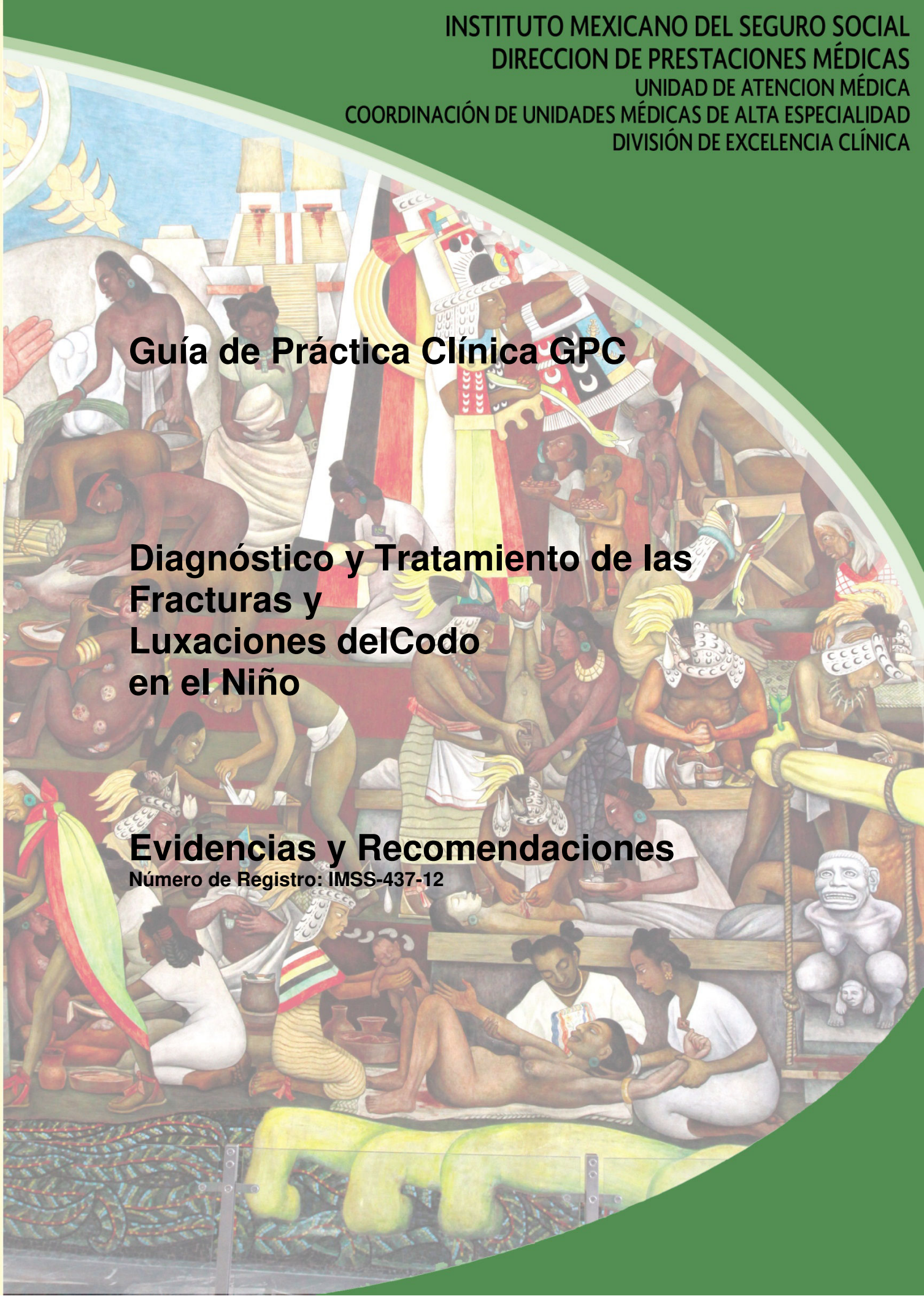


## **Guía de Práctica Clínica GPC**

# **Diagnóstico y Tratamiento de las Fracturas y Luxaciones del Codo en el Niño**

## **Evidencias y Recomendaciones**

Número de Registro: IMSS-437-12





**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**  
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

DIRECTOR GENERAL

**MTRO. DANIEL KARAM TOUMEH**

DIRECTOR DE PRESTACIONES MÉDICAS

**DR. SANTIAGO ECHEVARRÍA ZUNO**

TITULAR DE LA UNIDAD DE ATENCIÓN MÉDICA

**DR. FERNANDO JOSÉ SANDOVAL CASTELLANOS**

COORDINADOR DE UNIDADES MÉDICAS DE ALTA ESPECIALIDAD

**DR. JOSÉ DE JESÚS GONZÁLEZ IZQUIERDO**

COORDINADORA DE ÁREAS MÉDICAS

**DRA. LETICIA AGUILAR SÁNCHEZ**

COORDINADOR DE PLANEACIÓN DE INFRAESTRUCTURA MÉDICA

**DR. SERGIO ALEJANDRO MORALES ROJAS**

TITULAR DE LA UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN Y POLÍTICAS EN SALUD

**DR. ALBERTO LIFSHITZ GUINZBERG**

COORDINADOR DE POLÍTICAS DE SALUD

**DR. JAVIER DAVILA TORRES**

COORDINADOR DE EDUCACIÓN

**DR. SALVADOR CASARES QUERALT**

COORDINADOR DE INVESTIGACIÓN EN SALUD

**DR. FABIO ABDEL SALAMANCA GÓMEZ**

COORDINADOR DE PLANEACIÓN EN SALUD

**LIC. MIGUEL ÁNGEL RODRÍGUEZ DÍAZ PONCE**

TITULAR DE LA UNIDAD DE SALUD PÚBLICA

**DR. ÁLVARO JULIÁN MAR OBESO**

COORDINADORA DE PROGRAMAS INTEGRADOS DE SALUD

**DRA. IRMA HORTENSIA FERNÁNDEZ GÁRATE**

COORDINADOR DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA Y APOYO EN CONTINGENCIAS

**DR. VÍCTOR HUGO BORJA ABURTO**

COORDINADOR DE SALUD EN EL TRABAJO

**DR. RAFAEL RODRIGUEZ CABRERA**

COORDINADOR DE CONTROL TÉCNICO DE INSUMOS

**DR. RODOLFO A. DE MUCHA MACÍAS**

Durango 289- 1A Colonia Roma  
Delegación Cuauhtémoc, 06700 México, DF.  
Página Web: [www.imss.gob.mx](http://www.imss.gob.mx)

Publicado por IMSS  
© Copyright IMSS "Derechos Reservados". Ley Federal de Derecho de Autor

Editor General  
División de Excelencia Clínica  
Coordinación de Unidades Médicas de Alta Especialidad

Esta guía de práctica clínica fue elaborada con la participación de las instituciones que conforman el Sistema Nacional de Salud, bajo la coordinación del Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud. Los autores han hecho un esfuerzo por asegurarse de que la información aquí contenida sea completa y actual; por lo que asumen la responsabilidad editorial por el contenido de esta guía, declaran que no tienen conflicto de intereses y en caso de haberlo lo han manifestado puntualmente, de tal manera que no se afecte su participación y la confiabilidad de las evidencias y recomendaciones.

Las recomendaciones son de carácter general, por lo que no definen un curso único de conducta en un procedimiento o tratamiento. Las recomendaciones aquí establecidas, al ser aplicadas en la práctica, podrían tener variaciones justificadas con fundamento en el juicio clínico de quien las emplea como referencia, así como en las necesidades específicas y preferencias de cada paciente en particular, los recursos disponibles al momento de la atención y la normatividad establecida por cada Institución o área de práctica.

En cumplimiento de los artículos 28 y 29 de la Ley General de Salud; 50 del Reglamento Interior de la Comisión Interinstitucional del Cuadro Básico y Catálogo de Insumos del Sector Salud y Primero del Acuerdo por el que se establece que las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal que presten servicios de salud aplicarán, para el primer nivel de atención médica el cuadro básico y, en el segundo y tercer nivel, el catálogo de insumos, las recomendaciones contenidas en las GPC con relación a la prescripción de fármacos y biotecnológicos, deberán aplicarse con apego a los cuadros básicos de cada Institución.

Este documento puede reproducirse libremente sin autorización escrita, con fines de enseñanza y actividades no lucrativas, dentro del Sistema Nacional de Salud. Queda prohibido todo acto por virtud del cual el Usuario pueda explotar o servirse comercialmente, directa o indirectamente, en su totalidad o parcialmente, o beneficiarse, directa o indirectamente, con lucro, de cualquiera de los contenidos, imágenes, formas, índices y demás expresiones formales que formen parte del mismo, incluyendo la modificación o inserción de textos o logotipos.

Deberá ser citado como: Guía de Práctica Clínica **Diagnóstico y Tratamiento de las Fracturas y Luxaciones del Codo en el Niño**. México; Instituto Mexicano del Seguro Social, 2010.

Esta guía puede ser descargada de Internet en: <http://www.imss.gob.mx/profesionales/guiasclinicas/Pages/guias.aspx>



CIE 10: S52 Fractura del antebrazo  
S53: Luxación, esguince y torcedura de articulaciones y ligamentos del codo  
GPC: Diagnóstico y Tratamiento de las Fracturas y Luxaciones del Codo en el Niño

## AUTORES Y COLABORADORES

### Coordinadores:

Dra. Valenzuela Flores Adriana Abigail	Pediatría	Instituto Mexicano de Seguro Social	Jefe de Área. División de Excelencia Clínica. Coordinación de Unidades Médicas de Alta Especialidad.
--	-----------	-------------------------------------	--

### Autores:

Dr. Flores Aguilar Sergio	Traumatología y Ortopedia		Coordinador médico UMAE Hospital de Traumatología y Ortopedia. Puebla, Puebla.
Dr. Manilla Lezama Nicolás	Traumatología y Ortopedia	Instituto Mexicano de Seguro Social	Jefe de Urgencias UMAE Hospital de Traumatología y Ortopedia. Puebla, Puebla.
Dra. Valenzuela Flores Adriana Abigail	Pediatría		Jefe de Área. División de Excelencia Clínica. Coordinación de Unidades Médicas de Alta Especialidad.

### Validación interna:

Dr. Aldaco García Víctor Daniel	Traumatología y Ortopedia		Jefe de Servicio de Ortopedia. Hospital General Regional 1. Mérida Yucatán.
Do. Monroy Centeno Jaime	Traumatología y Ortopedia	Instituto Mexicano de Seguro Social	Hospital General Regional 1. Mérida Yucatán.
Dr. David Escudero	Traumatología y Ortopedia		Jefe de servicio de Ortopedia pediátrica. UMAE Hospital de Traumatología Victorio De La Fuente Narváez , México DF

## ÍNDICE

AUTORES Y COLABORADORES .....	4
1. CLASIFICACIÓN .....	6
2. PREGUNTAS A RESPONDER POR ESTA GUÍA .....	7
3. ASPECTOS GENERALES .....	8
3.1 ANTECEDENTES .....	8
3.2 JUSTIFICACIÓN .....	9
3.3 PROPÓSITO .....	9
3.4 OBJETIVO DE ESTA GUÍA.....	10
3.5 DEFINICIÓN.....	10
4. EVIDENCIAS Y RECOMENDACIONES .....	11
4.1. DIAGNÓSTICO.....	12
4.1.1 DIAGNÓSTICO CLÍNICO.....	12
4.1.1.1 FRACTURAS DEL CODO.....	12
4.1.1.2 LUXACIONES DEL CODO.....	16
4.1.1.3 COMPLICACIONES EN FRACTURAS Y LUXACIONES DEL CODO.....	18
4.1.2 PRUEBAS DIAGNÓSTICAS.....	20
4.2 TRATAMIENTO .....	22
4.2.1 TRATAMIENTO INICIAL .....	22
4.2.2 TRATAMIENTO DE LAS FRACTURAS Y LUXACIONES CERRADAS DEL CODO (VER SECCIÓN 6.3; CUADRO 15) .....	23
4.2.3 TRATAMIENTO DE LAS FRACTURAS Y LUXACIONES ABIERTAS DEL CODO (VER SECCIÓN 6.3; CUADRO 16) .....	26
4.2.4 TRATAMIENTO FARMACOLÓGICO .....	28
4.2.5 TRATAMIENTO INICIAL DE LAS COMPLICACIONES .....	31
4.3 CRITERIOS DE REFERENCIA.....	34
4.3.1 TÉCNICO-MÉDICOS .....	34
4.4 VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO .....	35
5. ANEXOS .....	37
5.1 PROTOCOLO DE BÚSQUEDA.....	37
5.2 SISTEMAS DE CLASIFICACIÓN DE LA EVIDENCIA Y FUERZA DE LA RECOMENDACIÓN.....	51
5.3 CLASIFICACIÓN O ESCALAS DE LA ENFERMEDAD .....	52
5.4 MEDICAMENTOS .....	57
5.5 ALGORITMOS .....	60
6. GLOSARIO .....	64
7. BIBLIOGRAFÍA. ....	65
8. AGRADECIMIENTOS.....	71
9. COMITÉ ACADÉMICO.....	72

# 1. CLASIFICACIÓN

Catálogo Maestro: IMSS-437-12	
PROFESIONALES DE LA SALUD	Traumatólogos ortopedistas, médico rehabilitador, Pediatras
CLASIFICACIÓN DE LA ENFERMEDAD	S52: Fractura del antebrazo S53: Luxación, esguince y torcedura de articulaciones y ligamentos del codo
NIVEL DE ATENCIÓN	Primero, segundo y Tercer nivel de atención
CATEGORÍA DE LA GPC	Diagnóstico Tratamiento Vigilancia Seguimiento
USUARIOS	Médico familiar, Traumatólogos ortopedistas y médicos de urgencias
POBLACIÓN BLANCO	Niños menores de 16 años, ambos sexos, con fractura y luxación cerrada y abierta del codo.
INTERVENCIONES Y ACTIVIDADES CONSIDERADAS	Pruebas diagnóstica: radiográficas Criterios clínicos para procedimiento quirúrgico Ejercicios de rehabilitación Fármacos: antimicrobianos, analgésicos, antiinflamatorios
IMPACTO ESPERADO EN SALUD	Disminución del número de consultas Referencia oportuna y efectiva Satisfacción con la atención Mejora de la calidad de vida Tratamiento específico Uso adecuado de estudios de gabinete Actualización médica Uso eficiente de los recursos Diagnóstico certero y oportuno
METODOLOGÍA	Elaboración de guía de nueva creación: revisión sistemática de la literatura, recuperación de guías internacionales previamente elaboradas, evaluación de la calidad y utilidad de las guías/revisiones/otras fuentes, selección de las guías/revisiones/otras fuentes con mayor puntaje, selección de las evidencias con nivel mayor, de acuerdo con la escala utilizada, selección o elaboración de recomendaciones con el grado mayor de acuerdo con la escala utilizada.
MÉTODO DE VALIDACIÓN Y ADECUACIÓN	Enfoque de la GPC: enfoque a preguntas clínicas mediante la revisión sistemática de evidencias en una guía de nueva creación. Elaboración de preguntas clínicas. Métodos empleados para coleccionar y seleccionar evidencia. Protocolo sistematizado de búsqueda. Revisión sistemática de la literatura Búsquedas mediante bases de datos electrónicas. Búsqueda de guías en centros elaboradores o ó compiladores Búsqueda en páginas Web especializadas Búsqueda manual de la literatura. Número de fuentes documentales revisadas: 101 Guías seleccionadas: 0 Revisiones sistemáticas: 2 Ensayos controlados aleatorizados: 6 Reporte de casos: 3 Otras fuentes seleccionadas: 190
MÉTODO DE VALIDACIÓN	Validación del protocolo de búsqueda: Instituto Mexicano del Seguro Social Método de validación de la GPC: validación por pares clínicos. Validación interna: Instituto Mexicano del Seguro Social Revisión institucional: <Institución que realizó la revisión> Validación externa: <institución que realizó la validación externa> Verificación final: <institución que realizó la verificación>
CONFLICTO DE INTERES	Todos los miembros del grupo de trabajo han declarado la ausencia de conflictos de interés en relación a la información, objetivos y propósitos de la presente Guía de Práctica Clínica
Registro	IMSS-437-12
Actualización	Fecha de publicación: 01/10/2012. Esta guía será actualizada cuando exista evidencia que así lo determine o de manera programada, a los 3 a 5 años posteriores a la publicación.

PARA MAYOR INFORMACIÓN SOBRE LOS ASPECTOS METODOLÓGICOS EMPLEADOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE ESTA GUÍA, PUEDE DIRIGIR SU CORRESPONDENCIA A LA DIVISIÓN DE EXCELENCIA CLÍNICA, CON DOMICILIO EN DURANGO No. 289 Piso 1ª, COL. ROMA, MÉXICO, D.F., C.P. 06700, TELÉFONO 55533589.

## 2. PREGUNTAS A RESPONDER POR ESTA GUÍA

1. ¿Cuáles son los datos clínicos relevantes que orientan al diagnóstico de fractura y luxación de codo?
2. ¿Cómo se clasifican las fracturas y luxaciones del codo en el niño?
3. ¿Qué estudios de gabinete son necesarios para establecer el tipo de fractura y luxación del codo en el niño?
4. ¿Cuáles son los criterios clínicos para determinar el tipo de tratamiento que debe recibir un paciente con fractura y luxación de codo: conservador o quirúrgico?
5. ¿Cuál es el tratamiento específico para cada tipo de fractura y luxación del codo en el niño?
6. ¿Cuál es el seguimiento que se debe llevar en los pacientes con fracturas y luxación de codo después del tratamiento conservador o quirúrgico?
7. ¿Cuáles son los criterios de referencia y contrareferencia en los pacientes con fractura y luxación de codo?

