotación, limitando la flexión y la extensión.^{1,2}

El ángulo de transporte del Codo está condicionado por la oblicuidad de la porción distal de la fisis del Húmero; por término medio es de 6° en niñas y 5° en los niños, y es importante en la valoración de las alteraciones angulares del crecimiento. Además de la angulación anterior de la porción distal del Húmero, hay una rotación horizontal de los Cóndilos Humerales con respecto a la diáfisis, que tiene una rotación del Cóndilo Lateral de 5° en dirección medial, que con frecuencia, está significativamente aumentada en las fracturas supracondíleas desplazadas.^{1,2}

2.2. Osificación

Con excepción del Códilo, los núcleos de osificación aparecen unos 2 años antes en las niñas que en los niños. El Codo solo representa un 20% del crecimiento longitudinal del miembro superior. La complejidad de las fracturas en Codo se entiende mejor al conocer la secuencia de osificación de esta región.^{2,4}

Figura 3: Tiempos de osificación.



Juan García E L, Martínez Martín A A, Domingo Cebollada L J, Cuenca Espiérrez J, Sola Cordón A, Herrera Rodríguez A. Tratamiento quirúrgico de las fracturas supracondíleas de húmero en la infancia. Revista Española de Cirugía osteoarticular. [internet].2013.

1. Códilo Lateral, 6 meses-2 años de edad;
2. Epicóndilo Medial (Epitróclea), 4-7 años;
3. Códilo Medial (Tróclea), 7-9 años
4. Epicóndilo Lateral, 10-12 años;
5. Cabeza Radial (2-4 años);
6. Olécranon (8-10 años).

De acuerdo a Wilkins, el aporte sanguíneo llega al Códilo Lateral desde su cara posterior y a la Tróclea, mediante vasos transfisarios.^{1,4}

2.3. Fractura del Codo

2.3.1 Incidencia

Las fracturas de Codo representan del 8% al 9% de todas las fracturas del miembro superior en los niños. El 85 % afecta al Húmero distal y del 55% al 75 % son Supracondíleas. Los accidentes domésticos, deportivos, de ocio, y de tráfico son los más frecuentes. Por orden de frecuencia: actividades deportivas 31%, actividades al aire libre 25%, accidentes domésticos 19%, accidentes escolares 13% y accidentes en la vía pública 12 %. Las fracturas ocurren sobre todo después del mediodía, y su frecuencia aumenta entre los meses de mayo y octubre; el cambio de horario en verano se acompaña de un incremento de las fracturas. Se distinguen cuatro períodos: Antes de los 6 años se agrupan el 18% de todas las fracturas. Por lo tanto los accidentes domésticos y las caídas constituyen las causas más frecuentes.^{8,9}

Antes de los 2 años se agrupan el 5% de las fracturas, siendo las fracturas del antebrazo y la pierna las más frecuentes. Entre los 2 y los 6 años, las fracturas del antebrazo y del codo son las más habituales. Entre los 6 y los 11 años se agrupan el 42% de todas las fracturas. Las más frecuentes son las de antebrazo y codo, y los accidentes más frecuentes son en la escuela y al aire libre. Después de los 11 años las fracturas más frecuentes son las del antebrazo y pierna. El 80% de las fracturas ocurren después de los 6 años.^{8,9}

2.3.2 Mecanismo de la lesión

2.3.2.1 Indirecto: Caída sobre el brazo extendido.⁸

2.3.2.2 Directo: Traumatismo directo o caída sobre el brazo flexionado.⁸

2.3.3 Valoración clínica

Los pacientes presentan típicamente diversos grados de deformidad evidente, en general acompañada de dolor, inflamación, dolor a la palpación, irritabilidad y negativa a mover el miembro lesionado. Deben explorarse el Hombro, la diáfisis del Húmero, el antebrazo, la muñeca y la Mano ipsilateralmente, para buscar lesiones asociadas. La exploración neurovascular ha de ser minucioso documentando la integridad de los nervios Mediano, Radial y Cubital, así como el llenado capilar.^{4,8}

2.4 Clasificación de las fracturas en Codo

2.4.1 Fractura Supracondílea de Húmero

2.4.1.1 Epidemiología:

En la edad pediátrica la fractura Supracondílea es la más frecuente, suponen del 55 % al 75% de las fracturas de Codo, con proporción en sexo 3:2 masculino/femenino. El pico de incidencia se sitúa entre 5 y 8 años de edad, el miembro más afectado es el brazo izquierdo o el brazo no dominante. El trazo de las fracturas supracondíleas se localiza a nivel de la fosa Olecraniana del Húmero y se extiende a ambos lados de la paleta humeral a través de las columnas medial y lateral. Este es el punto más estrecho del Húmero y de ahí que la mayoría de las fracturas del Húmero distal se localicen ahí. La alta incidencia de complicaciones que históricamente se daba en estas lesiones, sobre todo el síndrome de Volkmann, las ha convertido en una de las más temidas en los Servicios de Urgencias. ^{4,6,7}

2.4.1.2 Clasificación

El mecanismo lesional, consiste en un trauma en hiperextensión o en hiperflexión del Codo. Las fracturas por extensión son las más frecuentes y se producen tras caídas sobre la palma de la mano en dorsiflexión y el codo extendido. Las lesiones por flexión se producen generalmente por golpes sobre el Olécranon con el codo flexionado. Estas últimas son muy raras y constituyen solo alrededor del 5% del total de las fracturas supracondíleas. Las fracturas por extensión fueron clasificadas en tres grandes grupos por Gartland en base al grado de desplazamiento. ^{4,6,7}

Tipo I: Fracturas sin desplazamiento. En este grupo podemos diferenciar un subgrupo de fracturas impactadas en varo por colapso de la columna medial. ^{4,6,7}

Figura 4: Fractura tipo Gartland I.



Piñeiro J A. Tratamiento de las fracturas supracondíleas en el Hospital de Niños de Corrientes. Rev. Asoc. Arg. Ortop. y Traumatol. [internet].2013.

Tipo II: Fracturas desplazadas con el fragmento distal en extensión, haciendo fulcro en el cortex posterior. En este grupo pueden distinguirse subgrupos, dependiendo de que haya o no rotación de los fragmentos y dificultando el tratamiento. ^{4,6,7}

Figura 5: Fractura tipo Gartland II.



Piñeiro J A. Tratamiento de las fracturas supracondíleas en el Hospital de Niños de Corrientes. Rev. Asoc. Arg. Ortop. y Traumatol. [internet].2013.

Tipo III: Fracturas con desplazamiento completo, se pueden distinguir dos grandes subgrupos dependiendo de que el desplazamiento sea posteromedial o posterolateral. ^{4,6,7}

Figura 6: Fractura tipo Gartland III.



Piñeiro J A. Tratamiento de las fracturas supracondíleas en el Hospital de Niños de Corrientes. Rev. Asoc. Arg. Ortop. y Traumatol. [internet].2013.

2.4.1.3 Diagnóstico

Como ya se conoce, el diagnóstico se lleva a cabo mediante el examen clínico e imágenes radiológicas. Durante el examen físico es característico los signos de inflamación, incapacidad funcional del codo, con mayor o menor deformidad. Es importante explorar la situación vasculo-nerviosa distal a la fractura para actuar en consecuencia. Los Rayos X deben de ser en las proyecciones anteroposterior y lateral, idealmente se deben tomar radiografías de ambos codos. En este momento, y también tras el tratamiento, conviene valorar referencias radiológicas como el ángulo Húmero-Capitelar (ángulo de Baumann), la «lágrima» del húmero distal en proyección lateral, la línea Coronoides, o la situación de la línea Humeral anterior para interpretar mejor los Rayos X. ^{4,6,9}

Figura 7: Referencias anatómicas del Codo esqueléticamente inmaduro.

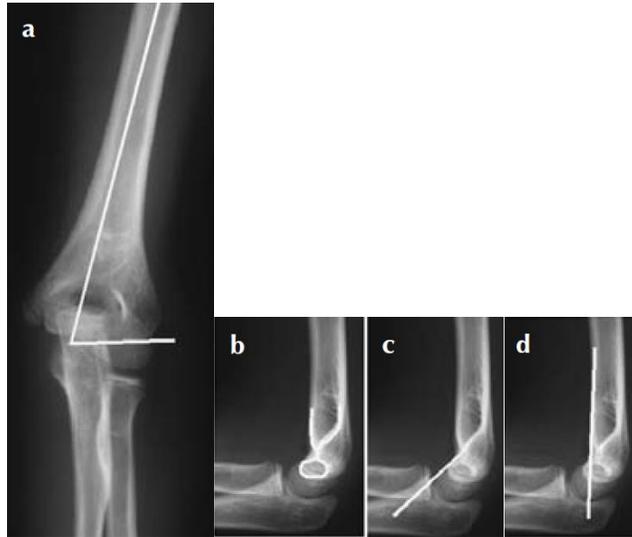


Diagrama 4. Referencias anatómicas del codo esqueléticamente inmaduro, útiles para la toma de decisiones antes y después del tratamiento. **a)** Ángulo de Baumann, **b)** «Lágrima» humeral y **c)** Línea coronoides y **d)** Línea humeral anterior.

Piñeiro J A. Tratamiento de las fracturas supracondíleas en el Hospital de Niños de Corrientes. Rev. Asoc. Arg. Ortop. y Traumatol. [internet].2013.