### 3. ASPECTOS GENERALES

#### 3.1 ANTECEDENTES

Los accidentes constituyen uno de los problemas de salud pública más comunes en todo el mundo, debido a que ocasionan una elevada mortalidad y discapacidades permanentes; además de las pérdidas sociales y económicas, las consecuencias que ocasionan a las familias son de consideración, entre ellas se menciona el tiempo perdido en la escuela, la menor capacidad del niño lesionado para participar en sus actividades diarias y la alteración que ocasionan a los planes laborales de los padres (Bombaci H, 2008; Jeffrey R, 2010).

La incidencia de fracturas y lesiones traumáticas de las extremidades en los niños es variable, las fracturas en las extremidades superiores son más frecuentes que en las inferiores (65%), aumentan linealmente con la edad, pudiendo aparecer ya desde el momento del nacimiento como fracturas obstétricas, o antes del año de edad, no descartando la posibilidad de un síndrome de niño maltratado (Hansen M, 2008; Deakin DE, 2007).

En los primeros años de la vida, 42 % de los niños y 27 % de las niñas pueden presentar una fractura. En el mismo periodo de la vida, 6.8 % tiene probabilidad de sufrir una fractura que requiera tratamiento hospitalario. La relación de niños con fractura única respecto a las niñas es de 2.7:1; también se ha descrito que el brazo con mayor frecuencia afectado por este tipo de traumatismo es el no dominante (Deakin DE, 2007; Rennie L, 2007).

El verano es la época del año cuando acontecen más debido a que los niños no están en el colegio y se exponen a actividades físicas más enérgicas. La probabilidad de que un niño se fracture en el medio urbano es mayor (6.8 %) a diferencia en el rural (2.4 %). (Deakin DE, 2007; Tandon T, 2007).

De las lesiones en las extremidades, la fractura supracondilea humeral es la más frecuente, representa del 55 al 75% de las fracturas de la región del codo. Dos de cada tres pacientes hospitalizados por fracturas de codo, corresponden a este tipo de fractura. (Kinkpé CVA, 2010)

Las fracturas del niño son diferentes de las del adulto, es decir la personalidad de la fractura. Estas diferencias se basan en las características anatómicas, biomecánicas y fisiológicas. Plasticidad y capacidad de remodelación son mayores a menor edad y más próxima a la fisis se encuentre la deformidad. Las fracturas de la región del codo representan la primera causa de lesiones en las extremidades superiores que requieren cirugía en los niños, debido a la gravedad y compromiso a otros tejidos y órganos adyacentes como lesiones vasculares y nerviosas. (Osornio-Ruiz JL, 2007; Díaz-Borjón E, 2003; Meling T, 2009)



### 3.2 JUSTIFICACIÓN

Debido a lo anterior y a la gran variabilidad en el tratamiento de las fracturas y luxaciones del codo en el niño es necesario unificar los criterios de diagnóstico y tratamiento médico y quirúrgico en los tres niveles de atención médica, así como establecer los criterios de referencia y contrarreferencia.

Esto permita ofrecer un tratamiento más adecuado que favorezca la consolidación de la fractura en el menor tiempo posible y mejore la calidad de vida, así como evite una consolidación inadecuada, trastornos del crecimiento y la presencia de complicaciones por trastornos vasculares, neurológicos y osteoarticulares secundarios.

### 3.3 PROPÓSITO

La Dirección de Prestaciones Médicas del IMSS a través de la División de Excelencia Clínica, adscrita a la Coordinación de Unidades Médicas de Alta Especialidad y un grupo de profesionales de salud se dieron a la tarea de elaborar la presente guía con recomendaciones específicas para el diagnóstico y tratamiento de las fracturas y luxaciones del codo en el niño, así como los cuidados generales que debe llevar el paciente pediátrico menor de 16 años, que presentan este tipo de lesiones.

De acuerdo a la revisión y análisis de la evidencia científica, así como de la experiencia clínica del grupo de trabajo, el diagnóstico y el tratamiento para las fracturas y luxaciones del codo se presentan en la misma sección de esta guía, debido a su similitud en ambos procesos.

Asimismo, los cuidados generales que los profesionales de salud recomendarán al niño menor de 16 años sometido a procedimientos quirúrgicos, padres o tutores se encuentran en la misma sección de vigilancia y seguimiento.

A continuación se enlistan las fracturas y luxaciones del codo que se incluyen en la guía cuyo diagnóstico y tratamiento es similar con sus variantes de acuerdo a las estructuras anatómicas involucradas:

Fracturas y luxación del Codo en el Niño

Fracturas del húmero distal. Se consideran en orden de frecuencia, las siguientes lesiones óseas:

- 1.- Fractura supracondílea humeral
- 2.- Fractura-separación de la fisis distal humeral
- 3.- Fractura supra-intercondílea en "T" de la epífisis distal del humero
- 4.- Fractura de cóndilo lateral
- 5.- Fractura del epicóndilo lateral
- 6.- Fractura de cóndilo medial (tróclea)
- 7.- Fractura de epicóndilo medial (epitróclea)

#### 8.- Fractura del capitellum

Fracturas proximales de cubito y radio

- 1.- Fractura de cabeza y cuello de radio
- 2.- Fractura de olécranon y apófisis coronoides

Luxaciones

- 1.- Luxación de codo
- 2.- Pronación dolorosa “codo de niñera”

### 3.4 OBJETIVO DE ESTA GUÍA

Proporcionar las recomendaciones para un diagnóstico oportuno de las fracturas y luxaciones del codo en el niño, así como las complicaciones que pueden presentarse.

Proporcionar las recomendaciones para el tratamiento adecuado de las fracturas y luxaciones del codo en el niño, para evitar las complicaciones y limitaciones funcionales, que ocasionan algún tipo de incapacidad.

Otorgar una herramienta de apoyo para los médicos en la toma de decisiones, sistematizando la referencia y contrarreferencia del paciente pediátrico con este tipo de lesiones.

### 3.5 DEFINICIÓN

Las fracturas y luxaciones del codo en el niño se refieren a toda lesión ósea o pérdida de la congruencia articular, ocasionado por un agente externo de forma aguda. Considerando al codo como una articulación compleja que consiste en realidad en tres articulaciones, la húmero-cubital, húmero-radial y la radiocubital que funcionan como una sola; además de seis núcleos de osificación.

#### 4. EVIDENCIAS Y RECOMENDACIONES

La presentación de la evidencia y recomendaciones en la presente guía corresponde a la información obtenida de GPC internacionales, las cuales fueron usadas como punto de referencia. La evidencia y las recomendaciones expresadas en las guías seleccionadas, corresponde a la información disponible organizada según criterios relacionados con las características cuantitativas, cualitativas, de diseño y tipo de resultados de los estudios que las originaron. Las evidencias en cualquier escala son clasificadas de forma numérica y las recomendaciones con letras, ambas, en orden decreciente de acuerdo a su fortaleza.

Las evidencias y recomendaciones provenientes de las GPC utilizadas como documento base se gradaron de acuerdo a la escala original utilizada por cada una de las GPC. En la columna correspondiente al nivel de evidencia y recomendación el número y/o letra representan la calidad y fuerza de la recomendación, las siglas que identifican la GPC o el nombre del primer autor y el año de publicación se refieren a la cita bibliográfica de donde se obtuvo la información como en el ejemplo siguiente:

Evidencia / Recomendación	Nivel / Grado
E. La valoración del riesgo para el desarrollo de UPP, a través de la escala de Braden tiene una capacidad predictiva superior al juicio clínico del personal de salud	2++ (GIB, 2007)

En el caso de no contar con GPC como documento de referencia, las evidencias y recomendaciones fueron elaboradas a través del análisis de la información obtenida de revisiones sistemáticas, metaanálisis, ensayos clínicos y estudios observacionales. La escala utilizada para la gradación de la evidencia y recomendaciones de estos estudios fue la escala Shekelle modificada.

Cuando la evidencia y recomendación fueron gradadas por el grupo elaborador, se colocó en corchetes la escala utilizada después del número o letra del nivel de evidencia y recomendación, y posteriormente el nombre del primer autor y el año como a continuación:

Evidencia / Recomendación	Nivel / Grado
E. El zanamivir disminuyó la incidencia de las complicaciones en 30% y el uso general de antibióticos en 20% en niños con influenza confirmada	1a [E: Shekelle] Matheson, 2007

En caso de controversia de la información y resultados reportados en los estudios, las diferencias se discutieron en consenso y se empleo el formato de juicio razonado para la formulación de recomendaciones. Se marcaron con el signo √R y recibieron la consideración de buena práctica basada en la experiencia clínica y alcanzada mediante consenso.

Los sistemas para clasificar la calidad de la evidencia y la fuerza de las recomendaciones se describen en el Anexo 6.1.

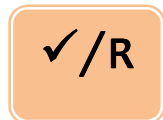
Tabla de referencia de símbolos empleados en esta guía



EVIDENCIA



RECOMENDACIÓN



PUNTO DE BUENA PRÁCTICA

#### 4.1. DIAGNÓSTICO

##### 4.1.1 DIAGNÓSTICO CLÍNICO

##### 4.1.1.1 FRACTURAS DEL CODO

##### 4.1.1.1.1 FRACTURAS DEL HÚMERO DISTAL

##### 4.1.1.1.2 FRACTURAS DE RADIO Y CÚBITO PROXIMAL

Evidencia / Recomendación	Nivel / Grado
<b>Fracturas supracondíleas humeral</b>	
<p>La fractura supracondílea constituye la primera causa entre las lesiones traumáticas del codo en el niño (75%) y ocurre con mayor frecuencia entre los 5 y 8 años de edad.</p>	<p>II [E. Shekelle] <i>Heras J, et al. 2005</i></p>
<p>Los mecanismos de lesión en este grupo de fracturas son: Caída sobre la palma de la mano en dorsiflexión con el codo extendido (tipo en extensión, 95%) Un traumatismo directo sobre el olécranon con el codo flexionado (tipo en flexión, 5%).</p>	<p>II [E. Shekelle] <i>Brubacher J, et al. 2008</i></p>
<b>Fracturas separación de fisis distal del húmero</b>	
<p>La fractura separación de la fisis distal del húmero representan el 10% de todas las fracturas fisiarias en el niño; se produce por un traumatismo de elevada energía; ya sea durante la atención de un parto distócico, en una caída o por una agresión física (Síndrome de Maltrato Infantil).</p>	<p>IV [E. Shekelle] <i>Hansen M, et al. 2008</i></p>

### Fracturas condilea en "T"

E

La fractura condilea en "T" es una fractura poco común. Se presenta con mayor frecuencia entre los 12 y 16 años de edad.

III

[E. Shekelle]

*Erol B, et al. 2004*

E

Este tipo de fractura se produce por traumatismo de alta energía (caída violenta, accidente vial, deportivo, entre otros). La epifisis proximal del cúbito, golpea directamente contra la paleta humeral; la línea de fractura que se produce hace que los separe y genere la característica en forma de Y o en T.

IV

[E. Shekelle]

*Kanellopoulos AD, et al. 2004*

IV

[E. Shekelle]

*Sharma H, 2007*

### Fracturas del cóndilo lateral

E

La fractura del cóndilo lateral ocupa el segundo lugar dentro de la patología traumática del codo en el niño (15%), y son más frecuentes entre los 5 y 10 años de edad.

III

[E. Shekelle]

*Launay F, et al. 2004*

IV

[E. Shekelle]

*Sharma H, et al. 2005*

E

Esta fractura puede resultar de un traumatismo indirecto de avulsión asociada a una deformidad en varo del codo (caída con la mano extendida y el antebrazo en supinación) o bien, por impactación, causada por un traumatismo directo asociado a una deformidad en valgo del codo (una fuerza dirigida hacia la mano con el codo flexionado).

IV

[E. Shekelle]

*Sharma H, et al. 2005*

### Fracturas del cóndilo medial

E

La fractura del cóndilo medial (o epitroclea) representa alrededor del 2% de todas las fracturas del codo en niños.

IV

[E. Shekelle]

*Shillington M, et al. 2009*

E

Puede ocurrir por una caída sobre la mano y el codo extendido o bien, sobre el olécranon.

IV

[E. Shekelle]

*Shillington M, et al. 2009*

### Fracturas de la epitroclea

E

La fractura del epicóndilo medial (epitroclea) es una lesión que abarca alrededor del 10% de las fracturas de codo. Ocurre con mayor frecuencia entre los 10 y 14 años de edad.

III

[E. Shekelle]

*Louahem DM, et al. 2010*

E

De acuerdo a un reporte de casos, esta fractura ocurre por una caída sobre la mano extendida o sobre el codo y se asocia en un 57.5% con luxación de codo.

III

[E. Shekelle]

*Louahem DM, et al. 2010*

### Fracturas del epicóndilo



Las fracturas del epicóndilo lateral son muy raras. Su núcleo de osificación se hace visible radiológicamente hacia los 11 a 12 años de edad.

IV  
[E. Shekelle]  
*Gani NU, et al. 2008*



Puede ser el resultado de una fuerza severa en varo ejercida sobre el codo o por una caída sobre la mano extendida.

IV  
[E. Shekelle]  
*Gani NU, et al. 2008*

### Fracturas de la cabeza y cuello del radio



Constituyen alrededor del 5 al 10% de todas las fracturas de codo en niños; se presenta con mayor frecuencia en de 9 a 12 años.

IV  
[E. Shekelle]  
*Okcu G, et al. 2007*



La fractura de la cabeza y del cuello del radio en el niño se pueden producir por:  
Una caída con la mano y el codo extendido con una fuerza en valgo al cuello de radio, que puede afectar a la fisis (fractura de Salter-Harris tipo I-IV), o sólo a la metáfisis proximal del radio  
Asociada a una luxación del codo, ya sea en el momento de la luxación o durante la maniobra de reducción de la luxación.

III  
[E. Shekelle]  
*Barakat MJ, et al. 2006*  
IV  
[E. Shekelle]  
*Sur YJ, et al. 2010*  
IV  
[E. Shekelle]  
*Waseem M, et al. 2006*  
IV  
[E. Shekelle]  
*Kose O, et al. 2008*  
IV  
[E. Shekelle]  
*Klitscher D, et al. 2009*  
IV  
[E. Shekelle]  
*Neher CG, et al. 2003*  
IV  
[E. Shekelle]  
*Ursei M, et al. 2006*

### Fracturas del olécranon



La fractura del olécranon constituye alrededor del 5% de todas las fracturas del codo en niños.

III  
[E. Shekelle]  
*Newman S, et al. 2009*



**E**

Resulta de una caída con la mano y el codo extendido o flexionado, y se puede asociar con otras lesiones traumáticas en la misma región.

III  
[E. Shekelle]  
Newman S, et al. 2009

**E**

Para establecer el diagnóstico de cualquier tipo de fractura y de luxación en codo es fundamental realizar una anamnesis del evento traumático.

IV  
[E. Shekelle]  
Nanno M, et al. 2007  
I b  
[E. Shekelle]  
Pandey S, et al. 2008

**E**

Una información incongruente sobre la fractura del codo en un niño sugiere maltrato infantil.

III  
[E. Shekelle]  
Erol B, et al. 2004  
IV  
[E. Shekelle]  
Nanno M, et al. 2007

**E**

Por medio de una exploración física completa se identifican las estructuras anatómicas involucradas, el tipo de lesión (cerrada o abierta), la extensión y el grado de contaminación.

III  
[E. Shekelle]  
Skaggs DL, et al. 2005  
IIb  
[E. Shekelle]  
Meling T, et al. 2009

**E**

Los signos y síntomas más comunes en los pacientes con fracturas del codo son:  
Dolor en el sitio de la lesión  
Aumento de volumen  
Deformación del codo  
Impotencia funcional

III  
[E. Shekelle]  
Zamzam MM, et al. 2009  
IV  
[E. Shekelle]  
Sharma H, et al. 2005  
III  
[E. Shekelle]  
Haan J, et al. 2010  
III  
[E. Shekelle]  
Waters PM, et al. 2010

**R**

Se recomienda investigar en todo niño con lesión traumática en miembro superior el lugar del accidente, el mecanismo de la lesión (caída o trauma directo) y la región anatómica afectada.

D  
[E. Shekelle]  
Nanno M, et al. 2007  
A  
[E. Shekelle]  
Pandey S, et al. 2008

**R**

Ante la presencia de dolor, aumento de volumen y deformidad del codo en un niño con antecedente de traumatismo se recomienda sospechar fractura o luxación del mismo.

**C**

[E. Shekelle]

Zamzam MM, et al. 2009

**D**

[E. Shekelle]

Sharma H, et al. 2005

**C**

[E. Shekelle]

Haan J, et al. 2010

**C**

[E. Shekelle]

Waters PM, et al. 2010

**C**

[E. Shekelle]

Skaggs DL, et al. 2005

**B**

[E. Shekelle]

Meling T, et al. 2009

**R**

Se recomienda identificar el tipo de fractura del codo de acuerdo al grado de desplazamiento, angulación y estructuras involucradas, utilizando las clasificaciones aceptadas internacionalmente (Ver sección 6.3.1; Cuadros: 1-11).

#### 4.1.1.2 LUXACIONES DEL CODO

##### 4.1.1.2.1 LUXACIÓN DE CODO

##### 4.1.1.2.2 PRONACIÓN DOLOROSA "CODO DE NIÑERA"

#### Evidencia / Recomendación

#### Nivel / Grado

#### Luxación de codo

**E**

Luxación de codo constituye alrededor del 5% de todas las lesiones de codo en pacientes esqueléticamente inmaduros; y se observa principalmente, en niños de 13 a 14 años de edad.

**IV**

[E. Shekelle]

Bismil Q, et al. 2006

**IV**

[E. Shekelle]

Bismil Q, et al. 2006

**III**

[E. Shekelle]

Carson S, et al. 2006

**IV**

[E. Shekelle]

Ristanis S, et al. 2007

**IV**

[E. Shekelle]

Bismil Q, et al. 2006

**III**

[E. Shekelle]

Carson S, et al. 2006

**IV**

[E. Shekelle]

Ristanis S, et al. 2007

**E**

Se puede presentar por una caída sobre la mano en hiperextensión con el antebrazo supinado y el codo extendido o parcialmente flexionado (luxación posterior, 90% más frecuente, por un golpe directo o por la caída sobre el olécranon (luxación anterior).