El ángulo de Baumann normal, cuyo valor es de $(72^{\circ}\pm 4^{\circ})$, no varía significativamente con la edad ni el sexo, es de mucha utilidad para detectar, por ejemplo, un colapso en varo en una fractura tipo I que parece sin desplazar en absoluto, así como para valorar hasta qué punto la reducción de una fractura desplazada es o no correcta. ^{6,9}

2.4.1.4 Tratamiento

Como principio general, ante cualquier paciente en el que se sospecha una lesión en el Codo, una vez realizada la exploración física, se debe inmovilizar mediante una férula provisional con el codo flexionado 20-30 grados, para confort del paciente, y se debe volver a realizar una exploración detallada de la situación neurovascular, dejando reflejada cualquier alteración en la historia clínica. Es importante evitar la flexión o la extensión excesiva en esta inmovilización inicial, porque puede provocar un deterioro neurovascular añadido. El objetivo del tratamiento de esta fractura es

una reducción anatómica, manteniendo esa reducción con una fijación estable y con el menor número de complicaciones. El tratamiento de las fracturas supracondíleas debe elegirse en base a: clasificación, estabilidad y el estado de las estructuras neurovasculares. ^{13,15}

Fracturas tipo I: Se tratan, en general, con yeso sin necesidad de reducción (hasta 15°-20° de angulación posterior son aceptables). En lo referente a los vendajes enyesados en las fracturas supracondíleas de codo, es muy importante no pasar de 90° ya que con una flexión mayor, aunque la fractura es más estable, las probabilidades de producirse isquemia y, por tanto, síndromes compartimentales (Volkmann) aumentan significativamente. El seguimiento radiológico de las fracturas tratadas con yeso durante las primeras semanas es crucial, sobre todo de cara a detectar posibles desplazamientos de los fragmentos, antes de la consolidación. Dentro del tipo I hay casos que, aunque parecen sin desplazar en absoluto, en realidad ocultan un colapso de la columna medial del Húmero distal (desviación en varo) que puede pasar desapercibido, se puede aceptar desviación en varo de hasta 10°. ^{10,11}

En los casos en donde exista una desviación en varo mayor de 10° es obligada la reducción cerrada, bajo anestesia y generalmente la fijación con dos agujas de Kirschner ya que la tendencia a la recidiva de la deformidad es alta. ^{9,10}

Fracturas tipo II: Suelen evolucionar bien con reducción cerrada bajo anestesia general y vendaje enyesado. No obstante, sobre todo en los casos de fragmentos rotados, se puede tener una sensación de inestabilidad tras la reducción, en cuyo caso estaría indicada la fijación con agujas. En esta situación hay autores que prefieren dos agujas laterales más que cruzadas ya que, a pesar de haberse recomendado la fijación con agujas cruzadas durante años, las agujas laterales paralelas o semiparalelas son biomecánicamente aceptables y menos peligrosas para la integridad del nervio cubital. ^{13,14}

Fracturas tipo III: El tratamiento más conocido, es la reducción cerrada y la fijación percutánea con agujas que se pueden colocar desde la cara lateral (Fig.8) o bien cruzadas (Fig.9). Siempre que se realice fijación con agujas es aconsejable que estas queden subcutáneas para evitar las infecciones, que son probables si quedan percutáneas, y complementar la fijación con yeso durante unas 4 semanas manteniendo el codo en ángulo recto y pronosupinación neutra. La reducción abierta se debe emplear en los casos de imposibilidad para conseguir la reducción cerrada, en los raros casos de fractura abierta y en los casos de lesión vascular persistente tras la reducción. ^{11,15}

Figura 8: Fractura supracondílea tipo III, tratada mediante agujas laterales.



Georgescu I, Gavrilu S, Pârvan A, Martiniuc A, Japie E, Ghiță R, Țiripa I, El Nayef T, Dan D. Burnei's "double X" internal fixation technique for supracondylar humerus fractures in children: indications, technique, advantages and alternative interventions. J Med Life. [Internet].2013.

Figura 9: Fractura supracondílea en extensión tipo III, tratada mediante reducción cerrada y osteosíntesis con agujas cruzadas de Kirschner.



Georgescu I, Gavrilu S, Pârvan A, Martiniuc A, Japie E, Ghiță R, Țiripa I, El Nayef T, Dan D. Burnei's "double X" internal fixation technique for supracondylar humerus fractures in children: indications, technique, advantages and alternative interventions. J Med Life. [Internet].2013.

2.4.1.5 Complicaciones:

Las más frecuentes consisten en lesión neurológica (3-8%), lesión vascular (2%), cúbito varo (2-33%, según el tratamiento) y retracción isquémica de Volkmann en menos del 1% de los casos. Respecto a las lesiones neurológicas el nervio más afectado es el Mediano seguido del Radial y el Cubital. ^{16,17}

En los casos de lesión neurológica por la fractura, se trata prácticamente siempre de neuropraxias, que tienden a recuperarse espontáneamente entre 6 y 18 meses tras la lesión. En nuestro medio puede considerarse la exploración quirúrgica del nervio que se trate si a los 3-5 meses de la lesión no hay signo alguno, ni clínico ni electrofisiológico de recuperación. La mayor capacidad de recuperación funcional en las afectaciones de los distintos nervios, se da en el nervio Mediano y la menor en el nervio Cubital. Las lesiones vasculares graves no son frecuentes en las fracturas Supracondíleas

si exceptuamos las tipo III donde la frecuencia de lesión neurovascular puede acercarse al 50%.^{16,17}

Figura 10: Contractura isquémica de volkmann



Georgescu I, Gavrilu S, Pârvan A, Martiniuc A, Japie E, Ghiță R, Țiripa I, El Nayef T, Dan D. Burnei's "double X" internal fixation technique for supracondylar humerus fractures in children: indications, technique, advantages and alternative interventions. J Med Life. [Internet].2013.

2.4.2 Fractura del Cóndilo Lateral

2.4.2.2 Incidencia

Es la segunda fractura en frecuencia en la región de la paleta Humeral y representa el 23% al 18% en todas las fracturas, del extremo distal de Húmero. La edad máxima de aparición es de 6 años. Son unas de las pocas fracturas infantiles en que la no unión no es rara y solo con un yeso es muy raro que consigamos mantener la reducción de una fractura de Cóndilo lateral desplazada.^{10,11}

2.4.2.3 Clasificación

De acuerdo a la clasificación Salter Harris de lesiones epifisarias, las lesiones del Cóndilo Lateral, pueden ser lesiones de tipo II o IV. Milch clasificó las fracturas de acuerdo a su localización:^{11,14}

2.4.2.3.1 Fractura Milch I: Corresponde a la fractura Salter Harris tipo IV, la línea de fractura, se inicia lateralmente a la metáfisis proximal, y se extiende medial y distalmente al centro de osificación del capítulo y entra a la articulación entre el surco capítulo troclear.^{11,14}

2.4.2.3.2 Fractura Milch II: Corresponde a la fractura Salter Harris tipo II y es la fractura del cóndilo lateral del Húmero más común, no cruza el núcleo epifisiario, sino que corre medialmente a esta estructura y sale a la articulación en el ápex de la Tróclea. ^{11,14}

Figura 11: Fractura desplazada del Cóndilo Lateral



Bermúdez García A J. Características del tratamiento quirúrgico de las fracturas de paleta humeral en niños. *Lima*. [Internet].2010.

Figura 12: Fractura desplazada y rotada del Cóndilo Lateral



Bermúdez García A J. Características del tratamiento quirúrgico de las fracturas de paleta humeral en niños. *Lima*. [Internet].2010.

El mecanismo lesional, parece consistir en una desviación brusca en varo del codo extendido. El cuadro clínico habitual es de dolor, edema, deformidad y sensibilidad en el la región lateral del codo. En los casos en donde la osificación del Húmero distal es escasa, el diagnóstico no es fácil de realizar, por lo que en ocasiones, además de las radiografías convencionales y oblicuas, se solicitan estudios como artrografía o Resonancia Magnética para apreciar con mayor detalle el trazo de fractura. ^{11,14}

2.4.2.4 Tratamiento

Las fracturas no desplazadas o desplazamientos mínimos (menor de 2 milímetros), pueden ser manejados con inmovilización del codo con una férula posterior y controles radiológicos dentro de la primera y segunda semana, y posteriormente yeso hasta completar tres semanas. Igualmente la fijación percutánea puede realizarse para el tipo anterior de fracturas, manteniendo la reducción con mayor seguridad. Las maniobras de reducción cerrada para las fracturas desplazadas rara vez consiguen un resultado adecuado definitivo. ^{13,14,15}

La reducción abierta y fijación interna, constituye el método más común de tratamiento, un abordaje lateral de Kocher permite una visualización suficiente del fragmento, la fijación se realiza mediante dos agujas de Kirschner las cuales se pueden dejar percutáneo, para facilitar su extracción. Inmovilización posteriormente con férula posterior. La férula y clavos son retirados a las 3 a 6 semanas, si las radiografías muestran consolidación de la fractura, se inicia movilidad activa del Codo. ^{13,14,15}

2.4.3 Fractura de Cóndilo Medial

2.4.3.1 Epidemiología

Son fracturas raras en la edad infantil, representa menos del 1% de las fracturas de la porción distal de húmero, la edad de presentación típica, oscila en los 8 y 14 años. ^{17,20}

2.4.3.2 Mecanismo de lesión

Mecanismo directo: Traumatismo sobre el vértice del Codo, caída con el codo en flexión, hace que la escotadura semilunar del Olecranon impacte sobre la Tróclea, fracturándola, con un trazo de fractura que se extiende en dirección proximal hasta la región metafisiaria. ^{17,20}

Mecanismo indirecto: una caída sobre la mano extendida, que ocasiona una fuerza en valgo sobre el Codo, esto produce una lesión por avulsión. ^{17,20}

2.4.3.3 Valoración clínica

Los pacientes presentan típicamente dolor, inflamación y dolor a la palpación sobre la cara medial de Húmero distal. La movilidad es dolorosa, en especial la flexión contra la resistencia de la muñeca. ^{17,20}

2.4.3.4 Clasificación

Clasificación de kilfoyle estadio I: fractura no desplazada, con integridad de la superficie articular. ²

Clasificación de kilfoyle estadio II: trazo de fractura completo con mínimo desplazamiento. ²

Clasificación de kilfoyle estadio III: fractura totalmente desplazada, con rotación del fragmento por tracción de la masa flexora. ²

Las fracturas del cóndilo interno tienen una clara tendencia al desplazamiento, debida a las fuertes inserciones ligamentosas a dicho nivel, por lo que la reducción abierta y fijación interna están prácticamente siempre indicadas. ^{2,20}

Figura 13: Fractura de la Tróclea desplazada



Bermúdez García A J. Características del tratamiento quirúrgico de las fracturas de paleta humeral en niños. *Lima*. [Internet].2010.