**E**

Los desplazamientos mediales o laterales son consecuencia de un traumatismo directo, rotación violenta del antebrazo o caída sobre la mano.

## Subluxación del radio proximal (Codo de Niñera o Sx Pronación dolorosa)



Consiste en una interposición reversible del ligamento anular entre la cabeza radial y el capitulum, que se produce por una tracción brusca de la extremidad superior desde la mano.

III  
[E. Shekelle]  
*Crowther M, et al. 2009*



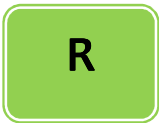
Se observa con mayor frecuencia a la edad de 3 a 5 años.

IV  
[E. Shekelle]  
*Venkatram N, et al. 2006*



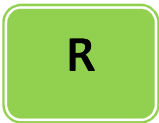
El diagnóstico se basa solo en el cuadro clínico (dolor, limitación funcional) ya que radiológicamente no hay signos específicos.

Ib  
[E. Shekelle]  
*Krul M, et al. 2010*  
IV  
[E. Shekelle]  
*Kim MC, et al. 2004*



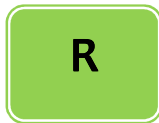
Ante la presencia de dolor, aumento de volumen y deformidad del codo en un niño con antecedente de traumatismo se recomienda sospechar fractura o luxación del mismo.

A  
[E. Shekelle]  
*Krul M, et al. 2010*  
D  
[E. Shekelle]  
*Kim MC, et al. 2004*



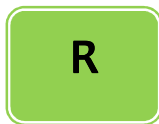
Se recomienda clasificar las luxaciones según las categorías definidas por Hildebrand (Ver sección 6.3.2; Cuadro 12)

D  
[E. Shekelle]  
*Rasool N, et al. 2004*  
C  
[E. Shekelle]  
*Haan J, et al. 2010*



Sospechar el codo de niñera cuando los padres, tutores o familiares refieran que el niño presentó dolor en el codo, después de ejercerle un tirón en el brazo.

A  
[E. Shekelle]  
*Krul M, et al. 2010*  
D  
[E. Shekelle]  
*Kim MC, et al. 2004*



Se recomienda distinguir entre luxaciones del codo y fracturas supracondíleas, separación de fisis distal humeral, cóndilo medial, cóndilo lateral, y epicóndilo medial; debido a la proximidad de sus estructuras anatómicas. (Ver sección 6.3; Cuadro 13).

D  
[E. Shekelle]  
*Tudisco C, et al. 2006*  
IV  
[E. Shekelle]  
*Söyüncü Y, et al. 2009*  
C  
[E. Shekelle]  
*Erol B, et al. 2004*  
D  
[E. Shekelle]  
*Rasool N, et al. 2004*  
C  
[E. Shekelle]  
*Abraham E, et al. 2005*

#### 4.1.1.3 COMPLICACIONES EN FRACTURAS Y LUXACIONES DEL CODO

Evidencia / Recomendación	Nivel / Grado
<div>E</div> <p>Los niños con fractura y luxaciones de codo pueden presentar lesiones neurológicas, arteriales o síndrome compartimental.</p>	<p>II b [E. Shekelle] <i>Eren A, et al. 2008</i></p> <p>III [E. Shekelle] <i>Zamzam MM, et al. 2009</i></p> <p>III [E. Shekelle] <i>Choi PD, et al. 2010</i></p> <p>III [E. Shekelle] <i>Griffin KJ, et al. 2008</i></p> <p>III [E. Shekelle] <i>Janzing HM. 2007</i></p> <p>III [E. Shekelle] <i>Noonan KJ, et al. 2010</i></p>
	<p>II b [E. Shekelle] <i>Eren A, et al. 2008</i></p> <p>III [E. Shekelle] <i>Zamzam MM, et al. 2009</i></p> <p>III [E. Shekelle] <i>Choi PD, et al. 2010</i></p> <p>III [E. Shekelle] <i>Griffin KJ, et al. 2008</i></p> <p>III [E. Shekelle] <i>Janzing HM. 2007</i></p> <p>III [E. Shekelle] <i>Noonan KJ, et al. 2010</i></p>
	<p>II b [E. Shekelle] <i>Eren A, et al. 2008</i></p> <p>III [E. Shekelle] <i>Zamzam MM, et al. 2009</i></p> <p>III [E. Shekelle] <i>Choi PD, et al. 2010</i></p> <p>III [E. Shekelle] <i>Griffin KJ, et al. 2008</i></p> <p>III [E. Shekelle] <i>Janzing HM. 2007</i></p> <p>III [E. Shekelle] <i>Noonan KJ, et al. 2010</i></p>
	<p>II b [E. Shekelle] <i>Eren A, et al. 2008</i></p> <p>III [E. Shekelle] <i>Zamzam MM, et al. 2009</i></p> <p>III [E. Shekelle] <i>Choi PD, et al. 2010</i></p> <p>III [E. Shekelle] <i>Griffin KJ, et al. 2008</i></p> <p>III [E. Shekelle] <i>Janzing HM. 2007</i></p> <p>III [E. Shekelle] <i>Noonan KJ, et al. 2010</i></p>
	<p>II b [E. Shekelle] <i>Eren A, et al. 2008</i></p> <p>III [E. Shekelle] <i>Zamzam MM, et al. 2009</i></p> <p>III [E. Shekelle] <i>Choi PD, et al. 2010</i></p> <p>III [E. Shekelle] <i>Griffin KJ, et al. 2008</i></p> <p>III [E. Shekelle] <i>Janzing HM. 2007</i></p> <p>III [E. Shekelle] <i>Noonan KJ, et al. 2010</i></p>
	<p>II b [E. Shekelle] <i>Eren A, et al. 2008</i></p> <p>III [E. Shekelle] <i>Zamzam MM, et al. 2009</i></p> <p>III [E. Shekelle] <i>Choi PD, et al. 2010</i></p> <p>III [E. Shekelle] <i>Griffin KJ, et al. 2008</i></p> <p>III [E. Shekelle] <i>Janzing HM. 2007</i></p> <p>III [E. Shekelle] <i>Noonan KJ, et al. 2010</i></p>
	<p>II b [E. Shekelle] <i>Eren A, et al. 2008</i></p> <p>III [E. Shekelle] <i>Zamzam MM, et al. 2009</i></p> <p>III [E. Shekelle] <i>Choi PD, et al. 2010</i></p> <p>III [E. Shekelle] <i>Griffin KJ, et al. 2008</i></p> <p>III [E. Shekelle] <i>Janzing HM. 2007</i></p> <p>III [E. Shekelle] <i>Noonan KJ, et al. 2010</i></p>
	<p>II b [E. Shekelle] <i>Eren A, et al. 2008</i></p> <p>III [E. Shekelle] <i>Zamzam MM, et al. 2009</i></p> <p>III [E. Shekelle] <i>Choi PD, et al. 2010</i></p> <p>III [E. Shekelle] <i>Griffin KJ, et al. 2008</i></p> <p>III [E. Shekelle] <i>Janzing HM. 2007</i></p> <p>III [E. Shekelle] <i>Noonan KJ, et al. 2010</i></p>
	<p>II b [E. Shekelle] <i>Eren A, et al. 2008</i></p> <p>III [E. Shekelle] <i>Zamzam MM, et al. 2009</i></p> <p>III [E. Shekelle] <i>Choi PD, et al. 2010</i></p> <p>III [E. Shekelle] <i>Griffin KJ, et al. 2008</i></p> <p>III [E. Shekelle] <i>Janzing HM. 2007</i></p> <p>III [E. Shekelle] <i>Noonan KJ, et al. 2010</i></p>
	<p>II b [E. Shekelle] <i>Eren A, et al. 2008</i></p> <p>III [E. Shekelle] <i>Zamzam MM, et al. 2009</i></p> <p>III [E. Shekelle] <i>Choi PD, et al. 2010</i></p> <p>III [E. Shekelle] <i>Griffin KJ, et al. 2008</i></p> <p>III [E. Shekelle] <i>Janzing HM. 2007</i></p> <p>III [E. Shekelle] <i>Noonan KJ, et al. 2010</i></p>
<div>E</div> <p>El síndrome compartimental se presenta en los pacientes con fracturas y luxaciones del codo; se caracteriza por dolor grave, edema, parestesias, paresias, cianosis distal o palidez, así como ausencia de pulso de la extremidad.</p>	<p>II b [E. Shekelle] <i>Eren A, et al. 2008</i></p> <p>III [E. Shekelle] <i>Zamzam MM, et al. 2009</i></p> <p>III [E. Shekelle] <i>Choi PD, et al. 2010</i></p> <p>III [E. Shekelle] <i>Griffin KJ, et al. 2008</i></p> <p>III [E. Shekelle] <i>Janzing HM. 2007</i></p> <p>III [E. Shekelle] <i>Noonan KJ, et al. 2010</i></p>
	<p>II b [E. Shekelle] <i>Eren A, et al. 2008</i></p> <p>III [E. Shekelle] <i>Zamzam MM, et al. 2009</i></p> <p>III [E. Shekelle] <i>Choi PD, et al. 2010</i></p> <p>III [E. Shekelle] <i>Griffin KJ, et al. 2008</i></p> <p>III [E. Shekelle] <i>Janzing HM. 2007</i></p> <p>III [E. Shekelle] <i>Noonan KJ, et al. 2010</i></p>
	<p>II b [E. Shekelle] <i>Eren A, et al. 2008</i></p> <p>III [E. Shekelle] <i>Zamzam MM, et al. 2009</i></p> <p>III [E. Shekelle] <i>Choi PD, et al. 2010</i></p> <p>III [E. Shekelle] <i>Griffin KJ, et al. 2008</i></p> <p>III [E. Shekelle] <i>Janzing HM. 2007</i></p> <p>III [E. Shekelle] <i>Noonan KJ, et al. 2010</i></p>
	<p>II b [E. Shekelle] <i>Eren A, et al. 2008</i></p> <p>III [E. Shekelle] <i>Zamzam MM, et al. 2009</i></p> <p>III [E. Shekelle] <i>Choi PD, et al. 2010</i></p> <p>III [E. Shekelle] <i>Griffin KJ, et al. 2008</i></p> <p>III [E. Shekelle] <i>Janzing HM. 2007</i></p> <p>III [E. Shekelle] <i>Noonan KJ, et al. 2010</i></p>
	<p>II b [E. Shekelle] <i>Eren A, et al. 2008</i></p> <p>III [E. Shekelle] <i>Zamzam MM, et al. 2009</i></p> <p>III [E. Shekelle] <i>Choi PD, et al. 2010</i></p> <p>III [E. Shekelle] <i>Griffin KJ, et al. 2008</i></p> <p>III [E. Shekelle] <i>Janzing HM. 2007</i></p> <p>III [E. Shekelle] <i>Noonan KJ, et al. 2010</i></p>
	<p>II b [E. Shekelle] <i>Eren A, et al. 2008</i></p> <p>III [E. Shekelle] <i>Zamzam MM, et al. 2009</i></p> <p>III [E. Shekelle] <i>Choi PD, et al. 2010</i></p> <p>III [E. Shekelle] <i>Griffin KJ, et al. 2008</i></p> <p>III [E. Shekelle] <i>Janzing HM. 2007</i></p> <p>III [E. Shekelle] <i>Noonan KJ, et al. 2010</i></p>
	<p>II b [E. Shekelle] <i>Eren A, et al. 2008</i></p> <p>III [E. Shekelle] <i>Zamzam MM, et al. 2009</i></p> <p>III [E. Shekelle] <i>Choi PD, et al. 2010</i></p> <p>III [E. Shekelle] <i>Griffin KJ, et al. 2008</i></p> <p>III [E. Shekelle] <i>Janzing HM. 2007</i></p> <p>III [E. Shekelle] <i>Noonan KJ, et al. 2010</i></p>
	<p>II b [E. Shekelle] <i>Eren A, et al. 2008</i></p> <p>III [E. Shekelle] <i>Zamzam MM, et al. 2009</i></p> <p>III [E. Shekelle] <i>Choi PD, et al. 2010</i></p> <p>III [E. Shekelle] <i>Griffin KJ, et al. 2008</i></p> <p>III [E. Shekelle] <i>Janzing HM. 2007</i></p> <p>III [E. Shekelle] <i>Noonan KJ, et al. 2010</i></p>
	<p>II b [E. Shekelle] <i>Eren A, et al. 2008</i></p> <p>III [E. Shekelle] <i>Zamzam MM, et al. 2009</i></p> <p>III [E. Shekelle] <i>Choi PD, et al. 2010</i></p> <p>III [E. Shekelle] <i>Griffin KJ, et al. 2008</i></p> <p>III [E. Shekelle] <i>Janzing HM. 2007</i></p> <p>III [E. Shekelle] <i>Noonan KJ, et al. 2010</i></p>
	<p>II b [E. Shekelle] <i>Eren A, et al. 2008</i></p> <p>III [E. Shekelle] <i>Zamzam MM, et al. 2009</i></p> <p>III [E. Shekelle] <i>Choi PD, et al. 2010</i></p> <p>III [E. Shekelle] <i>Griffin KJ, et al. 2008</i></p> <p>III [E. Shekelle] <i>Janzing HM. 2007</i></p> <p>III [E. Shekelle] <i>Noonan KJ, et al. 2010</i></p>

<b>E</b>	Los pacientes con síndrome compartimental pueden presentar además equimosis y tumefacción importante, sin mostrar datos de alteraciones en el pulso radial o en el llenado capilar.	III [E. Shekelle] <i>Janzing HM. 2007</i>
<b>R</b>	Se recomienda que el médico efectúe una evaluación completa de los nervios radial, cubital y mediano, antes y después del tratamiento de las fracturas del codo, así como del estado vascular de la extremidad.	B [E. Shekelle] <i>Eren A, et al. 2008</i> C [E. Shekelle] <i>Janzing HM. 2007</i>
<b>E</b>	En las fracturas supracondíleas, las complicaciones son lesiones vasculares pueden ocurrir de manera aguda (lesión de arteria braquial) o subaguda (síndrome compartimental)	III [E. Shekelle] <i>Choi PD, et al. 2010</i> III [E. Shekelle] <i>Griffin KJ, et al. 2008</i>
<b>E</b>	Las lesiones nerviosas (en radial, cubital y mediano) pueden ocurrir en el momento de la fractura, durante los intentos de reducción o por compresión del síndrome compartimental.	III [E. Shekelle] <i>Burkhardt KJ, et al. 2007</i> IV [E. Shekelle] <i>Senes F, et al. 2007</i>
<b>E</b>	Las complicaciones tardías son: consolidaciones viciadas (cubito varo o valgo), rigidez de los movimientos de flexo-extensión o pronosupinación; miositis osificante y contractura isquémica de Volkmann.	III [E. Shekelle] <i>Bamrungthin N, 2008</i>
<b>E</b>	Las complicaciones de la fractura del cóndilo lateral incluyen retardos de consolidación, pseudoartrosis, la necrosis avascular y cúbito valgo, que puede condicionar el desarrollo de parálisis cubital tardía.	III [E. Shekelle] <i>Boz U, et al. 2005</i>
<b>E</b>	Las complicaciones vasculares y neurológicas pueden producirse antes, durante o después del tratamiento.	III [E. Shekelle] <i>Basanagoudar P, et al. 2008</i>
<b>E</b>	Las complicaciones del codo de niñera son raras y entre ellas está la recidiva del problema sobre todo si los padres no han puesto especial cuidado en no sujetar de nuevo al niño de la mano del lado lesionado.	III [E. Shekelle] <i>Bombaci H, et al. 2008</i>

**E**

La lesión neurológica más frecuente (10% de las luxaciones de codo en niños), es la neuroapraxia del nervio cubital. El mediano también puede dañarse por atrapamiento, bien intraarticular o en el mismo foco de fractura de la epitroclea.

III

[E. Shekelle]

*Adams JE, et al. 2006*

IV

[E. Shekelle]

*Simon D, et al. 2010*

C

[E. Shekelle]

*Basanagoudar P, et al. 2008*

**R**

Se recomienda investigar las posibles lesiones neurovasculares en cualquier momento de la atención médica en los niños con fracturas y luxaciones del codo.

#### 4.1.2 PRUEBAS DIAGNÓSTICAS

##### Evidencia / Recomendación

##### Nivel / Grado

**E**

Con la evaluación clínica y radiográfica de la región del codo se establece el tipo de tratamiento que requieren los niños con fractura y luxación del codo.

Ib

[E. Shekelle]

*Pandey S, et al. 2008*

IV

[E. Shekelle]

*Pradhan BB, et al. 2005*

IV

[E. Shekelle]

*Brandao GF, et al. 2010*

IV

[E. Shekelle]

*Gilbert S, et al. 2007*

IV

[E. Shekelle]

*Imada H, et al. 2010*

III

[E. Shekelle]

*Waters PM, et al. 2010*

IV

[E. Shekelle]

*Ryu K, et al. 2007*

III

[E. Shekelle]

*Rosenberg ZS, et al. 2008*

III

[E. Shekelle]

*Newman S, et al. 2009*

**E**

Los estudios radiológicos que han demostrado utilidad para evidenciar las fracturas en codo son:

Las radiografías en proyecciones anteroposterior (codo en extensión) y lateral.



<b>E</b>	Con una proyección antero-posterior de la región distal de húmero se aprecia el desplazamiento de la fractura: en varo o valgo (ángulo de Baumann)	III [E. Shekelle] <i>Omid R, et al. 2008</i>
<b>E</b>	En una proyección lateral de la región distal de húmero se puede evaluar: El "cojinete" graso, La imagen en "lágrima" El ángulo húmero-epicóndilo La línea humeral anterior La línea coronoides El núcleo de osificación en el niño ocurre según la edad, en:	III [E. Shekelle] <i>Omid R, et al. 2008</i>
<b>E</b>	Cóndilo-lateral entre 1 y 2 años Cabeza radial a los 3 años Epitróclea a los 5 años Tróclea a los 7 años, Olécranon a los 9 años Epicóndilo lateral a los 11 años. (Ver Sección 6.3; Cuadro 14)	III [E. Shekelle] <i>Benjamin HJ, et al. 2007</i>
<b>E</b>	Debido a la presencia de los núcleos de osificación en los niños, se han utilizado para la identificación de las fracturas del codo las proyecciones oblicuas y comparativas.	III [Shekelle] <i>Gilbert S, et al. 2007</i>
<b>R</b>	En niños con sospecha de lesión oseoarticular en codo, se recomienda realizar los siguientes estudios radiológicos: Proyección anteroposterior y lateral codo. En caso de duda diagnóstica, por la presencia de los núcleos de osificación, usar proyecciones oblicuas y comparativas con el codo no lesionado.	C [Shekelle] <i>Benjamin HJ, et al. 2007</i> C [Shekelle] <i>Gilbert S, et al. 2007</i> C [Shekelle] <i>Omid R, et al. 2008</i>
<b>E</b>	En un estudio realizado en niños con fracturas supracondíleas del húmero se observó que alrededor del 3% de éstos presentaron además, fracturas distales del cubito y radio.	III [E. Shekelle] <i>Gurkan V, et al. 2008</i>
<b>R</b>	Se recomienda realizar radiografías de toda la extremidad superior afectada en aquellos niños que resulte difícil la exploración de la misma.	C [E. Shekelle] <i>Gurkan V, et al. 2008</i>

**E**

De acuerdo a estudios de casos, el ultrasonido y la resonancia magnética nuclear fueron eficaces para identificar las fracturas de la extremidad superior en los casos con antecedentes traumáticos, datos clínicos y radiológicos no definidos.

**IV**

**[E. Shekelle]**

*Eliahou R, et al. 2006*

**III**

**[Shekelle]**

*Gilbert S, et al. 2007*

**III**

**[E. Shekelle]**

*Cho KH, et al. 2010*

**R**

Considerar los estudios de ultrasonido, tomografía computarizada y resonancia magnética nuclear cuando exista duda diagnóstica.

**D**

**[E. Shekelle]**

*Eliahou R, et al. 2006*

**C**

**[Shekelle]**

*Gilbert S, et al. 2007*

**C**

**[E. Shekelle]**

*Cho KH, et al. 2010*

## 4.2 TRATAMIENTO

### 4.2.1 TRATAMIENTO INICIAL

#### Evidencia / Recomendación

#### Nivel / Grado

**E**

Las heridas de las fracturas y luxaciones abiertas del codo deben cubrirse con gasas estériles con solución salina isotónica, en tanto se llevan a cabo las medidas terapéuticas definitivas

**III**

**[E. Shekelle]**

*Angoules AG, et al. 2007*

**E**

En caso de sangrado activo se efectúa presión directa sobre la herida hasta cohibir la hemorragia con un apósito estéril.

**III**

**[E. Shekelle]**

*Angoules AG, et al. 2007*

**E**

La extremidad afectada debe ser inmovilizada en una férula braquipalmar, tanto en los casos de lesiones abiertas como cerradas, con el codo en la posición en que se encuentra, hasta que se realicen los estudios pre quirúrgicos (no intentar flexionar el codo por el riesgo de compresión de la arteria humeral)

**III**

**[E. Shekelle]**

*Brubacher J. et al. 2008*

Se recomienda en los pacientes con sospecha clínica de fractura y luxación del codo para el tratamiento inicial y traslado del paciente:

**R**

Inmovilizar la extremidad afectada con una férula braquipalmar, sin ejercer ningún tipo de tracción

En heridas abiertas cubrir la región con una gasa estéril con solución salina.

**C**

[E. Shekelle]

Angoules AG, et al. 2007

**C**

[E. Shekelle]

Brubacher J. et al. 2008

#### 4.2.2 TRATAMIENTO DE LAS FRACTURAS Y LUXACIONES CERRADAS DEL CODO (VER SECCIÓN 6.3; CUADRO 15)

Evidencia / Recomendación		Nivel / Grado
<b>Fracturas del Codo</b>		
<b>E</b>	Las fracturas del húmero distal no desplazadas o con desplazamiento <2mm se tratan en forma conservadora (fractura de epitróclea <5mm).	<b>I b</b> <b>[E. Shekelle]</b> Oakley E, et al. 2009 <b>III</b> <b>[E. Shekelle]</b> Louahem DM, et al. 2010
<b>E</b>	El tratamiento de las fracturas supracondíleas depende del grado de desplazamiento de los fragmentos de la fractura, del edema de los tejidos blandos, del tipo de fractura, cerrada o abierta; y de la presencia o ausencia de compromiso neurovascular.	<b>I b</b> <b>[E. Shekelle]</b> Oakley E, et al. 2009
<b>E</b>	Se aplica una férula de yeso de protección al finalizar la cirugía.	<b>IV</b> <b>[E. Shekelle]</b> Song KS, et al. 2008
<b>E</b>	El tratamiento de las fracturas de la cabeza y del cuello del radio en el niño depende de su grado de angulación, del desplazamiento inicial y de la edad del paciente.	<b>IV</b> <b>[E. Shekelle]</b> Majed A. et al. 2006

**E**

Las fracturas desplazadas del húmero distal está indicada la reducción abierta y la fijación  
Férula y agujas se retiran al consolidar la fractura (4 a 5 semanas), seguido de ejercicios de rehabilitación.

**I b**

**[E. Shekelle]**

*Brauer CA, et al. 2007*

**I b**

**[E. Shekelle]**

*Loizou CL, et al. 2009*

**IV**

**[E. Shekelle]**

*Söyüncü Y, et al. 2009*

**III**

**[E. Shekelle]**

*Moulton DL, et al. 2010*

**IV**

**[E. Shekelle]**

*Sharma H, et al. 2009*

**III**

**[E. Shekelle]**

*Cheng PG, et al. 2009*

**IV**

**[E. Shekelle]**

*Shillington M, et al. 2009*

**IV**

**[E. Shekelle]**

*Haxhija EQ, et al. 2006*

**III**

**[E. Shekelle]**

*Kaya A, et al. 2009*

**E**

En la Fractura de cabeza y cuello de cúbito la reducción es aceptable cuando hay <30° de angulación y desplazamiento <50% del diámetro de la diáfisis.

**IV**

**[E. Shekelle]**

*Brandao GF, et al. 2010*

**E**

La resección de la cabeza radial está completamente contraindicada en los niños, por las complicaciones que se pueden presentar (sinostosis, deformidad en cúbito valgo e inestabilidad radiocubital distal).

**IV**

**[E. Shekelle]**

*Okcu G, et al. 2007*

**IV**

**[E. Shekelle]**

*Klitscher D, et al. 2009*

**A**

**[E. Shekelle]**

*Oakley E, et al. 2009*

**D**

**[E. Shekelle]**

*Okcu G, et al. 2007*

**D**

**[E. Shekelle]**

*Klitscher D, et al. 2009*

**C**

**[E. Shekelle]**

*Louahem DM, et al. 2010*

**R**

Se recomienda en el niño con fracturas cerradas del codo inmovilización de la extremidad o realizar reducción cerrada y abierta, según el grado o categoría al que correspondan en las clasificaciones aceptadas internacionalmente (Ver sección 6.3; Cuadro 15).

**R**

Considerar exitosa la reducción en fractura de la cabeza de radio cuando la angulación y el desplazamiento son  $<30^\circ$  y  $<50\%$  del diámetro de la diáfisis, respectivamente (Ver sección 6.3; Cuadro 15).

**D**  
[E. Shekelle]

*Okcu G, et al. 2007*

**D**  
[E. Shekelle]  
*Klitscher D, et al. 2009*

**D**  
[E. Shekelle]  
*Brandao GF, et al. 2010*

## Luxaciones del Codo

**E**

El tratamiento para las luxaciones simples del codo es la reducción cerrada y el mantenimiento con yeso durante 3 semanas.

**III**  
[E. Shekelle]  
*Haan J, et al. 2010*

**E**

En las luxaciones complejas se realiza la reducción de la luxación, además del tratamiento de fondo de las lesiones óseas o de tejidos blandos asociados.

**IV**  
[E. Shekelle]  
*Simon D, et al. 2010*

**R**

Se recomienda en los niños con luxaciones cerradas simples reducción cerrada y en las complejas reducción abierta (Ver Sección 6.3; Cuadro 15).

**C**  
[E. Shekelle]  
*Haan J, et al. 2010*

**D**  
[E. Shekelle]  
*Simon D, et al. 2010*

**R**

Una vez realizada la reducción cerrada o abierta en fracturas y luxaciones del codo, se recomienda inmovilizar la extremidad afectada con una férula braquial.

**D**  
[E. Shekelle]  
*Song KS, et al. 2008*

**E**

La maniobra de reducción del "codo de niñera" consiste en la extensión del codo a la vez que supinamos el antebrazo. Después de la maniobra, y a veces inmediatamente, el niño comienza espontáneamente a utilizar el brazo lesionado sin ningún tipo de problema.

**III**  
[E. Shekelle]  
*Bombaci H, et al. 2008*

**I b**  
[E. Shekelle]  
*Green D, et al. 2006*

**I b**  
[E. Shekelle]  
*Krul M, et al. 2010*

**E**

Se indica el uso de un cabestrillo por dos días después de la reducción, hasta que ceda la sintomatología, si fuera necesario.

**III**  
[E. Shekelle]  
*Crowther M. et al. 2009*

**E**

Se han descrito casos excepcionales en la literatura de «codo de niñera» irreductible que necesitaron de reducción abierta.

**I b**  
[E. Shekelle]  
*Green D, et al. 2006*

**R**

Realizar la extensión y supinación completa de la extremidad afectada, con frecuencia se escucha un «clic» que se siente cuando se coloca el pulgar a nivel de la cabeza radial. Valorar si el niño requiere después de la maniobra un cabestrillo por 2 días (Ver Sección 6.3; Cuadro 15).

**C**  
[E. Shekelle]  
*Bombaci H, et al. 2008*  
**A**  
[E. Shekelle]  
*Green D, et al. 2006*  
**A**  
[E. Shekelle]  
*Krul M, et al. 2010*

#### 4.2.3 TRATAMIENTO DE LAS FRACTURAS Y LUXACIONES ABIERTAS DEL CODO (VER SECCIÓN 6.3; CUADRO 16)

Evidencia / Recomendación	Nivel / Grado
<p><b>E</b></p> <p>El aseo quirúrgico y la desbridación de la herida tienen como objetivo mejorar las condiciones de la herida y de los tejidos.</p>	<p><b>II b</b> [E. Shekelle] <i>Charalambous CP, et al. 2005</i></p>
<p><b>E</b></p> <p>En las fracturas abiertas, la estabilización es esencial en el tratamiento, sin embargo por el sitio de la fractura, la fijación rígida no es tan importante como sucede en los adultos.</p>	<p><b>III</b> [E. Shekelle] <i>Stewart DG, et al. 2005</i></p>
<p><b>E</b></p> <p>Diversos autores consideran que la irrigación quirúrgica y el debridamiento es parte del tratamiento de las fracturas abiertas, hasta no contar con evidencias suficientes que muestren lo contrario.</p>	<p><b>III</b> [E. Shekelle] <i>Stewart DG, et al. 2005</i></p>
<p><b>E</b></p> <p>Las agujas de Kirschner proporcionan adecuada estabilidad en fracturas distal del radio y cúbito, fracturas supracóndileas y de otros sitios en el codo del niño.</p>	<p><b>III</b> [E. Shekelle] <i>Stewart DG, et al. 2005</i></p>



<b>E</b>	<p>En las fracturas y luxaciones abiertas tipo I o II (Gustilo), el cierre primario de la herida, se realiza cuando no han transcurrido más de 8 horas desde el traumatismo, y no hay evidencia de contaminación.</p>	<p><b>III</b> [E. Shekelle] Stewart DG, et al. 2005</p>
<b>R</b>	<p>En algunos casos se ha colocado un sistema de drenaje, conforme a los hallazgos quirúrgicos. Se recomienda en niños con fracturas y luxaciones abiertas tipo I y II (Gustilo) realizar: Debridamiento quirúrgico Reducción y estabilización con agujas de Kirschner Colocación de férula Cierre de herida Una vez cicatrizada la herida se aplica un aparato de yeso circular hasta que la fractura consolide.</p>	<p><b>C</b> [E. Shekelle] Stewart DG, et al. 2005</p>
<b>E</b>	<p>Cuando la contaminación o el daño de los tejidos es importante (tipo III, Gustilo), la fijación interna se puede diferir hasta que las revisiones posteriores muestren una herida limpia.</p>	<p><b>IV</b> [E. Shekelle] Slongo T, et al. 2008</p>
<b>E</b>	<p>En las heridas tipo III (Gustilo) se deja abierta la herida, con aseos quirúrgicos cada 24 a 36 horas, los cuales se repiten de acuerdo a la evolución clínica.</p>	<p><b>III</b> [E. Shekelle] Stewart DG, et al. 2005</p>
<b>E</b>	<p>En las heridas tipo III (Gustilo) se procede al cierre directo de la lesión o a la cobertura cutánea mediante colgajos o injerto de piel al quinto o séptimo día, dependiendo de las condiciones en las que se encuentre la herida.</p>	<p><b>III</b> [E. Shekelle] Stewart DG, et al. 2005</p>
<b>R</b>	<p>En las heridas tipo III de Gustillo se recomienda: No realizar cierre primario Efectuar aseos quirúrgicos periodicos Evaluar la estabilización con fijación externa Cierre directo de herida de acuerdo a la extensión de la lesión, colocación de colgajos.</p>	<p><b>B</b> [E. Shekelle] Charalambous CP, et al. 2005 <b>C</b> [E. Shekelle] Stewart DG, et al. 2005 <b>D</b> [E. Shekelle] Slongo T, et al. 2008</p>
<b>R</b>	<p>Cuando la fijación interna no se puede utilizar en fracturas abiertas tipo III de Gustillo, se recomienda considerar la fijación externa como una alternativa.</p>	<p><b>D</b> [E. Shekelle] Slongo T, et al. 2008</p>

**E**

Las luxaciones simples y complejas abiertas del codo se tratan de forma similar a las luxaciones cerradas y se agrega el mismo tratamiento que reciben las fracturas abiertas del codo.

III  
[E. Shekelle]  
Haan J, et al. 2010  
IV  
[E. Shekelle]  
Lui D, et al. 2007

**R**

Al igual que las fracturas abiertas, se recomienda proporcionar en los niños con luxaciones abiertas el tratamiento de acuerdo al tipo de lesión que corresponda a la clasificación de Gustilo.

C  
[Shekelle]  
Haan J, et al. 2010  
D  
[Shekelle]  
Lui D, et al. 2007

#### 4.2.4 TRATAMIENTO FARMACOLÓGICO

##### Evidencia / Recomendación

##### Nivel / Grado

**E**

La antibioticoterapia debe considerarse una medida terapéutica, no profiláctica, debe ser sistemático, intravenoso e iniciarse precozmente mientras se completan el resto de los estudios radiológicos y analíticos.

I b  
[E. Shekelle]  
Gosselin RA, et al. 2004  
III  
[Shekelle]  
Stewart DG, et al. 2005

**E**

Se ha demostrado que la administración de antibióticos después de una fractura abierta reduce el riesgo de infección en 59% (riesgo relativo, 0.41%; intervalo de confianza del 95%, 0.27-0.63).

I b  
[E. Shekelle]  
Gosselin RA, et al. 2004  
III  
[Shekelle]  
Stewart DG, et al. 2005

**R**

Es recomendable que los pacientes con fracturas o luxaciones abiertas del codo reciban antimicrobianos, se sugiere administrarlos dentro de las primeras seis horas después de que ocurrió la lesión.

A  
[E. Shekelle]  
Gosselin RA, et al. 2004  
C  
[Shekelle]  
Stewart DG, et al. 2005

**E**

El agente etiológico que con mayor frecuencia ocasiona infección en las lesiones abiertas es el *Staphylococcus aureus* coagulasa positivo; en las lesiones Tipo II y III de Gustilo se asocian también gérmenes Gram negativos.

III  
[Shekelle]

Stewart DG, et al. 2005

III  
[Shekelle]

Skaggs DL, et al. 2005;

III  
[Shekelle]

Okike K, et al. 2006

**E**

Todas las lesiones abiertas ocurridas en áreas rurales o en granjas, requieren de cobertura antimicrobiana para anaerobios, debido al elevado riesgo de contaminación por éste tipo de gérmenes.

III  
[Shekelle]

Stewart DG, et al. 2005

III  
[Shekelle]

Skaggs DL, et al. 2005;

III  
[Shekelle]

Okike K, et al. 2006

Los esquemas de tratamiento con antibióticos que se recomiendan para el tratamiento de las fracturas y luxaciones abiertas del codo son:

Lesiones Tipo I de Gustilo:

Primera elección: Cefazolina (100 mg/kg/día, dividido en dosis y administrada intravenosa (i.v.) cada 8 hrs., con un máximo de dosis de 2 gramos cada 8 hrs.

Segunda elección: clindamicina, de 15 a 40 mg/kg/día, dividido en dosis y administrada i.v. cada 6 u 8 hrs, con un máximo de dosis de 2.7g/día.

Lesiones Tipo II y III de Gustilo:

Cefazolina más aminoglucósido. Gentamicina, de 5 a 7.5 mg/kg/día, dividido en dosis y administrada i.v. cada 8 hrs.