2.4.3.5 Tratamiento

Tratamiento conservador: En lesiones no desplazadas o mínimamente desplazadas (estadio I de Kilfoyle), puede tratarse mediante inmovilización con yeso o con una férula posterior braquio palmar, con el antebrazo en rotación neutra y el codo a 90° de flexión durante 3 a 4 semanas. ^{2,23}

Tratamiento quirúrgico: Las epifisiolisis irreductibles o inestables estadio II o III de kilfoyle necesitan reducción abierta y fijación interna, la rotación del fragmento del Cóndilo puede imposibilitar el tratamiento cerrado, para la fijación es posible utilizar agujas de Kirschner lisas, paralelas, que se fijan en la metáfisis y se inmoviliza con canal durante 3 a 4 semanas y codo a 90° de flexión. ^{2,23}

2.4.3.6 Complicaciones

Las complicaciones en estas fracturas, surgen precisamente cuando no se consigue la reducción anatómica y mantenimiento sólido de dicha reducción, entre ellas destacaríamos: retardo de consolidación o no unión, deformidad de paleta Humeral en «cola de pez», e irregularidades articulares (incongruencia), que pueden conllevar degeneración prematura de la articulación. ^{13,15}

2.4.4 Fracturas de la Epitróclea (Epicóndilo Medial)

2.4.4.1 Incidencia

Constituyen el 5%-10% del total de fracturas del Húmero distal infantil y afectan más frecuentemente a niños mayores (entre 9-14 años). La fractura de la Epitróclea puede estar hasta en un 50% de los casos asociada a luxación del Codo. Además de las fracturas agudas, existe un tipo de lesión por tracción de la Epitróclea, que se conoce como «codo de las ligas inferiores», que es una lesión por sobrecarga crónica, producida en los jóvenes jugadores de béisbol, por movimientos repetitivos al lanzar la bola y se manifiesta por dolor local e irregularidad en la osificación de la Epitróclea Humeral, en Rayos X. ^{2,13}

2.4.4.2 Mecanismo de lesión

Consiste habitualmente en una tracción brusca de los músculos flexores del antebrazo, a través de su tendón común, dando lugar a una avulsión de la Epitróclea. También una desviación brusca en valgo del Codo puede conllevar ese tipo de lesión, esta vez por tracción del ligamento lateral interno. ^{2,12}

Figura 14: Fractura desplazada de la Epitróclea



Bermúdez García A J. Características del tratamiento quirúrgico de las fracturas de paleta humeral en niños. Lima. [Internet].2010.

2.4.4.3 Tratamiento

El tratamiento de las lesiones agudas, está en función, sobre todo del desplazamiento. En los casos de mínimo o nulo desplazamiento, el tratamiento consiste en vendaje con yeso. En los casos en que, sin embargo, hay un desplazamiento significativo ($> 2-4$ mm) está indicada la reducción abierta y fijación del fragmento (Fig. 27). ^{2,14,18}

Figura 15: Fijación de fractura desplazada de Epitróclea con dos agujas de Kirschner.



Bermúdez García A J. Características del tratamiento quirúrgico de las fracturas de paleta humeral en niños. Lima. [Internet].2010.

En los casos de luxación de codo asociada a fractura de Epicóndilo medial, este último puede quedar atrapado en la articulación e impedir la reducción, por lo cual la reducción abierta y fijación interna también está indicada. Otras indicaciones de reducción abierta y fijación interna, son la inestabilidad en valgo del Codo y la lesión neurológica. ^{2,14,18}

2.4.4.4 Complicaciones

Las complicaciones derivadas de este tipo de fractura incluyen: retardo de consolidación o no unión, que no suelen crear un problema importante a largo plazo, además de inestabilidad articular y lesión neurológica, principalmente cubital. ¹³

2.4.5 Fractura de Epicóndilo Lateral

Se trata de una fractura excepcional, que afecta al centro de osificación proximal al cóndilo lateral, que aparece hacia los 12 años de edad y se fusiona a los 14. ^{2,10}

En lo referente al tratamiento, al ser el punto de inserción proximal del ligamento lateral del codo, conviene realizar fijación interna si hay claro desplazamiento y/o signos de inestabilidad articular. La inestabilidad junto a los posibles problemas de consolidación ósea, son las posibles complicaciones. ^{2,10}

2.4.6 Fracturas de Apofisis Coronoides

2.4.6.1 Incidencia

Su incidencia es menor al 1% de las fracturas del Codo en los niños. La mayoría se asocian, junto a otras lesiones, a una luxación de codo, por lo que ocasionalmente pueden pasar desapercibidas en las radiografías iniciales, si se presentan aisladas, pueden ser por avulsión o posterior a una luxación el codo reducida por el propio paciente (Fig. 33). ^{2,10}

2.4.6.2 Clasificación

Estas fracturas se han clasificado en tres tipos, en función del tamaño del fragmento de la Coronoides: ^{2,10}

Tipo I. Avulsión del extremo de la coronoides. ²

Tipo II. Fragmento único o conminución, inferior al 50% de la coronoides. ²

Tipo III. Fragmento único o conminución superior al 50% de la coronoides, el tratamiento está condicionado por el grado de desplazamiento y la existencia de inestabilidad del codo. ²

Figura 16: Fractura avulsión de la apófisis coronoides



Bermúdez García A J. Características del tratamiento quirúrgico de las fracturas de paleta humeral en niños. *Lima*. [Internet].2010.

2.4.6.3 Tratamiento

Las radiografías en proyección oblicua, pueden ser de utilidad en el diagnóstico, generalmente los tipos I y II son tratados mediante inmovilización enyesada breve y movilización temprana, si se asocian a luxación del codo, se recomienda la inmovilización en 100° de flexión del codo y supinación del antebrazo. El tipo III, requiere generalmente tratamiento quirúrgico. ^{2,16}

2.4.6.4 Complicaciones

Las complicaciones de estas fracturas son raras, pero se podría destacar los defectos de consolidación, siendo mas probables que en otro tipo de fractura, además de las posibles lesiones fisarias, iatrogénicas, producidas por las agujas de Kirschner del cerclaje, en caso de utilizarse. El cierre fisario postraumático prematuro del olécranon en niños mayores no , conlleva generalmente repercusiones funcionales. ^{2,13}

2.4.7 Fracturas de Olécranon

2.4.7.1 Incidencia

Son muy raras en los niños, suponen el 5% de todas las fracturas del Codo, el pico de edad se encuentra entre los 5% y 10 años, el 20% de los pacientes presentan fracturas o luxaciones asociadas, su diagnóstico puede no ser fácil, ya que anatómicamente, el centro secundario de osificación aparece tarde (8-10 años) y de manera irregular. ^{2,10}

2.4.7.2 Mecanismos de lesión

Lesiones por flexión: con el Codo en semi flexión, la tracción de los músculos tríceps y braquial somete a la cortical posterior a tensión, esta fuerza aislada o junto con un traumatismo directo, a menudo produce el fallo mecánico del Olécrano, las fracturas típicamente son transversas. ^{2,10}

Lesiones por extensión: si el antebrazo se desplaza en varo o valgo, las fuerzas se concentran en la cara distal del olécrano y las fracturas suelen ser en tallo verde. ^{2,10}

2.4.7.3 Clasificación:

Grupo A: lesiones por flexión. ²

Grupo B: lesiones por extensión (patrón en valgo o en varo). ²

Grupo C: lesiones por cizallamiento. ²

2.4.7.4 Diagnóstico

Los hallazgos clínicos (dolor, imposibilidad de extender el codo) son los signos para la sospecha de estas fracturas. Radiológicamente la lesión es visible, si la osificación del olécranon está avanzada (a partir de 9-10 años) y sobre todo si hay un desplazamiento importante. En edades más tempranas, se debe tener cuidado de no confundir un centro secundario de osificación todavía pequeño, con un fragmento fracturado metafisario y de la misma manera, no se debe confundir un fragmento metafisario con el centro de osificación. Se debe tomar en cuenta que las fracturas de Olecranon pueden presentarse aisladas, pero no siempre estarán

asociadas a fracturas de la cabeza o cuello del Radio proximal, o formar parte de una lesión de Monteggia. ^{13,19}

2.4.7.5 Tratamiento

Tratamiento conservador: las lesiones por flexión no desplazada, se tratan inmovilizándolas con férulas de 5° a 10° de flexión durante 3 semanas. Las lesiones por cizallamiento pueden tratarse mediante inmovilización, en imperfección si el periostio posterior permanece intacto, ya que actuara como banda de tensión. ^{2,19}

Tratamiento quirúrgico: las fracturas desplazadas o conminutas pueden necesitar una estabilización quirúrgica, la fijación puede realizarse con:
a) agujas de Kirschner y un obenque, b) banda de tensión, c) tornillos esponjosos d) con tornillos de esponjosa y una banda de tensión. Ocasionalmente, el tamaño y desplazamiento del fragmento traccionado por el tríceps, puede requerir el empleo de tornillos aislados. ^{17,18}

Figura 17: Fractura Epifisiolisis



Figura 31. Fractura-epifisiolisis de olécranon en un niño de 13 años de edad (a). Se indicó osteosíntesis percutánea mediante un tornillo de esponjosa de tracción. Postoperatorio inmediato (b). A los 6 meses del postoperatorio (c) y tras la retirada de la osteosíntesis a los 10 meses (d).

Young S, Fevang J M, Gullaksen G, Nilsen P T, Engesæter B L. Parent and Patient Satisfaction after Treatment for Supracondylar Humerus Fractures in 139 Children: No Difference between Skeletal Traction and Crossed Pin Fixation at Long-Term Followup. *Advances in Orthopedics*. [Internet]. 2012

En adolescentes, en caso que la fractura se extienda más distal al Olecranon, se pueden utilizar placas de osteosíntesis para obtener una mejor fijación. En este último caso, generalmente no es necesario asociar un vendaje enyesado. Dentro del mismo tratamiento hay que añadir el de las posibles lesiones asociadas, sobre todo a nivel de Radio proximal. En el post operatorio se inmoviliza el codo con un yeso en flexión entre 70° a 80° durante 3 semanas y después se inicia la movilidad. ^{17,18}

Figura 18: Fractura del Olécranon



Figura 32. Fractura de olécranon asociada a luxación de cabeza radial en un paciente de 15 años de edad (a, a'). Dado que el paciente era esqueléticamente maduro se indicó reducción abierta y fijación interna con osteosíntesis (b, b'). La luxación radial se redujo sin problemas al reducir la fractura cubital. Activar Windows

Young S, Fevang J M, Gullaksen G, Nilsen P T, Engesæter B L. Parent and Patient Satisfaction after Treatment for Supracondylar Humerus Fractures in 139 Children: No Difference between Skeletal Traction and Crossed Pin Fixation at Long-Term Followup. *Advances in Orthopedics*. [Internet]. 2012

2.4.7.6 Complicaciones

Retraso de la consolidación: es rara, menor del 1% y generalmente asintomática incluso si progresa a la pseudoartrosis.

Pérdida de la reducción: se producen en las fracturas tratadas de forma conservadora que sufren un desplazamiento secundario, si durante el seguimiento no se identifica de forma precoz, puede ocasionar una pérdida importante de la función del codo. ^{17,18}

2.4.8 Fracturas de la cabeza y del cuello del Radio

2.4.8.1 Incidencia

Es una fractura no frecuente en niños, afecta selectivamente a la superficie articular del Cóndilo lateral, y la línea de fractura se extiende en ocasiones hasta la cresta lateral de la Tróclea. Se considera que el mecanismo de producción, consiste en el desprendimiento de la superficie articular del Cóndilo Lateral por la cabeza Radial, y se ha establecido que la existencia de un recurvatum del Cúbito o un cúbito valgo, facilita su presentación. ^{2,25}

2.4.8.2 Clasificación

Se han descrito dos tipos de fracturas del Capitellum:

Tipo Hahn-Steinthal, la más frecuente, en el que el fragmento incorpora una porción del hueso esponjoso del cóndilo lateral del Húmero, y en el que a menudo está afectada la cresta lateral de la Tróclea. ^{23,24}

Figura 19: Fractura tipo Hahn Steinthal, en proyección Ap y lateral



Young S, Fevang J M, Gullaksen G, Nilsen P T, Engesæter B L. Parent and Patient Satisfaction after Treatment for Supracondylar Humerus Fractures in 139 Children: No Difference between Skeletal Traction and Crossed Pin Fixation at Long-Term Followup. *Advances in Orthopedics*. [Internet]. 2012

Tipo Kocher-Lorenz, consiste en un fragmento puramente articular, con muy escaso tejido óseo subcondral, similar a una osteocondritis disecante. ^{23,24}

También existe la clasificación de O'Brien, basada en el grado de angulación: ^{23,24}

Tipo I: menor a 30°

Tipo II: 30° a 60°

Tipo III: mayor a 60°

2.4.8.3 Diagnóstico

Se trata de una fractura que presenta dificultades diagnósticas, dado que el fragmento fracturado presenta una osificación incompleta en la infancia. El diagnóstico puede resultar complejo, porque que habitualmente la inflamación es escasa, y debe sospecharse ante una limitación dolorosa de la flexión del codo, que será producida por la interposición del fragmento. El estudio radiográfico, puede demostrar claramente la existencia del fragmento fracturado en la proyección lateral, y no es fácilmente visible en la proyección antero-posterior. Si el fragmento es pequeño, resulta de ayuda las proyecciones oblicuas. En niños pequeños, puede ser necesaria la artrografía, el estudio mediante TAC y/o RM. ^{13,23,24}

2.4.8.4 Tratamiento

Tratamiento conservador: la inmovilización simple está indicada en las fracturas de tipo I de O'Brien, con menos de 30° de angulación, puede utilizarse un cabestrillo, una férula posterior o un yeso braquiopalmar durante 7 a 10 días. ^{23,24}

Tratamiento quirúrgico: las fracturas de tipo II de O'Brien que son inestables, tras la reducción cerrada, pueden necesitar de fijación con agujas de Kirschner percutánea, la indicación de la reducción abierta con fijación interna incluyen; las fracturas irreductibles mediante maniobras cerradas; las fracturas de tipo III, con una traslación mayor a 4 milímetros, y las fracturas con desplazamiento medial, se recomienda la reducción abierta con fijación con agujas de Kirschner oblicuas. ^{23,24}

Figura 20: Fractura tipo Hahn Steinthal, en proyección Ap y lateral tratada por medio de osteosíntesis por vía lateral con un tornillo de Herbert



Young S, Fevang J M, Gullaksen G, Nilsen P T, Engesæter B L. Parent and Patient Satisfaction after Treatment for Supracondylar Humerus Fractures in 139 Children: No Difference between Skeletal Traction and Crossed Pin Fixation at Long-Term Followup. *Advances in Orthopedics*. [Internet]. 2012

2.5 Valoración de la funcionalidad post tratamiento y rehabilitación

Existen diversos métodos para evaluar la funcionalidad del codo post tratamiento, para este estudio se utilizó el Índice de Mayo de Morrey et al, ya que tiene los factores relevantes en este tipo de lesiones. Este índice, evalúa cuatro factores, asignando una puntuación a cada uno de ellos. ^{2,26}

Tabla 1 Escala de Morrey et al

Factor	Definición	Puntuación
Dolor	Ninguno	45
	Leve	30
	Moderado	15
	Intenso	0
Movilidad	Arco >100°	20
	Arco 50°-100°	15
	Arco < 50°	5
Estabilidad	Estable	10
	Inestable moderada	5
	Inestable importante	0
Función	Peinarse	5
	Mano a la boca	5
	Higiene	5
	Comida	5
	Zapatos	5

Al final se realiza una sumatoria de los puntos obtenidos por cada factor y el resultado se clasifica de la siguiente manera:

- Excelente cuando suman más de 90 puntos
- Bueno entre 75-89 puntos
- Regular entre 60-74 puntos
- Malo menos de 60 puntos

III. OBJETIVOS

3.1.1 Objetivo General:

Determinar el grado de funcionalidad de codo en niños entre 2 y 5 años de edad, post-tratamiento de fractura.

3.1.1.1 Objetivos Específicos:

- 3.1.2.1 Determinar la incidencia y perfil clínico epidemiológico de pacientes con fractura de Codo, atendidos en el Hospital General San Juan de Dios.
- 3.1.2.2 Identificar el tipo de fractura de Codo más frecuente.
- 3.1.2.3 Determinar el tiempo de rehabilitación del paciente.
- 3.1.2.4 Describir el grado de funcionalidad del codo en pacientes post- tratamiento de fractura del mismo y cuál es el mejor tratamiento para este tipo de fractura.

IV. MATERIAL Y METODOS

4.1 Tipo de estudio:

Estudio Descriptivo- prospectivo

4.2 Población:

Pacientes evaluados en la Consulta Externa de Pediatría del Departamento de Ortopedia y Traumatología del Hospital San Juan de Dios.

4.3 Selección y tamaño de la muestra:

Todo paciente de 2 a 5 años de edad, evaluados en la Consulta Externa de Pediatría del departamento de Ortopedia y Traumatología del Hospital San Juan de Dios.

4.4 Unidad de Análisis:

Pacientes de 2 a 5 años de edad, evaluados en la consulta externa de Pediatría, del departamento de Ortopedia y Traumatología, con diagnóstico de post- tratamiento de fractura de Codo.

4.5 Criterios de inclusión y de exclusión

4.5.1 Criterios de inclusión: Pacientes de 2 a 5 años de edad, evaluados en la consulta externa de Pediatría, del departamento de Ortopedia y Traumatología con diagnóstico de post- tratamiento de fractura de codo.

4.5.2 Criterios de Exclusión: Pacientes evaluados en la consulta externa de pediatría del departamento de Ortopedia y Traumatología del Hospital San Juan de Dios que sin diagnóstico de post – tratamiento de fractura de codo.