En las lesiones abiertas que tienen alto riesgo de infección por anaerobios (ocurridas en áreas rurales o granjas), es recomendable agregar al tratamiento penicilina sódica cristalina, 150,000 unidades/kg/día dividido en dosis y administrada i.v. cada 6 hrs, con un máximo de dosis de 24 millones de unidades por día

I b

[E. Shekelle]

Gosselin RA, et al. 2004

III

[E. Shekelle]

Stewart DG, et al. 2005

III

[E. Shekelle]

Okike K, et al. 2006

**E**

Los esquemas de tratamiento con antibióticos que se recomiendan para el tratamiento de las fracturas y luxaciones abiertas del codo son:

Lesiones Tipo I de Gustilo:

Primera elección. En México no se cuenta con cefazolina, por lo que se deberá iniciar el esquema con otra cefalosporina de primera generación como es: cefalotina, a dosis de 20 a 30 mg / kg de peso corporal, cada 4 ó 6 horas, por vía intravenosa, por tres días.

Segunda elección: clindamicina, de 15 a 40 mg/kg/día, dividido en dosis y administrada i.v. cada 6 u 8 hrs, con un máximo de dosis de 2.7 g/día, por tres días.

Lesiones Tipo II y III de Gustilo:

Cefalotina más aminoglucósido. Gentamicina, de 2 a 2.5 mg/kg/día, dividido en dosis y administrada cada 8 hrs., por tres días; o como alternativa, amikacina en dosis de 15 mg / kg de peso corporal / día, dividido cada 8 ó 12 horas, por tres días.

El aminoglucósido seleccionado se administrará en infusión de 30 a 60 minutos (100 a 200 ml de solución glucosada al 5 %).

En las lesiones abiertas que tienen alto riesgo de infección por anaerobios (ocurridas en áreas rurales o granjas), es recomendable agregar al tratamiento penicilina sódica cristalina, 150,000 unidades/kg/día dividido en dosis y administrada i.v. en dilución, cada 6 hrs, con un máximo de dosis de 24 millones de unidades por día, por tres días.

**R**

**E**

En los pacientes con fracturas abiertas los antibióticos se han utilizado durante todo el tiempo que se realicen los procedimientos quirúrgicos sobre la herida.

**E**

Los analgésicos antiinflamatorios no esteroideos (AINEs) y el paracetamol son los medicamentos de primera elección en el tratamiento del dolor del aparato locomotor de cualquier causa

**A**

**[E. Shekelle]**

*Gosselin RA, et al. 2004*

**C**

**[E. Shekelle]**

*Stewart DG, et al. 2005*

**C**

**[E. Shekelle]**

*Okike K, et al. 2006*

**C**

**[E. Shekelle]**

*Delgado HA, et al. 2006*

**I b**

**[E. Shekelle]**

*Gosselin RA, et al. 2004*

**III**

**[E. Shekelle]**

*Stewart DG, et al. 2005*

**III**

**[E. Shekelle]**

*Okike K, et al. 2006*

**II b**

**[E. Shekelle]**

*Maimon MS, et al. 2007*

**III**

**[E. Shekelle]**

*McCann HL, et al. 2004*

**III**

**[E. Shekelle]**

*Diedericks J. et al. 2006*

**R**

Se recomienda la administración de ketorolaco intravenoso para el manejo del dolor en los niños con fractura o luxación del codo: 0,3-0,5 mg/kg cada 6 a 8 hrs., máximo tres días. (Ver Sección 6.4; Cuadro1).

**C**

[E. Shekelle]

*Diedericks J. et al. 2006*

**B**

[E. Shekelle]

*Maimon MS, et al. 2007*

**C**

[E. Shekelle]

*McCann HL, et al. 2004*

**C**

[E. Shekelle]

*Diedericks J. et al. 2006*

**III**

[E. Shekelle]

*Stewart DG, et al. 2005*

**III**

[E. Shekelle]

*Okike K, et al. 2006*

**R**

Se recomienda la administración de paracetamol para el manejo del dolor en los niños con fractura o luxación del codo: 15 mg/kg (máximo 60 a 100 mg/kg/24h), vía oral o intravenoso, hasta por cinco días. (Ver Sección 6.4; Cuadro1).

**E**

La protección antitetánica es parte del tratamiento en los pacientes con lesión traumática abierta del codo que ingresan a los servicios médicos

**R**

Es recomendable indicar toxoide tetánico o dT, además de inmunoglobulina humana hiperinmune antitetánica en los pacientes que presentan fractura o luxación abierta del codo. (Ver Sección 6.4; Cuadro1).

**C**

[E. Shekelle]

*Stewart DG, et al. 2005*

**C**

[E. Shekelle]

*Okike K, et al. 2006*

#### 4.2.5 TRATAMIENTO INICIAL DE LAS COMPLICACIONES

**Evidencia / Recomendación**

**Nivel / Grado**

**E**

Los casos de fracturas y luxaciones del codo con lesión neurovascular, requieren atención especializada.

**III**

[E. Shekelle]

*Noonan KJ, et al. 2010*

**III**

[E. Shekelle]

*Choi PD, et al. 2010*

**IV**

[E. Shekelle]

*Korompilias AV, et al. 2009*

**E**

La reducción de la fractura suele restablecer el pulso, sin embargo si no se restablece el flujo sanguíneo de la mano después de la reducción, está indicada la exploración quirúrgica.

III  
[E.Shekelle]  
Griffin KJ, et al. 2008

**E**

Cuando la función nerviosa se deteriora durante una reducción cerrada; es probable que el nervio haya quedado atrapado en el sitio de la fractura.

I a  
[E.Shekelle]  
Babal JC, et al. 2010

**E**

Las complicaciones vasculares y neurológicas pueden producirse antes o durante el tratamiento de la luxación y deben manejarse con oportunidad en forma multidisciplinaria.

IV  
[E.Shekelle]  
Simon D, et al. 2010

**R**

Se recomienda en aquellos casos con compromiso neurovascular solicitar el apoyo de la especialidad de cirugía vascular, cirugía plástica o cirugía general en cualquier momento que se requiere.

C  
[E.Shekelle]  
Noonan KJ, et al. 2010

**E**

Durante las primeras 24 a 72 hrs. del tratamiento inicial de las fracturas y luxaciones del codo debe tenerse presente la probabilidad de la aparición del síndrome compartimental del antebrazo, el cual se caracteriza por la presencia de dolor intenso en el codo y en antebrazo que no cede con la inmovilización ni con el uso de analgésicos, que aumenta con los movimientos de flexión y extensión activa o pasiva de los dedos; edema a tensión del codo o del antebrazo así como, parestesias y paresias; independientemente de la presencia de los pulsos periféricos.

C  
[E.Shekelle]  
Choi PD, et al. 2010  
D  
[E.Shekelle]  
Korompilias AV, et al. 2009

III  
[E.Shekelle]  
Choi PD, et al. 2010  
III  
[E.Shekelle]  
Griffin KJ, et al. 2008  
III  
[E.Shekelle]  
Noonan KJ, et al. 2010

**E**

Un tratamiento oportuno del síndrome compartimental evita la contractura isquémica de Volkman.

III  
[E.Shekelle]  
Choi PD, et al. 2010  
III  
[E.Shekelle]  
Griffin KJ, et al. 2008  
III  
[E.Shekelle]  
Noonan KJ, et al. 2010



**E**

El tratamiento del síndrome compartimental representa una urgencia quirúrgica.

III  
[E.Shekelle]

Noonan KJ, et al. 2010

III  
[E.Shekelle]

Choi PD, et al. 2010

**E**

En caso de sospecha de síndrome compartimental, se procede al retiro completo de los vendajes o del aparato de yeso braquipalmar. Si no se observa mejoría; la liberación quirúrgica del compartimento, es la segunda alternativa.

III  
[E.Shekelle]

Noonan KJ, et al. 2010

III  
[E.Shekelle]

Choi PD, et al. 2010

**R**

Pacientes con síndrome compartimental se recomienda realizar dermo-fasciotomía.

C  
[E.Shekelle]

Choi PD, et al. 2010

C  
[E.Shekelle]

Griffin KJ, et al. 2008

C  
[E.Shekelle]

Noonan KJ, et al. 2010

**E**

Las neuroapraxias ocurren en 80% de los casos con fractura, es conveniente esperar antes de realizar una exploración quirúrgica, dado que la recuperación espontánea de la función se logra entre 2 y 3 meses.

I a  
[E.Shekelle]

Babal JC, et al. 2010

**E**

La colocación del clavo de Kirschner medial tiene mayor riesgo de lesionar el nervio cubital. Cuando los clavos de kirschner se colocan solamente en posición lateral, puede presentarse una neuropraxia del nervio mediano.

I a  
[E.Shekelle]

Babal JC, et al. 2010

**R**

Pacientes con lesiones nerviosas se recomienda el retiro del clavo y vigilancia con evaluación neurológica a los 3 meses.

A  
[E.Shekelle]

Babal JC, et al. 2010

**R**

Si a los 3 meses no hay recuperación de la sensibilidad y movilidad de la extremidad afectada, ni evidencia de conducción nerviosa se recomienda la valoración por cirugía plástica.

**A**  
[E.Shekelle]  
*Babal JC, et al. 2010*

## 4.3 CRITERIOS DE REFERENCIA

### 4.3.1 TÉCNICO-MÉDICOS

	Evidencia / Recomendación	Nivel / Grado
✓/R	Una vez efectuado el tratamiento de urgencia y con el paciente en condiciones estables, se debe enviar de inmediato para atención por el servicio de Ortopedia (segundo nivel ó 3er nivel cuando no exista segundo nivel) para la complementación diagnóstica y el tratamiento definitivo.	<b>Punto de Buena Práctica</b>
✓/R	En aquellos casos con fracturas y luxaciones del codo asociadas a lesiones neurovasculares se recomienda enviar al paciente a las unidades médicas que cuenten con los recursos y el personal capacitado para proporcionar los tratamientos específicos.	<b>Punto de Buena Práctica</b>
E	Una vez consolidada la fractura, se requiere un programa de ejercicios de rehabilitación.	<b>Ib</b> [E. Shekelle] <i>Pandey S, et al. 2008</i>
E	Para el caso de las luxaciones simples, después del retiro de la inmovilización se inicia la terapia física.	<b>III</b> [E.Shekelle] <i>Haan J, et al. 2010</i>
E	En las luxaciones complejas, la rehabilitación se debe diferir hasta la tercera o cuarta semana, dependiendo de la consolidación de las lesiones asociadas.	<b>IV</b> [E.Shekelle] <i>Lui D, et al. 2007</i>
E	Se indica la terapia de rehabilitación física; el fisioterapeuta debe mostrar e instruir al paciente los rangos de movimiento y los ejercicios musculares de fortalecimiento en la extremidad afectada.	<b>Ib</b> [E. Shekelle] <i>Pandey S, et al. 2008</i>

**R**

Al retiro del aparato de yeso se recomienda referir de forma inmediata al niño con fractura y luxación del codo a rehabilitación.

**Ib**  
[E. Shekelle]  
Pandey S, et al. 2008

✓/R

Al término del tratamiento fisiátrico el paciente deberá contrarreferirse al primer nivel de atención para continuar su vigilancia del desarrollo y la funcionalidad de la extremidad. En aquellos casos donde al termino del tratamiento fisiátrico exista dolor persistente o restricción de los arcos de movilidad del codo en flexión o extensión >30 grados o en los movimientos de pronosupinación >15 grados deberá ser contrarreferido al paciente al médico ortopedista.

**Punto de Buena Práctica**

#### 4.4 VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO

##### Evidencia / Recomendación

##### Nivel / Grado

**E**

Para valorar el grado de consolidación ósea e identificar de forma oportuna cualquier desplazamiento, el seguimiento radiológico se realiza entre la primera y segunda semana, después de cualquier tratamiento aplicado en los niños con fracturas y luxaciones del codo.

**I b**  
[E. Shekelle]  
Pandey S, et al. 2008  
**IV**  
[E. Shekelle]  
Gilbert S, et al. 2007

**R**

Se recomienda solicitar radiografías de la extremidad lesionada anteroposterior y lateral después de la segunda semana de la colocación del yeso, con finalidad de evaluar la alineación y congruencia entre los fragmentos óseos y el grado de consolidación.

**A**  
[E. Shekelle]  
Pandey S, et al. 2008  
**D**  
[E. Shekelle]  
Gilbert S, et al. 2007

**E**

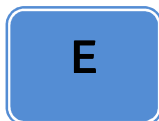
Conforme a los estudios publicados, la inmovilización de la extremidad afectada después del tratamiento de las fracturas del codo se utiliza durante 3 a 5 semanas; tiempo que se requiere para asegurar la consolidación ósea de las estructuras involucradas.

**I b**  
[E. Shekelle]  
Oakley E, et al. 2009  
**III**  
[E. Shekelle]  
Louahem DM, et al. 2010  
**IV**  
[E. Shekelle]  
Gilbert S, et al. 2007  
**I b**  
[E. Shekelle]  
Oakley E, et al. 2009.



En la fractura del cóndilo lateral no desplazada, el uso del yeso circular, es hasta completar 4 a 6 semanas.

IV  
[E.Shekelle]  
*Hausman MR, et al. 2007*



Cuando las radiografías muestran consolidación de la fractura, la férula y clavos pueden retirarse entre la cuarta y sexta semanas.

IV  
[E.Shekelle]  
*Song KS, et al. 2008*



Para el caso de las luxaciones simples, se puede retirar de forma paulatina la inmovilización de la extremidad afectada después de la segunda o tercera semana.

III  
[E.Shekelle]  
*Haan J, et al. 2010*



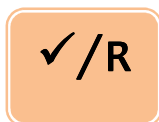
En las luxaciones complejas, la rehabilitación se debe diferir hasta la tercera o cuarta semana, dependiendo de la consolidación de las lesiones asociadas.

IV  
[E.Shekelle]  
*Lui D, et al. 2007*



Se recomienda el retiro de la inmovilización de la extremidad lesionada después de 3 a 5 semanas, dependiendo de la mejoría clínica en el niño.

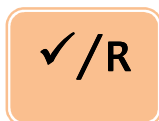
C  
[E.Shekelle]  
*Haan J, et al. 2010*



La revaloración se debe realizar en pacientes con síntomas persistentes o cuando la mejoría es mínima después de las cuatro semanas de terapia, por lo que se debe descartar la presencia de lesiones tendinosas o nerviosas asociadas

**Punto de Buena Práctica**

Se sugieren las siguientes intervenciones por el ortopedista:



- 1.- Evaluación a las 2 semanas posterior al tratamiento inicial.
- 2.- Nueva revaloración a las 4 semanas del tratamiento inicial para definir retiro de inmovilización o material de osteosíntesis y envío a rehabilitación.
- 3.- En medicina física y rehabilitación al término del manejo enviara 1er nivel de atención.

**Punto de Buena Práctica**

## 5. ANEXOS

### 5.1 PROTOCOLO DE BÚSQUEDA

#### FRACTURAS DE HUMERO EN NIÑOS

La búsqueda se realizó en los sitios específicos de Guías de Práctica Clínica, la base de datos de la biblioteca Cochrane y PubMed.

Criterios de inclusión:

Documentos escritos en idioma inglés o español.

Publicados durante los últimos 10 años.

Documentos enfocados a prevención, etiología, clasificación, complicaciones, diagnóstico y tratamiento.

Criterios de exclusión:

Documentos escritos en idiomas distintos al español o inglés.

Estrategia de búsqueda

Primera etapa

Esta primera etapa consistió en buscar guías de práctica clínica, meta análisis, ensayos controlados aleatorizados y revisiones relacionadas con el tema: fracturas de humero en niños en PubMed.

La búsqueda fue limitada a humanos, documentos publicados durante los últimos 10 años, en idioma inglés o español, del tipo de documento de guías de práctica clínica, meta análisis, ensayos controlados aleatorizados y revisiones, se utilizaron términos validados del MeSh. Se utilizó el término MeSh: Humeral Fractures. En esta estrategia de búsqueda también se incluyeron los subencabezamientos (subheadings): classification, complications, diagnosis, drug therapy etiology, prevention and control, radiography and therapy, se dirigió a la población de menores de 18 años de edad. Esta etapa de la estrategia de búsqueda dio 74 resultados, de los cuales se utilizaron 13 documentos por considerarlos pertinentes y de utilidad en la elaboración de la guía.

Resultado Obtenido

("Humeral Fractures/classification"[Mesh] OR "Humeral Fractures/complications"[Mesh] OR "Humeral Fractures/diagnosis"[Mesh] OR "Humeral Fractures/drug therapy"[Mesh] OR "Humeral Fractures/etiology"[Mesh] OR "Humeral Fractures/prevention and control"[Mesh] OR "Humeral Fractures/radiography"[Mesh] OR "Humeral Fractures/surgery"[Mesh] OR "Humeral Fractures/therapy"[Mesh]) AND ("humans"[MeSH Terms] AND (Clinical Trial[ptyp] OR Meta-Analysis[ptyp] OR Practice Guideline[ptyp] OR Randomized Controlled Trial[ptyp] OR Review[ptyp])) AND English[lang] AND ("infant"[MeSH Terms] OR "child"[MeSH Terms] OR "adolescent"[MeSH Terms]) AND "2000/06/12"[PDat] : "2010/06/09"[PDat])

Algoritmo de búsqueda  
 Humeral Fractures [Mesh]  
 Classification [Subheading]  
 Complications [Subheading]  
 Diagnosis [Subheading]  
 Drug therapy [Subheading]  
 Etiology [Subheading]  
 Prevention and control [Subheading]  
 Radiography [Subheading]  
 Therapy [Subheading]  
 # 2 OR # 3 OR # 4 OR # 5 OR # 6 OR # 7 OR # 8 OR # 9  
 # 1 AND # 10  
 2000 [PDat]: 2010 [PDat]  
 # 11 AND # 12  
 Humans [MeSH]  
 # 13 AND # 14  
 English [lang]  
 Spanish [lang]  
 # 16 OR # 17  
 # 15 AND # 18  
 Clinical Trial [ptyp]  
 Meta-Analysis [ptyp]  
 Practice Guideline [ptyp]  
 Randomized Controlled Trial [ptyp]  
 Review [ptyp]  
 # 20 OR # 21 OR # 22 OR # 23 OR # 24  
 # 19 AND # 25  
 Infant [MeSH]  
 Child [MeSH]  
 Adolescent [MeSH]  
 # 27 OR # 28 OR # 29 OR # 29  
 # 26 AND # 30  
 # 1 AND (# 2 OR # 3 OR # 4 OR # 5 OR # 6 OR # 7 OR # 8 OR # 9) AND # 12 AND # 14 AND  
 (# 16 OR # 17) AND (# 20 OR # 21 OR # 22 OR # 23 OR # 24) AND (# 27 OR # 28 OR # 29  
 OR # 29)

#### Segunda etapa

Una vez que se realizó la búsqueda de guías de práctica clínica en PubMed y al no haber encontrado documentos de utilidad, se procedió a buscar guías de práctica clínica en sitios Web especializados.