4.6 Variables estudiadas:

- Edad
- Sexo
- Tipo de fractura
- Tratamiento quirúrgico establecido
- Tiempo de rehabilitación
- Grado de funcionalidad de Codo

4.7 Operacionalización de variables:

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE
Edad	Tiempo que ha vivido una persona desde el nacimiento.	Años	Cuantitativo
Sexo	Distinción biológica que clasifica a las personas en hombres o mujeres.	Masculino Femenino	Cualitativo
Tipo de fractura	Diversas formas en las que un hueso pierde su continuidad.	Fx. Supracondílea Gartland I, II, III Fx. Cóndilo lateral Milch I, II Fx. Cóndilo medial kilfoyle estadio I,II,III Fx. De la cabeza y cuello del radio O'brien I, II, III	Cualitativo
Tratamiento establecido	Intervención , material quirúrgico y no quirúrgico utilizando para resarcir el daño óseo provocado.	Inmovilización con aparato de yeso. Reducción cerrada fijada con clavos Kirschner Reducción abierta fijada con clavos Kirschner	Cualitativo
Tiempo de rehabilitación	Tiempo transcurrido entre el momento de la fractura y tratamiento hasta la movilización.	Cuatro semanas Seis semanas Ocho semanas	Cuantitativo

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE
Funcionalidad de codo	Conjunto de características, que hacen que el codo sea capaz de permitir al antebrazo y mano realizar movimientos en todos sus planos.	Escala de Morrey et al. Excelente cuando suman más de 90 puntos Bueno entre 75-89 puntos Regular entre 60-74 puntos Malo menos de 60 puntos	Cuantitativo

4.8 Instrumento utilizado para la recolección de Información:

Fichas clínicas de los pacientes.

4.9 Procedimiento para la recolección de la información:

Se revisaron cada uno de los expedientes médicos, que cumplieran con los criterios de inclusión, para obtener la información, solicitada en la boleta de recolección de datos (Ver Anexos).

4.10 Procedimiento para garantizar aspectos éticos de la investigación:

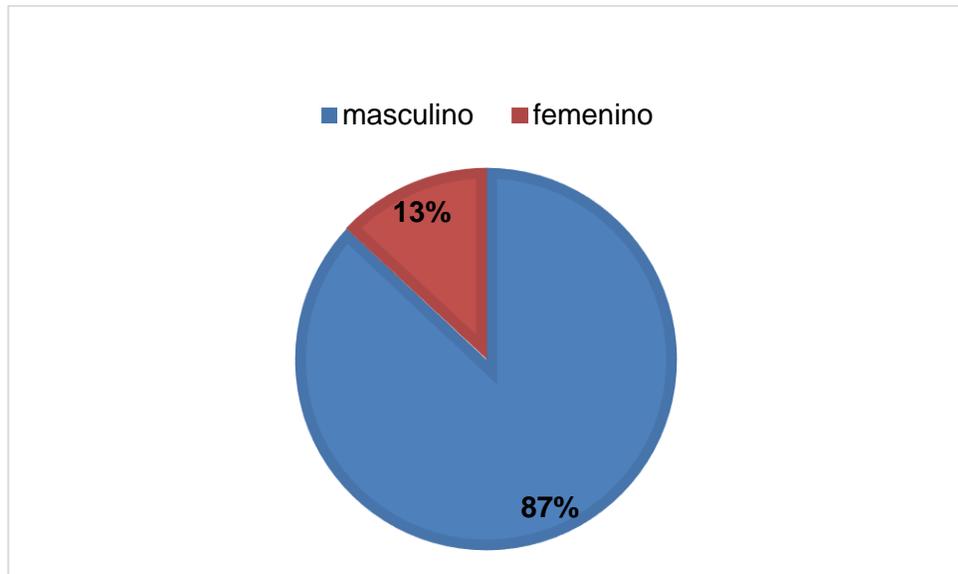
La Dirección del Hospital General San Juan de Dios aprobó el acceso al departamento de Archivo, para la revisión de los expedientes médicos.

4.11 Procedimientos de análisis de la información:

1. Se tabularon y analizaron metódicamente, todos los datos obtenidos a través de la boleta de recolección de datos, aplicando los procesos estadísticos respectivos siendo estos, la elaboración de gráficas.
2. Se discutieron y analizaron los resultados, obteniendo las conclusiones correspondientes y se formularon las recomendaciones pertinentes.
3. Finalizados todos los pasos mencionados, se elaboró y presento el informe final al Comité de la Escuela de Estudios de Posgrado.

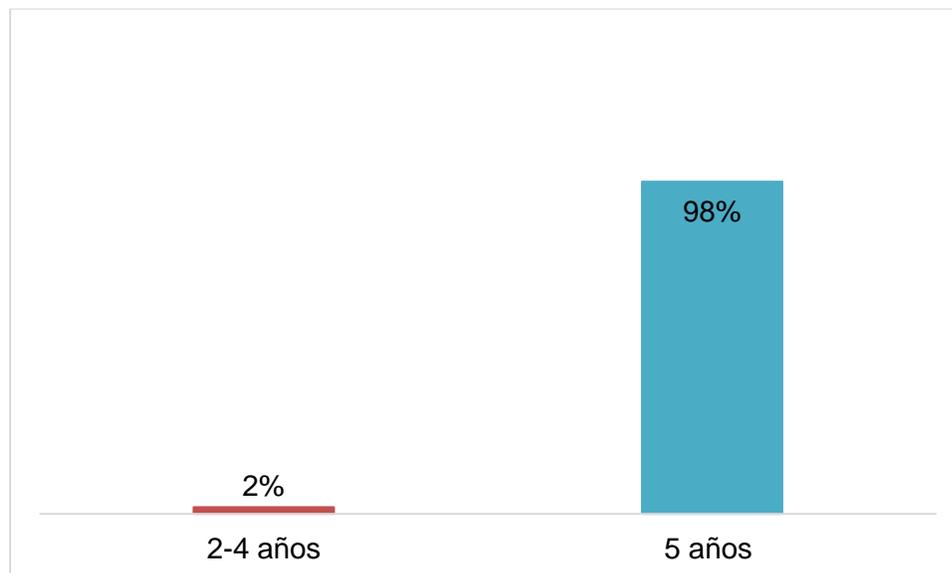
V. RESULTADOS

5.1 Gráfica 1: Sexo



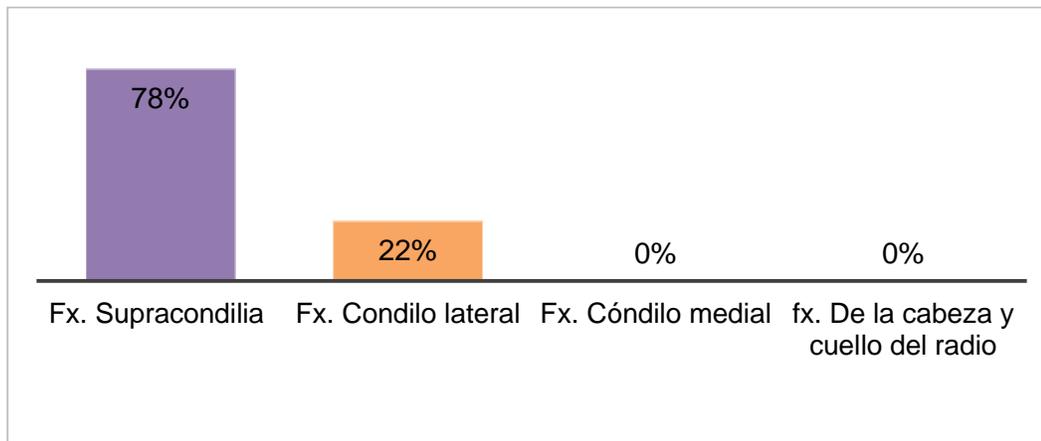
Fuente: Instrumento de recolección de datos.

5.2 Gráfica 2: Intervalo de edad



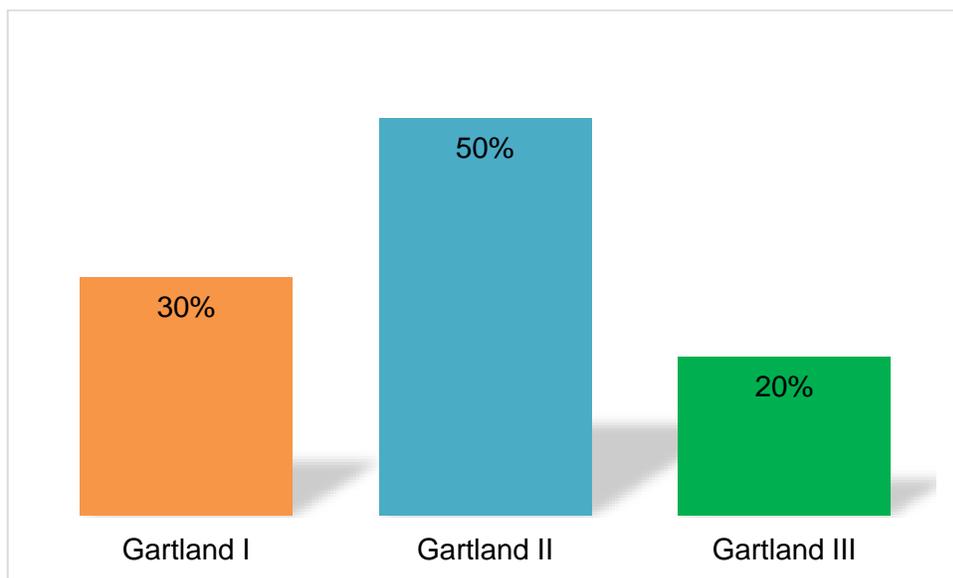
Fuente: Instrumento de recolección de datos.