En esta etapa se realizó la búsqueda en 17 sitios de Internet en los que se buscaron guías de práctica clínica, no se encontraron guías sobre fracturas de humero en niños.

No.	Sitio	Obtenidos	Utilizados
1	NGC	0	0
2	TripDatabase	0	0
3	NICE	0	0
4	Singapore Moh Guidelines	0	0
5	AHRQ	0	0
6	SIGN	0	0
7	NZ GG	0	0
8	NHS	0	0
9	Fisterra	0	0
10	Medscape. Primary Care Practice Guidelines	0	0
11	ICSI	0	0
12	Royal College of Physicians	0	0
13	Alberta Medical Association Guidelines	0	0
14	Fisterra	0	0
15	American College of Physicians. ACP. Clinical Practice Guidelines	0	0
16	Gobierno de Chile. Ministerio de Salud	0	0
17	GIN. Guidelines International Network	0	0
Totales		0	0

### Tercera etapa

Se realizó una búsqueda de revisiones sistemáticas en la biblioteca Cochrane, relacionadas con el tema de fracturas de humero en niños. No se encontraron RS.

### FRACTURAS DE RADIO EN NIÑOS

La búsqueda se realizó en los sitios específicos de Guías de Práctica Clínica, la base de datos de la biblioteca Cochrane y PubMed.

#### Criterios de inclusión:

Documentos escritos en idioma inglés o español.

Publicados durante los últimos 10 años.

Documentos enfocados a prevención, etiología, clasificación, complicaciones, diagnóstico y tratamiento.

#### Criterios de exclusión:

Documentos escritos en idiomas distintos al español o inglés.

#### Estrategia de búsqueda

##### Primera etapa

Esta primera etapa consistió en buscar guías de práctica clínica, meta análisis, ensayos controlados aleatorizados y revisiones relacionadas con el tema: fracturas de radio en niños en PubMed.

La búsqueda fue limitada a humanos, documentos publicados durante los últimos 10 años, en idioma inglés o español, del tipo de documento de guías de práctica clínica, meta análisis, ensayos controlados aleatorizados y revisiones, se utilizaron términos validados del MeSh. Se utilizó el término MeSh: Radius Fractures. En esta estrategia de búsqueda también se incluyeron los subencabezamientos (subheadings): classification, complications, diagnosis, drug therapy etiology, prevention and control, radiography and therapy, se dirigió a la población de menores de 18 años de edad. Esta etapa de la estrategia de búsqueda dio 91 resultados, de los cuales se utilizaron 13 documentos por considerarlos pertinentes y de utilidad en la elaboración de la guía.

#### Resultado Obtenido

("Radius Fractures/classification"[Mesh] OR "Radius Fractures/complications"[Mesh] OR "Radius Fractures/diagnosis"[Mesh] OR "Radius Fractures/drug therapy"[Mesh] OR "Radius Fractures/etiology"[Mesh] OR "Radius Fractures/prevention and control"[Mesh] OR "Radius Fractures/radiography"[Mesh] OR "Radius Fractures/therapy"[Mesh]) AND ("humans"[MeSH Terms] AND (Clinical Trial[ptyp] OR Meta-Analysis[ptyp] OR Practice Guideline[ptyp] OR Randomized Controlled Trial[ptyp] OR Review[ptyp])) AND (English[lang] OR Spanish[lang]) AND ("infant"[MeSH Terms] OR "child"[MeSH Terms] OR "adolescent"[MeSH Terms]) AND "2000/06/13"[PDat] : "2010/06/10"[PDat])

#### Algoritmo de búsqueda

RadiusFractures[Mesh]  
 Classification [Subheading]  
 Complications [Subheading]  
 Diagnosis [Subheading]  
 Drug therapy[Subheading]  
 Etiology [Subheading]  
 Prevention and control [Subheading]  
 Radiography [Subheading]  
 Therapy [Subheading]  
 # 2 OR # 3 OR # 4 OR # 5 OR # 6 OR # 7 OR # 8 OR # 9  
 # 1 AND # 10  
 2000 [PDat]: 2010 [PDat]  
 # 11 AND # 12  
 Humans [MeSH]  
 # 13 AND # 14  
 English [lang]  
 Spanish [lang]  
 # 16 OR # 17  
 #15 AND # 18  
 Clinical Trial [ptyp]  
 Meta-Analysis [ptyp]  
 Practice Guideline [ptyp]  
 Randomized Controlled Trial [ptyp]  
 Review [ptyp]  
 # 20 OR # 21 OR # 22 OR # 23 OR # 24  
 #19 AND # 25



Infant [MeSH]

Child [MeSH]

Adolescent [MeSH]

# 27 OR # 28 OR # 29 OR # 29

# 26 AND # 30

#1 AND (#2 OR #3 OR #4 OR #5 OR #6 OR #7 OR # 8 OR # 9) AND # 12 AND # 14 AND (#16 OR #17) AND (#20 OR #21 OR # 22 OR #23 OR #24) AND (# 27 OR # 28 OR # 29 OR # 29)

### Segunda etapa

Una vez que se realizó la búsqueda de guías de práctica clínica en PubMed y al no haberlas encontrado, se procedió a buscar guías de práctica clínica en sitios Web especializados.

En esta etapa se realizó la búsqueda en 17 sitios de Internet en los que se buscaron guías de práctica clínica, no se encontraron guías sobre fracturas de radio en niños.

No.	Sitio	Obtenidos	Utilizados
1	NGC	0	0
2	TripDatabase	0	0
3	NICE	0	0
4	Singapore Moh Guidelines	0	0
5	AHRQ	0	0
6	SIGN	0	0
7	NZ GG	0	0
8	NHS	0	0
9	Fisterra	0	0
10	Medscape. Primary Care Practice Guidelines	0	0
11	ICSI	0	0
12	Royal College of Physicians	0	0
13	Alberta Medical Association Guidelines	0	0
14	Fisterra	0	0
15	American College of Physicians. ACP. Clinical Practice Guidelines	0	0
16	Gobierno de Chile. Ministerio de Salud	0	0
17	GIN. Guidelines International Network	0	0
Totales		0	0

### Tercera etapa

Se realizó una búsqueda de revisiones sistemáticas en la biblioteca Cochrane, relacionadas con el tema de fracturas de radio en niños. No se encontraron RS.

## FRACTURAS DE CUBITO EN NIÑOS

La búsqueda se realizó en los sitios específicos de Guías de Práctica Clínica, la base de datos de la biblioteca Cochrane y PubMed.

#### Criterios de inclusión:

Documentos escritos en idioma inglés o español.

Publicados durante los últimos 10 años.

Documentos enfocados a prevención, etiología, clasificación, complicaciones, diagnóstico y tratamiento.

#### Criterios de exclusión:

Documentos escritos en idiomas distintos al español o inglés.

#### Estrategia de búsqueda

##### Primera etapa

Esta primera etapa consistió en buscar guías de práctica clínica, meta análisis, ensayos controlados aleatorizados y revisiones relacionadas con el tema: fracturas de cubito en niños en PubMed.

La búsqueda fue limitada a humanos, documentos publicados durante los últimos 10 años, en idioma inglés o español, del tipo de documento de guías de práctica clínica, meta análisis, ensayos controlados aleatorizados y revisiones, se utilizaron términos validados del MeSh. Se utilizó el término MeSh: Ulna Fractures. En esta estrategia de búsqueda también se incluyeron los subencabezamientos (subheadings): classification, complications, diagnosis, drug therapy, etiology, prevention and control, radiography and therapy, se dirigió a la población de menores de 18 años de edad. Esta etapa de la estrategia de búsqueda dio 48 resultados, de los cuales se utilizaron 13 documentos por considerarlos pertinentes y de utilidad en la elaboración de la guía.

#### Resultado Obtenido

("Ulna Fractures/classification"[Mesh] OR "Ulna Fractures/complications"[Mesh] OR "Ulna Fractures/diagnosis"[Mesh] OR "Ulna Fractures/drug therapy"[Mesh] OR "Ulna Fractures/etiology"[Mesh] OR "Ulna Fractures/prevention and control"[Mesh] OR "Ulna Fractures/radiography"[Mesh] OR "Ulna Fractures/therapy"[Mesh]) OR ("Ulna Fractures/classification"[Mesh] OR "Ulna Fractures/complications"[Mesh] OR "Ulna Fractures/diagnosis"[Mesh] OR "Ulna Fractures/drug therapy"[Mesh] OR "Ulna Fractures/etiology"[Mesh] OR "Ulna Fractures/prevention and control"[Mesh] OR "Ulna Fractures/radiography"[Mesh] OR "Ulna Fractures/therapy"[Mesh]) AND ("humans"[MeSH Terms] AND (Clinical Trial[ptyp] OR Meta-Analysis[ptyp] OR Practice Guideline[ptyp] OR Randomized Controlled Trial[ptyp] OR Review[ptyp])) AND (English[lang] OR Spanish[lang]) AND ("infant"[MeSH Terms] OR "child"[MeSH Terms] OR "adolescent"[MeSH Terms]) AND "2000/06/13"[PDat] : "2010/06/10"[PDat])

#### Algoritmo de búsqueda

Ulna Fractures[Mesh]

Classification [Subheading]

Complications [Subheading]

Diagnosis [Subheading]

Drug therapy[Subheading]

Etiology [Subheading]

Prevention and control [Subheading]

Radiography [Subheading]

Therapy [Subheading]

# 2 OR # 3 OR # 4 OR # 5 OR # 6 OR # 7 OR # 8 OR # 9

```
# 1 AND # 10
2000 [PDat]: 2010 [PDat]
# 11 AND # 12
Humans [MeSH]
# 13 AND # 14
English [lang]
Spanish [lang]
# 16 OR # 17
#15 AND # 18
Clinical Trial [ptyp]
Meta-Analysis [ptyp]
Practice Guideline [ptyp]
Randomized Controlled Trial [ptyp]
Review [ptyp]
# 20 OR # 21 OR # 22 OR # 23 OR # 24
#19 AND # 25
Infant [MeSH]
Child [MeSH]
Adolescent [MeSH]
# 27 OR # 28 OR # 29 OR # 29
# 26 AND # 30
#1 AND (#2 OR #3 OR #4 OR #5 OR #6 OR #7 OR # 8 OR # 9) AND # 12 AND # 14 AND
(#16 OR #17) AND (#20 OR #21 OR # 22 OR #23 OR #24) AND (# 27 OR # 28 OR # 29
OR # 29)
```

#### Segunda etapa

Una vez que se realizó la búsqueda de guías de práctica clínica en PubMed y al no haberlas encontrado, se procedió a buscar guías de práctica clínica en sitios Web especializados.

En esta etapa se realizó la búsqueda en 17 sitios de Internet en los que se buscaron guías de práctica clínica, no se encontraron guías sobre fracturas de cubito en niños.

No.	Sitio	Obtenidos	Utilizados
1	NGC	0	0
2	TripDatabase	0	0
3	NICE	0	0
4	Singapore Guidelines Moh	0	0
5	AHRQ	0	0
6	SIGN	0	0
7	NZ GG	0	0
8	NHS	0	0
9	Fisterra	0	0
10	Medscape. Primary Care Practice Guidelines	0	0
11	ICSI	0	0
12	Royal College of Physicians	0	0
13	Alberta Medical Association Guidelines	0	0
14	Fisterra	0	0
15	American College of Physicians. ACP. Clinical Practice Guidelines	0	0
16	Gobierno de Chile. Ministerio de Salud	0	0
17	GIN. Guidelines International Network	0	0
Totales		0	0

### Tercera etapa

Se realizó una búsqueda de revisiones sistemáticas en la biblioteca Cochrane, relacionadas con el tema de fracturas de cubito en niños. No se encontraron RS.

### FRACTURAS INTRA-ARTICULARES DE CODO EN NIÑOS

La búsqueda se realizó en los sitios específicos de Guías de Práctica Clínica, la base de datos de la biblioteca Cochrane y PubMed.

#### Criterios de inclusión:

Documentos escritos en idioma inglés o español.

Publicados durante los últimos 10 años.

Documentos enfocados a complicaciones, diagnóstico, etiología, rehabilitación, cirugía y tratamiento.

#### Criterios de exclusión:

Documentos escritos en idiomas distintos al español o inglés.

#### Estrategia de búsqueda

##### Primera etapa

Esta primera etapa consistió en buscar guías de práctica clínica, meta análisis, ensayos controlados aleatorizados y revisiones relacionadas con el tema: fracturas intra-articulares del codo en niños en PubMed.

La búsqueda fue limitada a humanos, documentos publicados durante los últimos 10 años, en idioma inglés o español, se utilizaron términos validados del MeSh. Se utilizó el término MeSh: Intra-Articular Fractures. En esta estrategia de búsqueda también se incluyeron los subencabezamientos (subheadings): complications, diagnosis, etiology, rehabilitation, surgery, therapy, se dirigió a la población de menores de 18 años de edad. Esta etapa de la estrategia de búsqueda dio 8 resultados, de los cuales se utilizaron 13 documentos por considerarlos pertinentes y de utilidad en la elaboración de la guía.

#### Resultado Obtenido

("Intra-Articular Fractures/complications"[Mesh] OR "Intra-Articular Fractures/diagnosis"[Mesh] OR "Intra-Articular Fractures/etiology"[Mesh] OR "Intra-Articular Fractures/rehabilitation"[Mesh] OR "Intra-Articular Fractures/surgery"[Mesh] OR "Intra-Articular Fractures/therapy"[Mesh]) AND ("humans"[MeSH Terms] AND (English[lang] OR Spanish[lang])) AND ("infant"[MeSH Terms] OR "child"[MeSH Terms] OR "adolescent"[MeSH Terms]) AND "2000/06/13"[PDat] : "2010/06/10"[PDat])

#### Algoritmo de búsqueda

Intra-Articular Fractures [Mesh]  
 Complications [Subheading]  
 Diagnosis [Subheading]  
 Etiology [Subheading]  
 Rehabilitation [Subheading]  
 Surgery [Subheading]  
 Therapy [Subheading]  
 # 2 OR # 3 OR # 4 OR # 5 OR # 6 OR # 7  
 # 1 AND # 8  
 2000 [PDat]: 2010 [PDat]  
 # 9 AND # 10  
 Humans [MeSH]  
 # 11 AND # 12  
 English [lang]  
 Spanish [lang]  
 # 14 OR # 15  
 #13 AND # 16  
 Infant [MeSH]  
 Child [MeSH]  
 Adolescent [MeSH]  
 # 18 OR # 19 OR # 20  
 # 17 AND # 21  
 #1 AND (#2 OR #3 OR #4 OR #5 OR # 6 OR # 7) AND # 10 AND # 12 AND (#14 OR #15) AND (# 18 OR #19 OR # 20)

#### Segunda etapa

Una vez que se realizó la búsqueda de guías de práctica clínica en PubMed y al no haberlas encontrado, se procedió a buscarlas en sitios Web especializados.

En esta etapa se realizó la búsqueda en 17 sitios de Internet en los que se buscaron guías de práctica clínica, no se encontraron guías sobre fracturas intra-articulares de codo en niños.

No.	Sitio	Obtenidos	Utilizados
1	NGC	0	0
2	TripDatabase	0	0
3	NICE	0	0
4	Singapore Moh Guidelines	0	0
5	AHRQ	0	0
6	SIGN	0	0
7	NZGG	0	0
8	NHS	0	0
9	Fisterra	0	0
10	Medscape. Primary Care Practice Guidelines	0	0
11	ICSI	0	0
12	Royal College of Physicians	0	0
13	Alberta Medical Association Guidelines	0	0
14	Fisterra	0	0
15	American College of Physicians. ACP. Clinical Practice Guidelines	0	0
16	Gobierno de Chile. Ministerio de Salud	0	0
17	GIN. Guidelines International Network	0	0
Totales		0	0

### Tercera etapa

Se realizó una búsqueda de revisiones sistemáticas en la biblioteca Cochrane, relacionadas con el tema de fracturas intra-articulares de codo en niños. No se encontraron RS

### LUXACIÓN DE CODO EN NIÑOS

La búsqueda se realizó en los sitios específicos de Guías de Práctica Clínica, la base de datos de la biblioteca Cochrane y PubMed.

#### Criterios de inclusión:

Documentos escritos en idioma inglés o español.

Publicados durante los últimos 10 años.

Documentos enfocados a anomalías, lesiones, diagnóstico y tratamiento de la articulación del codo

#### Criterios de exclusión:

Documentos escritos en idiomas distintos al español o inglés.

#### Estrategia de búsqueda

Primera etapa

Esta primera etapa consistió en buscar guías de práctica clínica, meta análisis, ensayos controlados aleatorizados y revisiones relacionadas con el tema: luxación del codo en niños de codo en niños en PubMed.