5.3 Gráfica 3: Tipo de fractura



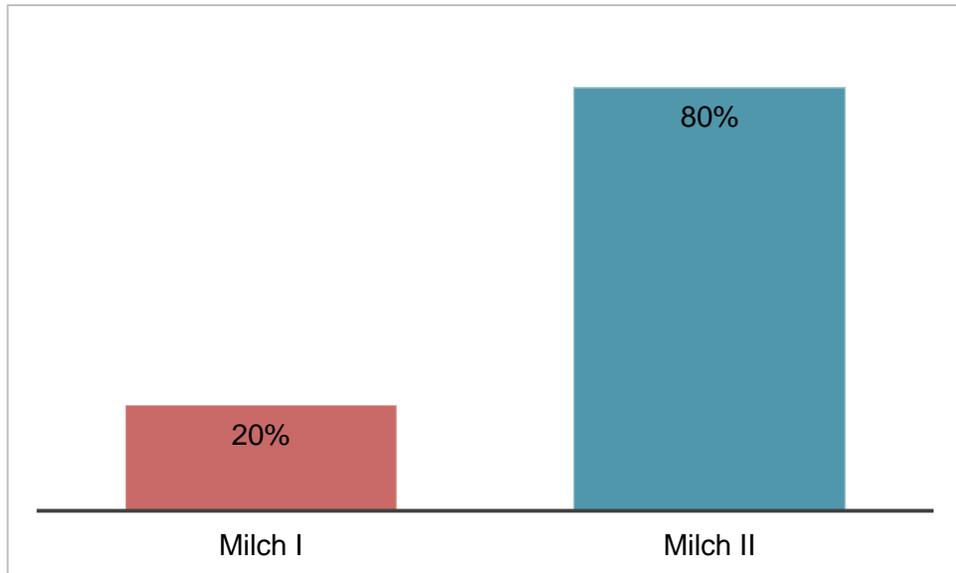
Fuente: Instrumento de recolección de datos.

5.4 Gráfica 4: Clasificación Fx. Supracondileas



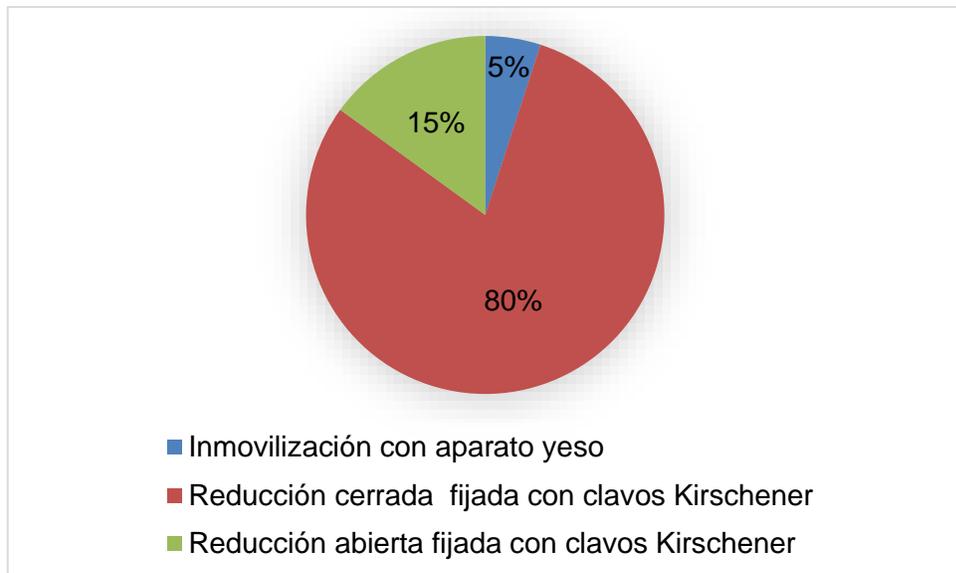
Fuente: Instrumento de recolección de datos.

5.5 Gráfica 5: Clasificación Fx. Cóndilo Lateral



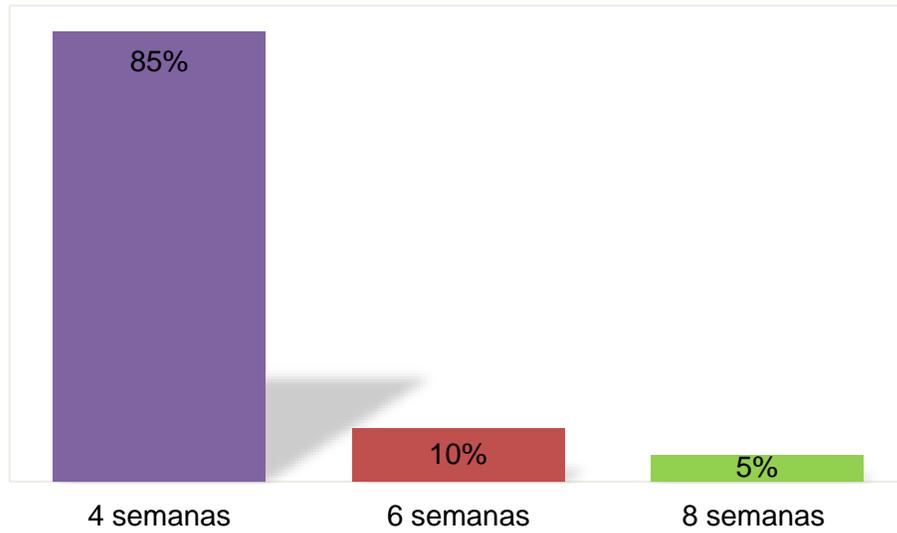
Fuente: Instrumento de recolección de datos.

5.6 Gráfica 6: Tratamiento establecido



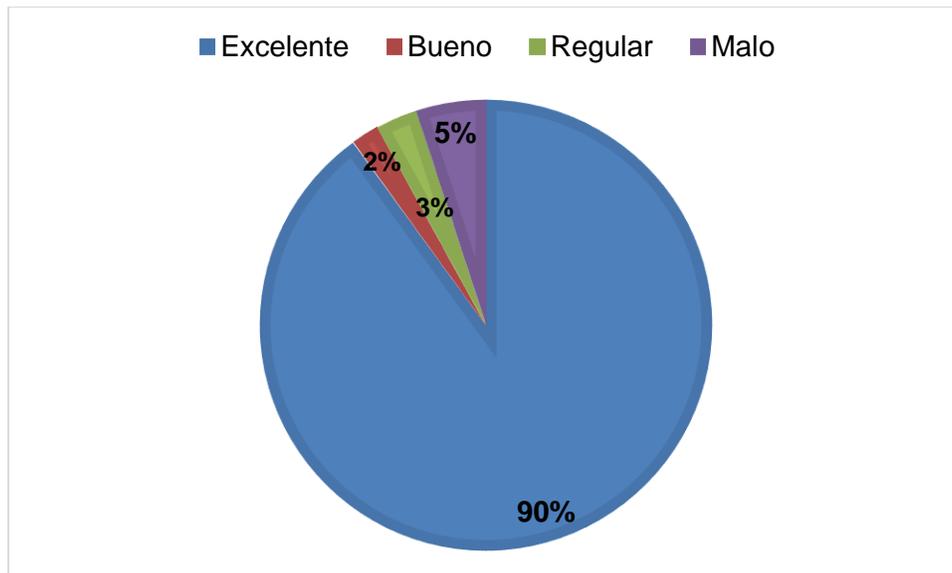
Fuente: Instrumento de recolección de datos.

5.7 Gráfica 7: Tiempo de rehabilitación



Fuente: Instrumento de recolección de datos.

5.8 Gráfica 8: Funcionalidad del Codo



Fuente: Instrumento de recolección de datos.

VI. DISCUSIÓN Y ANÁLISIS

Durante el estudio se incluyeron 60 pacientes con diagnóstico de Fractura del Codo, atendidos en el Hospital General San Juan de Dios, en la consulta externa de Pediatría del departamento de Ortopedia y Traumatología.

Correspondiente al sexo, el 87% de los pacientes perteneció al sexo masculino y un 13% al sexo femenino, lo cual concuerda con la literatura, ya que existe predisposición del sexo masculino a sufrir este tipo de fracturas, debido a las actividades de recreación que practican, por ejemplo los deportes, diferencia de las mujeres, que suelen ser pasivas en sus actividades de recreación. En cuanto a la edad, se decidió dividir en dos intervalos: 2 a 4 años y de 5 años, el intervalo de mayor prevalencia fue de 5 años, con un porcentaje del 98%, siendo el intervalo de 2 a 4 años del 2%. Nuevamente estos datos concuerdan con la literatura, al interrogar el mecanismo de acción la mayoría de los niños en edad de 5 años, se encontraban realizando actividades de recreación riesgosas. Para sufrir este tipo de lesión, se debe también mencionar la falta de supervisión de algunos padres hacia los hijos, durante las actividades.

Referente al tipo de fractura, la fractura Supracondílea fue la más diagnosticada, con un porcentaje de 78%, la fractura del cóndilo lateral se presentó en el 22%, no se reportaron fracturas del cóndilo medial, cabeza y cuello del Radio en la población sujeta al estudio. Dentro de las fracturas Supracondíleas, la más frecuente fue la tipo Gartland II con un 50%, el segundo lugar lo ocupó Gartland I con un 30% y en tercer lugar Gartland III con un 20%. En cuanto a las fracturas del cóndilo lateral, la de mayor prevalencia fue Milch II con un 80% y en segundo lugar Milch I con un 20%.