La búsqueda fue limitada a humanos, documentos publicados durante los últimos 10 años, en idioma inglés o español, del tipo de documento de guías de práctica clínica, meta análisis, ensayos controlados aleatorizados y revisiones, se utilizaron términos validados del MeSh. Se utilizó el término MeSh: Elbow joint. En esta estrategia de búsqueda también se incluyeron los subencabezamientos (subheadings): abnormalities, injuries, radiography and surgery, se dirigió a la población de menores de 18 años de edad. Esta etapa de la estrategia de búsqueda dio 81 resultados, de los cuales se utilizaron 13 documentos por considerarlos pertinentes y de utilidad en la elaboración de la guía.

#### Resultado Obtenido

("Elbow Joint/abnormalities"[Mesh] OR "Elbow Joint/injuries"[Mesh] OR "Elbow Joint/radiography"[Mesh] OR "Elbow Joint/surgery"[Mesh]) AND ("humans"[MeSH Terms] AND (Clinical Trial[ptyp] OR Meta-Analysis[ptyp] OR Practice Guideline[ptyp] OR Randomized Controlled Trial[ptyp] OR Review[ptyp])) AND English[lang] AND ("infant"[MeSH Terms] OR "child"[MeSH Terms] OR "adolescent"[MeSH Terms]) AND "2000/06/12"[PDat] : "2010/06/09"[PDat])

#### Algoritmo de búsqueda

Elbow joint [Mesh]  
 Abnormalities [Subheading]  
 Injuries [Subheading]  
 Radiography [Subheading]  
 Surgery [Subheading]  
 # 2 OR # 3 OR # 4 OR # 5  
 # 1 AND # 6  
 2000 [PDat]: 2010 [PDat]  
 # 7 AND # 8  
 Humans [MeSH]  
 # 9 AND # 10  
 English [lang]  
 Spanish [lang]  
 # 12 OR # 13  
 #11 AND # 14  
 Clinical Trial [ptyp]  
 Meta-Analysis [ptyp]  
 Practice Guideline [ptyp]  
 Randomized Controlled Trial [ptyp]  
 Review [ptyp]  
 # 16OR # 17 OR # 18 OR # 19 OR # 20  
 #15 AND # 21  
 Infant [MeSH]  
 Child [MeSH]  
 Adolescent [MeSH]  
 # 23 OR # 24 OR # 25  
 # 22 AND # 26  
 #1 AND (#2 OR #3 OR #4 OR #5 ) AND # 8 AND # 10 AND (#12 OR #13) AND (# 16 OR # 17 OR # 18 OR #19 OR # 20) AND (# 23 OR # 24 OR # 25)

## Segunda etapa

Una vez que se realizó la búsqueda de guías de práctica clínica en PubMed y al no haberlas encontrado, se procedió a buscarlas en sitios Web especializados.

En esta etapa se realizó la búsqueda en 17 sitios de Internet en los que se buscaron guías de práctica clínica, se encontró una guía sobre luxación de codo en niños.

No.	Sitio	Obtenidos	Utilizados
1	NGC	1	0
2	TripDatabase	0	0
3	NICE	0	0
4	Singapore Moh Guidelines	0	0
5	AHRQ	0	0
6	SIGN	0	0
7	NZGG	0	0
8	NHS	0	0
9	Fisterra	0	0
10	Medscape. Primary Care Practice Guidelines	0	0
11	ICSI	0	0
12	Royal College of Physicians	0	0
13	Alberta Medical Association Guidelines	0	0
14	Fisterra	0	0
15	American College of Physicians. ACP. Clinical Practice Guidelines	0	0
16	Gobierno de Chile. Ministerio de Salud	0	0
17	GIN. Guidelines International Network	0	0
Totales		1	0

## Tercera etapa

Se realizó una búsqueda de revisiones sistemáticas en la biblioteca Cochrane, relacionadas con el tema de luxación de codo en niños. No se encontraron RS

**LUXACIÓN DE CODO EN NIÑOS**

La búsqueda se realizó en los sitios específicos de Guías de Práctica Clínica, la base de datos de la biblioteca Cochrane y PubMed.

## Criterios de inclusión:

Documentos escritos en idioma inglés o español.

Publicados durante los últimos 10 años.

Documentos enfocados a diagnóstico y tratamiento.

## Criterios de exclusión:



Documentos escritos en idiomas distintos al español o inglés.

#### Estrategia de búsqueda

##### Primera etapa

Esta primera etapa consistió en buscar guías de práctica clínica, meta análisis, ensayos controlados aleatorizados y revisiones relacionadas con el tema: luxación de codo en niños en PubMed.

La búsqueda fue limitada a humanos, documentos publicados durante los últimos 10 años, en idioma inglés o español, del tipo de documento de guías de práctica clínica, meta análisis, ensayos controlados aleatorizados y revisiones, se utilizaron términos validados del MeSh. Se utilizó el término MeSh: Joint Instability. En esta estrategia de búsqueda también se incluyeron los subencabezamientos (subheadings): classification, diagnosis, etiology, prevention and control, radiography, rehabilitation, surgery and therapy, se dirigió a la población de menores de 18 años de edad. Esta etapa de la estrategia de búsqueda dio 211 resultados, de los cuales se utilizaron 13 documentos por considerarlos pertinentes y de utilidad en la elaboración de la guía.

##### Resultado Obtenido

("Joint Instability/classification"[Mesh] OR "Joint Instability/diagnosis"[Mesh] OR "Joint Instability/etiology"[Mesh] OR "Joint Instability/prevention and control"[Mesh] OR "Joint Instability/radiography"[Mesh] OR "Joint Instability/rehabilitation"[Mesh] OR "Joint Instability/surgery"[Mesh] OR "Joint Instability/therapy"[Mesh]) AND ("humans"[MeSH Terms] AND (Clinical Trial[ptyp] OR Meta-Analysis[ptyp] OR Practice Guideline[ptyp] OR Randomized Controlled Trial[ptyp] OR Review[ptyp])) AND (English[lang] OR Spanish[lang]) AND ("infant"[MeSH Terms] OR "child"[MeSH Terms] OR "adolescent"[MeSH Terms]) AND "2000/06/14"[PDat] : "2010/06/11"[PDat])

##### Algoritmo de búsqueda

Joint Instability [Mesh]  
 Classification [Subheading]  
 Diagnosis [Subheading]  
 Etiology [Subheading]  
 Prevention and control [Subheading]  
 Radiography [Subheading]  
 Rehabilitation [Subheading]  
 Surgery [Subheading]  
 Therapy [Subheading]  
 # 2 OR # 3 OR # 4 OR # 5 OR # 6 OR # 7 OR # 8 OR # 9  
 # 1 AND # 10  
 2000 [PDat]: 2010 [PDat]  
 # 11 AND # 12  
 Humans [MeSH]  
 # 13 AND # 14  
 English [lang]  
 Spanish [lang]  
 # 16 OR # 17  
 #15 AND # 18  
 Clinical Trial [ptyp]  
 Meta-Analysis [ptyp]  
 Practice Guideline [ptyp]  
 Randomized Controlled Trial [ptyp]  
 Review [ptyp]

# 20 OR # 21 OR # 22 OR # 23 OR # 24

#19 AND # 25

Infant [MeSH]

Child [MeSH]

Adolescent [MeSH]

# 27 OR # 28 OR # 29 OR # 29

# 26 AND # 30

#1 AND (#2 OR #3 OR #4 OR #5 OR #6 OR #7 OR # 8 OR # 9) AND # 12 AND # 14 AND (#16 OR #17) AND (#20 OR #21 OR # 22 OR #23 OR #24) AND (# 27 OR # 28 OR # 29 OR # 29)

## Segunda etapa

Una vez que se realizó la búsqueda de guías de práctica clínica en PubMed y al no haber encontrado documentos de utilidad, se procedió a buscar guías de práctica clínica en sitios Web especializados.

En esta etapa se realizó la búsqueda en 17 sitios de Internet en los que se buscaron guías de práctica clínica, no se encontraron guías sobre luxación de codo en niños.

No.	Sitio	Obtenidos	Utilizados
1	NGC	0	0
2	TripDatabase	0	0
3	NICE	0	0
4	Singapore Guidelines Moh	0	0
5	AHRQ	0	0
6	SIGN	0	0
7	NZ GG	0	0
8	NHS	0	0
9	Fisterra	0	0
10	Medscape. Primary Care Practice Guidelines	0	0
11	ICSI	0	0
12	Royal College of Physicians	0	0
13	Alberta Medical Association Guidelines	0	0
14	Fisterra	0	0
15	American College of Physicians. ACP. Clinical Practice Guidelines	0	0
16	Gobierno de Chile. Ministerio de Salud	0	0
17	GIN. Guidelines International Network	0	0
Totales		0	0

## Tercera etapa

Se realizó una búsqueda de revisiones sistemáticas en la biblioteca Cochrane, relacionadas con el tema de luxación de codo en niños. No se encontraron RS.

## 5.2 SISTEMAS DE CLASIFICACIÓN DE LA EVIDENCIA Y FUERZA DE LA RECOMENDACIÓN

### Criterios para gradar la evidencia

El concepto de Medicina Basada en la Evidencia (MBE) fue desarrollado por un grupo de internistas y epidemiólogos clínicos, liderados por Gordon Guyatt, de la Escuela de Medicina de la Universidad McMaster de Canadá. En palabras de David Sackett, “la MBE es la utilización consciente, explícita y juiciosa de la mejor evidencia clínica disponible para tomar decisiones sobre el cuidado de los pacientes individuales” (Evidence-Based Medicine Working Group 1992, Sackett DL et al, 1996).

En esencia, la MBE pretende aportar más ciencia al arte de la medicina, siendo su objetivo disponer de la mejor información científica disponible -la evidencia- para aplicarla a la práctica clínica (Guerra Romero L, 1996)

La fase de presentación de la evidencia consiste en la organización de la información disponible según criterios relacionados con las características cualitativas, diseño y tipo de resultados de los estudios disponibles. La clasificación de la evidencia permite emitir recomendaciones sobre la inclusión o no de una intervención dentro de la GPC (Jovell AJ et al, 2006)

Existen diferentes formas de gradar la evidencia (Harbour R 2001) en función del rigor científico del diseño de los estudios pueden construirse escalas de clasificación jerárquica de la evidencia, a partir de las cuales pueden establecerse recomendaciones respecto a la adopción de un determinado procedimiento médico o intervención sanitaria (Guyatt GH et al, 1993). Aunque hay diferentes escalas de gradación de la calidad de la evidencia científica, todas ellas son muy similares entre sí.

A continuación se presenta la escala de evidencia utilizada como referencia para la adopción y adaptación de las recomendaciones.

### Escala de evidencia y recomendación de Shekelle [E. Shekelle]

Categorías de la evidencia	Fuerza de la recomendación
Ia. Evidencia para meta análisis de estudios clínicos aleatorizados	A. Directamente basada en evidencia categoría I.
Ib. Evidencia de por lo menos un estudio clínico controlado aleatorizado	
IIa. Evidencia de por lo menos un estudio controlado sin aleatorización	B. Directamente basada en evidencia categoría II ó recomendaciones extrapoladas de evidencia I.
IIb. Al menos otro tipo de estudio cuasiexperimental o estudios de cohorte	
III. Evidencia de un estudio descriptivo no experimental, tal como estudios comparativos, estudios de correlación, casos y controles y revisiones clínicas	C. Directamente basada en evidencia categoría III o en recomendaciones extrapoladas de evidencia categorías I ó II.
IV. Evidencia de comité de expertos, reportes, opiniones o experiencia clínica de autoridades en la materia o ambas	D. Directamente basada en evidencia categoría IV o de recomendaciones extrapoladas, de evidencias categoría II ó III

Fuente: Modificado de: Shekelle P, Wolf S, Eccles M, Grimshaw J. Clinical guidelines. Developing guidelines. BMJ 1999; 3:18:593-659.

### 5.3 CLASIFICACIÓN O ESCALAS DE LA ENFERMEDAD

#### CLASIFICACIÓN DE LAS FRACTURAS Y LUXACIONES DEL CODO CLASIFICACIONES DE LAS FRACTURAS DEL HÚMERO DISTAL

**CUADRO 1. FRACTURA SUPRACONDÍLEA HUMERAL (CLASIFICACIÓN DE GARTLAND)**

Descripción	
Tipo I	Fractura no desplazada
Tipo II:	Fractura angulada y desplazada pero que conserva un contacto cortical
Tipo III:	Fractura desplazada sin contacto entre las corticales

Fuente: Heal J, Bould M, Livingstone J, Blewitt N, Blom AW. Reproducibility of the Gartland classification for supracondylar humeral fractures in children, 2007; Vol. 15, No. 1: pp 12-14

**CUADRO 2. FRACTURA-SEPARACIÓN DE LA FISIS DISTAL HUMERAL (CLASIFICACIÓN DE LEE JC)**

Descripción	
Tipo A	Se presenta entre el nacimiento y los 9 meses de edad. No existe centro de osificación en el cóndilo ni fragmento óseo unido al segmento distal
Tipo B	Se observa 9 meses a tres años de edad. El centro de osificación del cóndilo se aprecia en las radiografías y puede existir un fragmento de la metáfisis desplazado con la epífisis (signo de Thurston-Holland).
Tipo C	Afecta a niños de 3 a 7 años, el cóndilo esta osificado y hay un gran fragmento óseo metafisisario

Fuente: Hansen M, Weltzien A, Blum J, Botterill NJ, Rommens PM. Complete distal humeral epiphyseal separation indicating a battered child syndrome. Arch Orthop Trauma Surg., 2008; 128:967-972

**CUADRO 3 FRACTURA SUPRA-INTERCONDÍLEA EN "T" DEL HÚMERO DISTAL (CLASIFICACIÓN JARVIS JG)**

Descripción	
Tipo A	No desplazada o con desplazamiento mínimo (<2 mm)
Tipo B	Desplazada (>2 mm) y no conminuta
Tipo C	Desplazada y conminuta

Fuentes: Hasankhani E. T-Condylar Fracture of Distal humerus in 5-year-Old Child. IJMS. 2004. Vol 29, No 4: 195-197

Flynn J, Sarwark J, Waters P, Bae D, Powers L. The Operative Management of Pediatric Flynn Fractures of the Upper Extremity. The Journal of Bone and Joint Surgery, 2002; Vol. 84-a; No.11: 2078-2089

**CUADRO 4. FRACTURA DE CÓNDILO LATERAL (CLASIFICACIÓN JAKOB)**

Descripción	
Estadio I	La fractura se encuentra sin desplazamiento y la superficie articular está intacta. En este caso la separación del fragmento distal es menor a 2 mm
Estadio II	En el estadio II la fractura se extiende completamente a través de la superficie articular permitiendo que el fragmento distal se desplace 2 mm o más, pero conservando la congruencia articular
Estadio III	El fragmento rota y se desplaza totalmente, en sentido lateral y proximal, dando paso a la traslación, del olécranon y de la cabeza del radio

Fuente: Sharma H, Sibinski M, Sherlock DA. Outcome of lateral humeral condylar mass fractures in children associated with elbow dislocation or olecranon fracture. International Orthopaedics (SICOT), 2009; 33:509-514

**CUADRO 5. FRACTURA DEL EPICÓNDILO LATERAL (CLASIFICACIÓN POULIART Y DE BOECK)**

Descripción	
Grado I	No desplazadas
Grado II	Desplazadas
Grado III	Desplazadas y asociadas a una luxación de codo.

Fuente: Cheng PG, Chang WN, Wang MN. Posteromedial Dislocation of the Elbow with Lateral Condyle Fracture in Children. J Chin Med Assoc 2009; 72(2):103-107

**CUADRO 6. FRACTURA DE CÓNDILO MEDIAL (TRÓCLEA) [CLASIFICACIÓN KILFOYLE]**

Descripción	
Tipo I:	Fractura no desplazada, y la línea de fractura no invade la superficie articular
Tipo II:	La línea de fractura pasa a través de la superficie articular, pero la fractura es esencialmente no desplazada
Tipo III:	Fractura totalmente desplazada y rotada.

Fuente: Shillington M, Collins, Walsh H. Medial humeral condyle fracture with an ipsilateral dislocated radial head. Ann R Coll Surg Engl., 2009;91:1, pp 1-3

**CUADRO 7. FRACTURA DE EPICÓNDILO MEDIAL (EPITRÓCLEA) [CLASIFICACIÓN GREEN]**

Descripción	
Tipo I:	Fractura no desplazada
Tipo II:	Fractura con desplazamiento mínimo (<5 mm)
Tipo III:	Fractura desplazada (>5 mm), Tipo III A: Codo no luxado; Tipo III B: Epicóndilo por fuera de la articulación Tipo III C: Epicóndilo dentro de la articulación Tipo III D: Codo luxado.

Fuente: Ip D, Tsang WL. Medial humeral epicondylar fracture in children and adolescents. Journal of Orthopaedic Surgery. 2007;15(2):170-3

**Cuadro 8. Fractura del capitellum (Clasificación Bryan & Morrey)**

Descripción	
Tipo I: Hahn-Steinthal	La fractura incorpora una gran porción del hueso esponjoso del cóndilo lateral del húmero.
Tipo II: Kocher-Lorenz	El fragmento óseo es puramente articular, con muy escaso tejido óseo subcondral, similar a una osteocondritis disecante
Tipo III:	Es una fractura conminuta del cóndilo

Fuente: Nawghare SP, Baidyary R, Neyt J. Hahn-Steinthal fracture: a case report. Cases Journal, 2008; 1:239:1-3.

**FRACTURAS DE RADIO Y CÚBITO PROXIMAL****CUADRO 9. FRACTURA DE CABEZA Y CUELLO DE RADIO (CLASIFICACIÓN JUDET)**

Descripción	
Tipo I	Fractura no desplazada
Tipo II	Fractura con angulación <30° y desplazamiento <50% del diámetro de la diáfisis
Tipo III	Fractura con angulación de 30 a 60° y desplazamiento <100% del diámetro de la diáfisis
Tipo IV	Fractura con angulación de 61 a 90° y desplazamiento del 100% de la diáfisis.