Respecto al tipo de tratamiento establecido, el 5% de los pacientes recibieron tratamiento conservador, inmovilización con aparato de yeso, el 15% fueron tratados por medio de reducción cerrada y fijación con clavos Kirschner y el 80% se les brindó tratamiento quirúrgico con reducción abierta y fijación con clavos de Kirschner. El tiempo de rehabilitación en el 85% de los pacientes fue de 4 semanas; el 10% en 6 semanas y el 5% en 8 semanas.

En cuanto a la funcionalidad del codo, basándonos en la escala de Morrey et al, el 90% tuvo un puntaje excelente, el 5% malo, el 3% regular y el 2% bueno.

En el transcurso del estudio, se detectó una relación entre el tiempo de rehabilitación y la funcionalidad del codo, se observó que los pacientes que tardaron más en rehabilitarse también fueron los que presentaron regular y mala funcionalidad del codo, al interrogar a los padres de familia y al paciente se determinó que estos pacientes tardaron mucho en iniciar los movimientos, principalmente por el miedo a sufrir dolor, algunos refirieron no recibir ninguna orientación de parte del Médico, por lo que tanto el paciente como el padre de familia no sabía cómo actuar durante el tiempo de rehabilitación.

Respecto a los pacientes que recibieron por tratamiento quirúrgico, reducción abierta y fijación con clavos Kirschner, se observó que todos los pacientes que presentaron una funcionalidad excelente fueron abordados quirúrgicamente con la técnica trans tríceps, los pacientes que presentaron resultados buenos, fueron abordados quirúrgicamente con la técnica triangulo invertido (V-Y plastia), por lo que se analiza que el abordaje quirúrgico trans tríceps presentó mejores resultados, esto se podría explicar ya que en este abordaje no se daña el Tríceps por lo que su función de extensión no es alterada a diferencia del abordaje en triangulo invertido (V-Y plastia), en el cual la incisión se realiza en contra de las fibras musculares del tríceps por lo que puede dañar su función de extensión, prolongando así el tiempo de rehabilitación en los pacientes, al igual que disminuyendo la funcionalidad del Codo.

6.1 CONCLUSIONES

6.1.1 60 pacientes con diagnóstico de Fractura del Codo fueron atendidos en el Hospital General San Juan de Dios, en la consulta externa de Pediatría del departamento de Ortopedia y Traumatología.

6.1.2 El 87% de los pacientes perteneció al sexo masculino y un 13% al sexo femenino, existe predisposición del sexo masculino a sufrir este tipo de fracturas.

6.1.3 La mayor incidencia de fractura de codo, se observó en los pacientes en la edad de 5 años con un porcentaje del 98%, siendo el intervalo de 2 a 4 años del 2%. Concluyendo que, es más frecuente la fractura de codo en edad de 5 años por el tipo de actividad que realizan y por la falta de supervisión de los padres.

6.1.4 La fractura Supracondílea fue la más diagnosticada con un porcentaje de 78%, la fractura del Cóndilo Lateral se presentó en el 22%, no se reportaron fracturas del Cóndilo Medial, cabeza y cuello del Radio, en la población sujeta al estudio.

6.1.5 Dentro de las fracturas Supracondíleas, la más frecuente fue la tipo Gartland II con un 50%, el segundo lugar Gartland I con un 30% y en tercer lugar Gartland III con un 20%. En cuanto a las fracturas del Cóndilo Lateral, la de mayor prevalencia fue Milch II con un 80% y en segundo lugar Milch I con un 20%.

6.1.6 El 5% de los pacientes recibieron tratamiento conservador, inmovilización con aparato de yeso, el 15% fueron tratados por medio de reducción cerrada y fijada con clavos Kirschner y el 80% se les brindó tratamiento quirúrgico con reducción abierta y fijación con clavos de Kirschner.

6.1.7 El 85% de los pacientes, a las 4 semanas iniciaron la rehabilitación, el 10% de los pacientes 6 semanas y el 5% tomaron 8 semanas.

6.1.8 Basándonos en la escala de Morrey et al, el 90% tuvo un puntaje excelente, el 5% malo, el 3% regular y el 2% bueno.

6.1.9 Se detectó una relación entre el tiempo de rehabilitación y la funcionalidad del codo, observándose que los pacientes que tardaron más en rehabilitarse, también fueron los que presentaron regular y mala funcionalidad del Codo.

6.1.10 Los pacientes con mayor tiempo de rehabilitación, refirieron que presentaron temor de realizar movimientos del codo, ya que podían sufrir dolor, además, refirieron no recibir plan educacional por lo que tanto el paciente como el padre de familia desconocían cómo actuar durante ese tiempo.

6.1.11 se observó que todos los pacientes, que presentaron una funcionalidad excelente, fueron abordados quirúrgicamente con la técnica trans tríceps, los pacientes que presentaron resultados buenos, fueron abordados quirúrgicamente con la técnica triangulo invertido (V-Y plastia).

6.1.12 Se concluye que el abordaje quirúrgico trans tríceps presentó mejores resultados, esto se podría explicar, ya que en este abordaje no se daña el tríceps, por lo que su función de extensión no es alterada, a diferencia del abordaje en triangulo invertido (V-Y plastia) en el cual la incisión se realiza en contra de las fibras musculares del tríceps por lo que puede dañar su función de extensión, prolongando así el tiempo de rehabilitación en los pacientes, al igual que disminuyendo la funcionalidad del codo.

6.2 RECOMENDACIONES

6.2.1 Iniciar la pronta movilización y rehabilitación post-operaratoria del codo del paciente, así como el uso del abordaje quirúrgico trans tríceps.

6.2.2 Dar a conocer esta información a los médicos residentes con el objetivo de mejorar el plan educacional brindado al paciente, ya que en ocasiones se asume que el paciente o los padres de familia lo entienden fácilmente, por lo que no se enfatizan en brindarlo repetidas veces.

6.2.2 Crear un protocolo de manejo y emplearlo de forma puntual, tanto por el personal médico, paramédico en el tratamiento y rehabilitación en el seguimiento de los pacientes con fractura de codo.

6.2.3 continuar con la técnica de abordaje trans tríceps en el tratamiento quirúrgico de la fractura de codo, ya que ha presentado excelentes resultados en funcionalidad de codo post operatorio y con el menor tiempo de rehabilitación.

6.2.4 Realizar un estudio prospectivo comparando las técnicas de abordaje trans tríceps y triangulo invertido (V-Y plastia) en fractura del codo, con el fin de determinar si existe diferencias en cuanto a las complicaciones trans-operatorias, post operatorias y pronóstico del paciente.

6.3 APORTE

Comprobando los resultados satisfactorios en cuanto a funcionalidad del codo, a través de la pronta movilidad y rehabilitación del codo, que presentaron los pacientes, e intervenidos por medio de abordaje quirúrgico trans tríceps, se presentó a las autoridades del departamento de Ortopedia y Traumatología pediátrica del HGSJDD, con el objetivo que consideren la importancia de la movilidad temprana así como la aplicación de la técnica de abordaje quirúrgico como primera opción, mejorando así el pronóstico del paciente.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Rouvière H, Delmas A. Anatomía Humana, descriptiva, topográfica y funcional. 11ª edición. España, 2005.
2. Beaty J, Kasser J. Rockwood & Wilkins´. Fracturas en el niño. Tomo I. 5ta Edición. Madrid España, 2007.
3. Hoppenfeld S, Boer P, Buckley R. Vías de abordaje en Cirugía ortopédica, un enfoque anatómico. 4ta edición. Barcelona, España, 2010.
4. Gómez Palacio E V, Gil Albarova J, Herrera A. Revisión y actualización del tratamiento de las fracturas supracondíleas de húmero en la infancia. Revista Española de Cirugía Osteoarticular. [Internet].2013. [Citado 12 de enero 2017]. 255(48); 110-122. Disponible en:
https://www.researchgate.net/profile/Jorge_GilAlbarova/publication/260265485_Revision_y_actualizacion_del_tratamiento_de_las_fracturas_supracondileas_de_humero_en_la_infancia/links/00b7d530634473d29b000000/Revision-y-actualizacion-del-tratamiento-de-las-fracturas-supracondileas-de-humero-en-la-infancia.pdf
5. Georgescu I, Gavrilu S, Pârvan A, Martiniuc A, Japie E, Ghiță R, Țiripa I, El Nayef T, Dan D. Burnei's "double X" internal fixation technique for supracondylar humerus fractures in children: indications, technique, advantages and alternative interventions. J Med Life. [Internet].2013. [Citado 12 de enero 2017]. 6(2); 131-139. Disponible en:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3725436/>
6. Barrón Torres E A, Sánchez Cruz J F, Cruz Meléndez J R. Perfil clínico-epidemiológico de las fracturas supracondíleas de húmero en pacientes pediátricos en un hospital general regional. Cirugía y Cirujanos. [internet].2013. [citado 12 de enero 2017]. 83(1); 29-34. Disponible en:
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0009741115000237>

7. Juan García E L, Martínez Martín A A, Domingo Cebollada L J, Cuenca Espiérrez J, Sola Cordón A, Herrera Rodríguez A. Tratamiento quirúrgico de las fracturas supracondíleas de húmero en la infancia. Revista Española de Cirugía osteoarticular. [internet].2013. [citado 12 de enero 2017]. 36(205); 1-8. Disponible en:
<http://roderic.uv.es/handle/10550/40426>
8. Piñeiro J A. Tratamiento de las fracturas supracondíleas en el Hospital de Niños de Corrientes. Rev. Asoc. Arg. Ortop. y Traumatol. [internet].2013. [citado 12 de enero 2017]. 61(3); 322-328 Disponible en:
http://www.aaot.org.ar/revista/1993_2002/1996/1996_3/610307.pdf
9. Bălănescu R, Ulici A L, Rosca D, Topor L, Barbu M. Neurovascular Abnormalities in Gartland III Supracondylar Fractures in Children. Chirurgia. [Internet].2013. [Citado 12 de enero 2017]. 108: 241-244 Disponible en:
<http://www.revistachirurgia.ro/pdfs/2013-2-241.pdf>
10. Kim T J, Sponseller P D. Pediatric Supracondylar Humerus Fractures. The Journal of Hand Surgery. [Internet].2014. [Citado 12 de enero 2017]. 39 (11); 2308-2311 DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jhsa.2014.07.005> Disponible en:
[http://www.jhandsurg.org/article/S0363-5023\(14\)00985-X/abstract](http://www.jhandsurg.org/article/S0363-5023(14)00985-X/abstract)
11. Weinberg J, Belthur M V. The role of lateral-entry Seinmann pins in the treatment of pediatric supracondylar humerus fracture. Journal of Children's Orthopaedics. [Internet].2010. [Citado 12 de enero 2017]. 4(5); 455-459 Disponible en:
<https://link.springer.com/article/10.1007/s11832-010-0283-5>
12. Kasser J R, Beaty J H. Fracturas supracondíleas del húmero distal. Fracturas en el niño. Philadelphia, PA JB Lippincott Co. [Internet].2010. [Citado 12 de enero 2017]. 612-8 Disponible en:
https://scholar.google.com/scholar?q=related:NLvN4Trxq8J:scholar.google.com/&hl=es&as_sdt=0,5&as_ylo=2010&as_yhi=2017

13. Bermúdez García A J. Características del tratamiento quirúrgico de las fracturas de paleta humeral en niños. *Lima*. [Internet].2010. [Citado 12 de enero 2017]. Vol. 2001, p 2002. Disponible en:
[https://scholar.google.com/scholar?start=10&q=related: NLvN4Trxq8J:scholar.google.com/&hl=es&as_sdt=0,5&as_ylo=2010&as_yhi=2017](https://scholar.google.com/scholar?start=10&q=related:NLvN4Trxq8J:scholar.google.com/&hl=es&as_sdt=0,5&as_ylo=2010&as_yhi=2017)
14. Masquijo J J, Tocanás J M, Barrera J, Miralles M, Pedro J A. Fracturas supracondíleas de codo en los niños: enclavijado percutáneo lateral cruzado o divergente. *Rev. Asoc. Argent. Ortop. Traumatol.* [Internet]. 2010 [Citado 15 enero 2017]. 74(1); 48-54. Disponible en:
http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S185274342009000100008&lng=es.
15. Meza S J F. Fractura supracondílea humeral en niños. *Ortho-tips.* [Internet]. 2010 [Citado 15 enero 2017]. 5(3); 218-225. Disponible en:
<http://new.medigraphic.com/cgi-bin/resumen.cgi?IDARTICULO=22453>
16. Vergara Amador E. Fracturas supracondíleas de húmero en niños. *Rev. Colomb.ortop. traumatol.* [Internet]. 2012 [Citado 15 enero 2017]. 16(1); 28-39. Disponible en:
<http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IisScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=319473&indexSearch=ID>
17. Young S, Fevang J M, Gullaksen G, Nilsen P T, Engesæter B L. Parent and Patient Satisfaction after Treatment for Supracondylar Humerus Fractures in 139 Children: No Difference between Skeletal Traction and Crossed Pin Fixation at Long-Term Followup. *Advances in Orthopedics.* [Internet]. 2012 [Citado 15 enero 2017]. 2012 (2012); 1-5 doi.org/10.1155/2012/958487 Disponible en:
<https://www.hindawi.com/journals/aorth/2012/958487/abs/>
18. Py G E, Hofmann F, Rodríguez P. Sonoanatomía de codo. *Rev. Chil. Reumatol.* [Internet]. 2011 [Citado 15 enero 2017]. 27(1): 38-45 Disponible en:

<http://pesquisa.bvsalud.org/ghl/resource/en/lil-609904>

19. Valderrama Molina C O, Sarassa Velásquez C A, Ramírez Gómez A M, Jiménez Tabares J, Pineda Garcés C. Supracondylar fractures of the humerus in children aged 2-14 years. Demographic profile and therapeutic approach at a third-level hospital in Medellín, Colombia. *Iatreia* [Internet]. 2011 [citado 17 febrero 2017]; 24(4): 353-358. Disponible en:
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S01210793201100040002&lng=en.
20. Abril Aguilar A C, Buitrago Buitrago L G, Vergara Amador E M. Estudio de concordancia de mediciones radiológicas en fracturas supracondíleas de húmero en niños. *rev.fac.med.* [Internet]. 2010 [citado 17 febrero 2017]; 56(4): 318-324. Disponible en:
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S01200011200800040004&lng=en.
21. Mora Ríos F G, Arriego Risexo J M, Bustamante Torres B B, Mejía Rohenes L C, López Marmolejo A, Martínez E. Fracturas más frecuentes en niños en el Hospital Regional General Ignacio Zaragoza del ISSSTE. *Rev Esp Méd Quir* [Internet]. 2012 [citado 17 febrero 2017]; 17(3):175-178 Disponible en
<http://www.medigraphic.com/pdfs/quirurgicas/rmq-2012/rmq123e.pdf>
22. Olalde M H, Viveros L, Castro S, Ávila M, Milán J, Gómez V, Molinero R. Fracturas supracondíleas en niños, tratamiento quirúrgico. *Revista Mexicana de Ortopedia pediátrica.* [Internet]. 2012 [citado 17 febrero 2017]; 9(1) 10-12 Disponible en:
<http://www.medigraphic.com/pdfs/opediatrica/op-2007/op071c.pdf>
23. Delgado Brambila H, Mendoza Ramos R, Plata Olguín G, Cristiani Díaz G, Tinajero Estrada C. Fractura supracondílea del húmero en niños. Manejo con manipulación cerrada y fijación percutánea con clavos cruzados. *Acta Ortopédica Mexicana* [Internet]. 2012 [citado 17 febrero 2017]; 18(6) 240-244 Disponible en:
<http://www.medigraphic.com/pdfs/ortope/or-2004/or046e.pdf>

24. Castañeda Leeder P, Aziz Jacobo J, Atri Levi J. Riesgo de desarrollar cúbito varo después de fracturas supracondíleas del húmero en niños. Revista Mexicana de Ortopedia pediátrica. [Internet]. 2012 [citado 17 febrero 2017]; 9(1) 13-18 Disponible en:
<http://www.medigraphic.com/pdfs/opediatrica/op-2007/op071d.pdf>
25. De la Fuente Valdez R, González Salinas M F. Experiencia clínica en el tratamiento de fracturas supracondíleas del húmero en niños. Med Univer. [Internet]. 2012 [citado 17 febrero 2017]; 6 (22): 28-32 Disponible en:
https://scholar.google.es/scholar?q=related:p5jnR7NRBpgJ:scholar.google.com/&hl=es&as_sdt=0,5&as_ylo=2010&as_yhi=2017
26. Quezada D I, Pérez Solares A. Tiempo quirúrgico y recuperación en niños con fractura supracondílea humeral tratada con reducción Rev Med Inst Mex Seguro Soc. [Internet]. 2012 [citado 17 febrero 2017]; 47 (1): 69-72 Disponible en:
<http://new.medigraphic.com/cgi-bin/resumen.cgi?IDARTICULO=35440>

VIII. ANEXOS

ANEXO No. 1 BOLETA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Universidad San Carlos de Guatemala
Facultad de Ciencias Médicas
Escuela de Post Grado
Maestría en Traumatología y Ortopedia

GRADO DE FUNCIONALIDAD DE CODO EN NIÑOS ENTRE 2 Y 5 AÑOS DE EDAD POST- TRATAMIENTO DE FRACTURA

EDAD _____ SEXO: M ___ F ___

TIPO DE FRACTURA: _____

TRATAMIENTO QUIRURGICO ESTABLECIDO: _____

TIEMPO DE REHABILITACIÓN: _____ GRADO DE FUNCIONALIDAD DE CODO _____

Factor	Definición	Puntuación
Dolor	Ninguno	
	Leve	
	Moderado	
	Intenso	
Movilidad	Arco >100°	
	Arco 50°-100°	
	Arco < 50°	
Estabilidad	Estable	
	Inestable moderada	
	Inestable importante	
Función	Peinarse	
	Mano a la boca	
	Higiene	
	Comida	
	Zapatos	
	Total	

PERMISO DEL AUTOR PARA COPIAR EL TRABAJO

El autor concede permiso para reproducir total o parcialmente y cualquier medio La tesis titulada "GRADO DE FUNCIONALIDAD DE CODO EN NIÑOS ENTRE 2 Y 5 AÑOS DE EDAD POST-TRATAMIENTO DE FRACTURA" realizada en el Hospital General San Juan de Dios, durante los meses de enero de 2013 a octubre de 2013" para propósitos de consulta académica. Sin embargo, quedan reservados los derechos de autor que confiere la ley, cuando sea cualquier otro motivo diferente al que se señala, lo que conduzca a su reproducción o comercialización total o parcial.