Fuente: Klitscher D, Richter S, Bodenschatz K, Hucksta T, Weltzien A, Muller LP, Schier F, Rommens P. Evaluation of Severely Displaced Radial Neck Fractures in Children Treated With Elastic Stable Intramedullary Nailing. J Pediatr Orthop., 2009;29:698-703

**CUADRO 10. FRACTURA DE OLÉCRANON (CLASIFICACIÓN EVANS & GRAHAM)**

Descripción	
1.- Localización	a) Fisiaria b) Metafisiaria
2.- Desplazamiento	a) No desplazadas o con mínimo desplazamiento (<2 mm) b) Desplazadas (>2 mm)
3.- Lesiones asociadas	a) Ausentes b) Presentes

Fuente: Gortzak Y, Mercado E, Atar D, Weisel Y. Pediatric Olecranon Fractures. Open Reduction and Internal Fixation With Removable Kirschner Wires and Absorbable Sutures. J Pediatr Orthop., 2006;26:39-42

**CUADRO 11. FRACTURA DE APÓFISIS CORONOIDES (CLASIFICACIÓN REGAN & MORREY)**

Descripción	
Tipo I:	Fractura por arrancamiento de la punta de la coronoides
Tipo II:	Fractura que incluye al 50% de la coronoides, pero no se extiende hasta la base de la apófisis
Tipo III:	Fractura de la base de la coronoides.

Fuente: In-Ho Jeon, Chang-Wug Oh, Hee-Soo Kyung, Byung-Chul Park, Poong-Taek Kim, Joo-Chul Ihn. Functional Outcome After Operative Treatment of Eight Type III Coronoid Process Fractures. J Trauma., 2005;59:416-421.

**LUXACIONES DEL CODO****CUADRO 12. LUXACIÓN DE CODO (CLASIFICACIÓN HILDEBRAND)**

Descripción	
A. Simples (ausencia de fracturas)	Tipo I. Articulación radiocubital proximal intacta (posterior, anterior, medial y lateral). Tipo II. Articulación radiocubital proximal luxada (divergente, translocación radiocubital y luxación aislada de la cabeza radial)
B. Complejas (asociada a fracturas del codo)	Anterior Posterior Medial Lateral

Fuente: Rasool N. Dislocations of the elbow in children. J Bone Joint Surg [Br]. 2004;86-B:1050-8.

Haan J, Schep WL, Tuinebreijer WE, Patka P, Hartog D. Simple elbow dislocations: A Systematic Review of the Literature. Arch Orthop Trauma Surg., 2010; 130:241-249

**CUADRO 13. DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL DE FRACTURAS Y LUXACIONES DEL CODO**

Fracturas y Luxaciones del codo	Supracondilea humeral	Separación fisis distal del húmero	T condilea	Cóndilo medial	Cóndilo lateral	Epicóndilo medial	Luxación de codo
Supracondilea humeral		X	X				X
Separación de la fisis distal del húmero					X		X
T condilea				X	X		
Cóndilo medial			X			X	X

Nota: Las celdas blancas (X) señalan las lesiones traumáticas en las que se requieren hacer diagnóstico diferencial, entre sí.

Fuentes: Tudisco C, Mancini F, De Maio F, Ippolito E. Fracture-separation of the distal humeral epiphysis. Long-term follow-up of five cases. Injury, Int. J. Care Injured, 2006; 37, 843-848

Söyüncü Y, Cevikol C, Söyüncü S, Yıldırım A, Akyıldız F. Detection and treatment of traumatic separation of the distal humeral epiphysis in a neonate: Turkish Journal of Trauma & Emergency Surgery, 2009;15(1):99-102

Erol B, Bezer M, Er G, Karahan M, Güven O. The Management of Elbow Fractures in Children. Marmara Medical Journal, 2004;17(2):93-98

Rasool N. Dislocations of the elbow in children. J Bone Joint Surg [Br]. 2004;86-B:1050-8.

Abraham E, Gordon A, Abdul-Hadi O. Management of Supracondylar Fractures of Humerus With Condylar Involvement in Children. J Pediatr Orthop 2005;25:709-716.

**CUADRO 14. NÚCLEOS DE OSIFICACIÓN EN LOS NIÑOS**

Núcleos de osificación	Edad de aparición en años (promedio)	Edad de cierre en años (promedio)
C óndilo humeral	1-2	14
R adio (cabeza)	3	16
I nterno (medial) epicóndilo	5	15
T róclea	7	14
O lécranon	9	14
E xterno (lateral) epicóndilo	11	16

**CUADRO 15. CRITERIOS DE ELECCIÓN PARA EL TRATAMIENTO DE LAS FRACTURAS Y LUXACIONES CERRADAS DEL CODO**

Fractura	Yeso o férula braquipalmar Codo a 90°	Reducción cerrada con fijación	Reducción abierta con fijación
Supracondilea	Tipo I	Tipo II-III Usar: clavos percutáneos protección con férula braquipalmar	Irreductibles con lesión neurovascular o fracturas abiertas
Separación de la fisis distal del húmero	No desplazada	Desplazada Inestabilidad postreducción Usar: agujas de Kirschner	Fracturas irreductibles Inestabilidad post reducción cerrada
T condilea	Tipo A		Tipo B y C Desplazamiento mayor o igual a 2 mm Niños muy pequeños: agujas de Kirschner Niños mayores de 14 años: Placas y tornillos
Cóndilo lateral	Estadio I	Estadio II Fijación percutánea con agujas de Kirschner	Estadio III Reducción cerrada fallida Fijación con aguja de Kirschner
Epicondilo Lateral	Grado I		Grado II y III Signos de inestabilidad articular Atrapamiento intraarticular del fragmento óseo
Condilo Medial (Troclea)	Tipo I	Tipo II Fijación percutánea con agujas de Kirschner	Tipo III Reducción cerrada fallida Usar aguja de Kirschner
Epicóndilo medial	No desplazada o desplazamiento menor a 5 mm (Tipo I-II)		Tipo III Luxación de codo con atrapamiento intraarticular del fragmento fracturado o del nervio cubital o mediano Codo inestable Usar aguja de Kirschner
Capitellum	Tipo I, no desplazada		Tipo I Desplazada, fragmentos de tamaño suficiente, usar aguja de Kirschner o tornillos canulados Tipo II-III Usar artrotomía
Olécranon	No desplazada o menor a 2mm Se coloca en flexión el codo a 70 a 80 grados, no forzar la flexión.		Epifisiolisis desplazada Fracturas intraarticulares con desplazamiento igual o mayor a 2mm
Apófisis coronoides	Tipo I-II		Tipo III
Cabeza y cuello	Tipo I y II  Codo en ángulo recto y pronosupinación neutra	Tipo III Angulación de 30 a 60 grados	Tipo IV Angulación mayor a 90 grados Desplazamiento del 100% Reducción cerrada fallida Fracturas intraarticulares desplazadas
Luxación del Codo		Luxación Simple	Luxaciones complejas Tratamiento quirúrgico específico de la lesión asociada

**CUADRO 16. CLASIFICACIÓN DE GUSTILO Y ANDERSON PARA FRACTURAS ABIERTAS**

Tipo de Fractura	Descripción
Tipo I	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La herida tiene una longitud inferior a un centímetro.</li> <li>- La herida suele ser una incisión limpia a través de la cual un fragmento “puntiagudo” de hueso ha perforado la piel.</li> <li>- La lesión de los tejidos blandos es escasa y no hay signos de aplastamiento.</li> <li>- Se suele producir fractura simple, transversa u oblicua corta, con mínima conminución</li> </ul>
Tipo II	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La herida tiene una longitud mayor a un centímetro.</li> <li>- No hay presencia de colgajos, avulsiones ni gran afectación del tejido blando.</li> <li>- Hay un mínimo a moderado aplastamiento, sin pérdida de hueso ni músculo</li> <li>- Fractura conminuta moderada, y una contaminación moderada.</li> </ul>
Tipo III	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lesión extensa de los tejidos blandos que afectan el músculo, piel y estructuras neurovasculares.</li> <li>- Suele existir un alto grado de contaminación.</li> <li>- Por lo general son consecuencia de una lesión producida a gran velocidad.</li> <li>- Suele ser frecuente la existencia de una considerable conminución e inestabilidad.</li> </ul>
	<p>A: Poseen una cobertura adecuada de tejido blando del hueso fracturado a pesar de la extensa laceración, colgajos u otros traumatismos desarrollados.</p> <p>Incluye a las fracturas segmentarias o las conminutas graves secundarias a un traumatismo de alta energía, independientemente del tamaño de la herida.</p>
	<p>B: Se caracterizan por una afectación extensa o perdida del tejido blando en la zona de la lesión con sección del periostio y exposición del hueso, contaminación masiva.</p> <p>Grave fractura conminuta secundaria a un mecanismo de lesión de alta velocidad.</p>
	<p>C: Lesión arterial que necesita reparación, independientemente del compromiso del tejido blando.</p>



## 5.4 MEDICAMENTOS

CUADRO I. MEDICAMENTOS INDICADOS

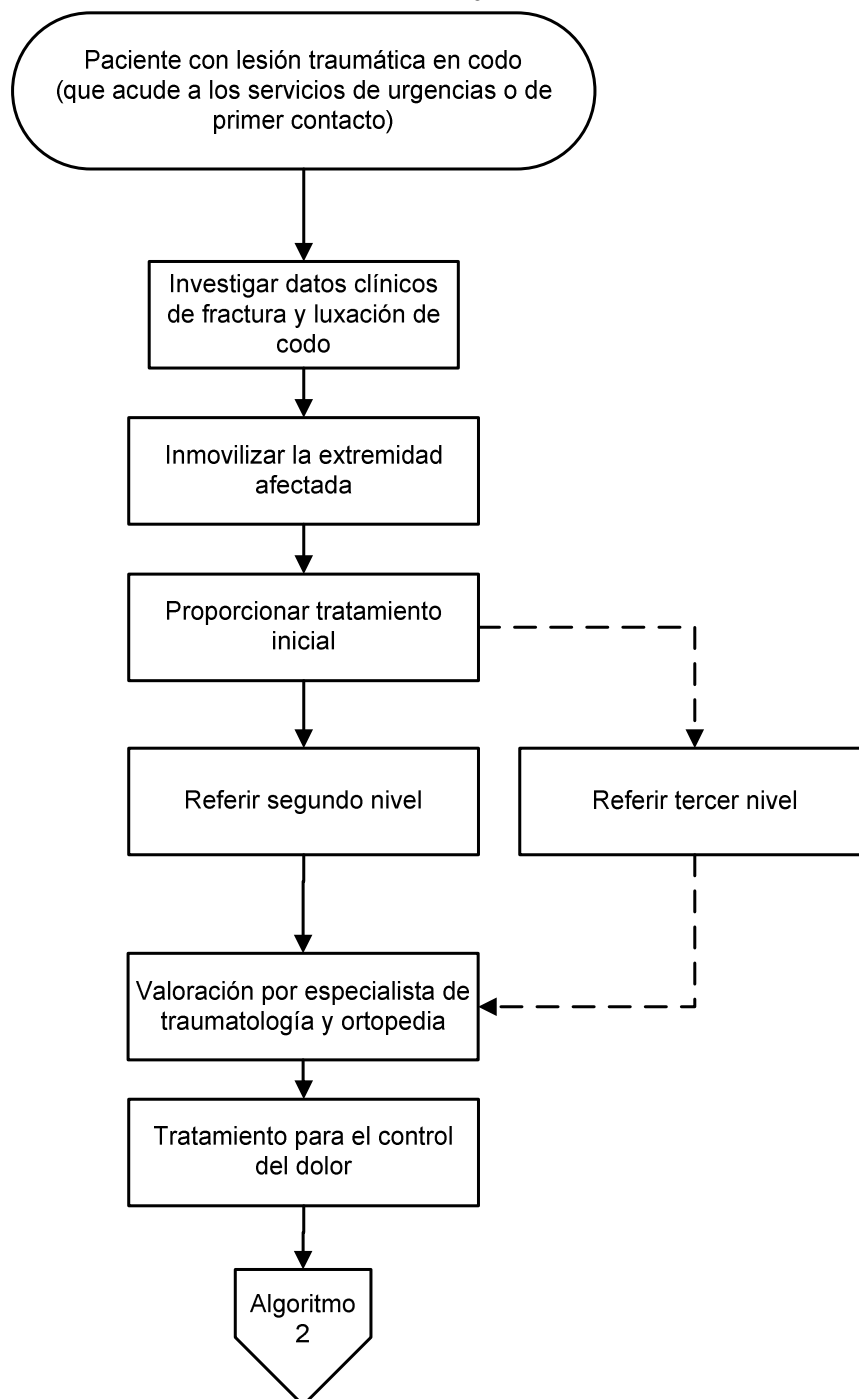
Clave	Principio Activo	Dosis recomendada	Presentación	Tiempo (período de uso)	Efectos adversos	Interacciones	Contraindicaciones
3422	KETOROLACO TROMETAMINA	Intravenosa. Niños: 0.75 mg / kg de peso corporal, cada 6 horas; dosis máxima 60 mg / día; el tratamiento no debe exceder de 2 días.	SOLUCION INYECTABLE. Cada frasco ampula o ampolleta contiene: Ketorolaco trometamina 30 mg. Envase con 3 frascos ampula o 3 ampolletas de 1 ml.	El tratamiento no debe exceder de 2 días.	Úlcera péptica, sangrado gastrointestinal, perforación intestinal, prurito, náusea, dispepsia, mareo.		Hipersensibilidad al fármaco, al ácido acetilsalicílico o a otros analgésicos antiinflamatorios no esteroideos. Úlcera péptica activa. Sangrado de tracto gastrointestinal. Insuficiencia renal avanzada. Diatesis hemorrágica.
104	PARACETAMOL	Oral. 250 mg cada 6 horas. La dosis máxima no debe exceder de 1 g en 24 horas	TABLETA. Cada tableta contiene: Paracetamol 500 mg. Envase con 10 tabletas.	No se debe prolongar por más de 5 días.	Reacciones de hipersensibilidad inmediata, erupción cutánea, neutropenia, pancitopenia, necrosis hepática, necrosis túbulo renal, hipoglucemia.		Hipersensibilidad al paracetamol. Enfermedad hepática. Insuficiencia renal grave.
105	PARACETAMOL	Rectal. Niños de 6 a 12 años: 300 mg cada 4 ó 6 horas.	SUPOSITORIO. Cada supositorio contiene: Paracetamol 300 mg. Envase con 3 supositorios.	No se debe prolongar por más de 5 días.	Reacciones de hipersensibilidad inmediata, erupción cutánea, neutropenia, pancitopenia, necrosis hepática, necrosis túbulo renal, hipoglucemia.		Hipersensibilidad al paracetamol. Enfermedad hepática. Insuficiencia renal grave.
106	PARACETAMOL	Oral. Niños: 40 a 480 mg, según la edad y peso corporal. Menores de 3 meses: 40 mg / dosis. Entre 4 y 11 meses: 80 mg / dosis. Entre 12 y 23 meses: 120 mg / dosis. Entre 2 y 4 años: 160 mg / dosis. Entre 4 y 6 años: 240 mg / dosis. Entre 6 y 9 años: 320 mg / dosis. Entre 9 y 11 años: 400 mg / dosis. Entre 11 y 12 años: 480	SOLUCION ORAL. Cada mililitro contiene: Paracetamol 100 mg. Envase con 15 ml, gotero calibrado a 0.5 y 1 ml, integrado o adjunto al envase que sirve de tapa.	No deben de administrarse más de 5 dosis en 24 horas ni durante más de 5 días.	Reacciones de hipersensibilidad inmediata, erupción cutánea, neutropenia, pancitopenia, necrosis hepática, necrosis tubulorrenal, hipoglucemia.		Hipersensibilidad al paracetamol. Enfermedad hepática. Insuficiencia renal grave.

Clave	Principio Activo	Dosis recomendada	Presentación	Tiempo (período de uso)	Efectos adversos	Interacciones	Contraindicaciones
		mg / dosis. Dosis cada 4 ó 6 horas. También puede usarse 10 mg / kg de peso corporal por dosis.					
5256	CEFALOTINA	Intravenosa. Niños: Intravenosa 20 a 30 mg / kg de peso corporal, cada 4 ó 6 horas.	SOLUCION INYECTABLE. Cada frasco ampula con polvo contiene: Cefalotina sódica equivalente a 1 g de cefalotina. Envase con un frasco ampula y diluyente con 5 ml.	Por 3 días	Náusea, vómito, diarrea, reacciones de hipersensibilidad inmediata, colitis pseudomembranosa, flebitis, tromboflebitis, nefrotoxicidad.		Alergia a betalactámicos. Colitis. Insuficiencia renal.
1973	CLINDAMICINA	Intravenosa. Niños: Neonatos 15 a 20 mg / kg de peso corporal / día, en dosis fraccionadas cada 6 horas. Niños de un mes a 1 año: 20 a 40 mg / kg de peso corporal / día, en dosis fraccionadas cada 6 horas.	SOLUCION INYECTABLE. Cada ampolleta contiene: Fosfato de clindamicina equivalente a 300 mg de clindamicina. Envase con 1 ampolleta de 2 ml (150 mg / ml).	Por 3 días	Náusea, vómito, diarrea, colitis pseudomembranosa, hipersensibilidad inmediata.		Hipersensibilidad a las lincosamidas. Colitis ulcerosa. Insuficiencia hepática.
1957	AMIKACINA	Intravenosa (infusión, en 30 a 60 minutos). Adultos y niños: 15 mg / kg de peso corporal / día, dividido cada 8 ó 12 horas. Por vía intravenosa, administrar en 100 a 200 ml de solución glucosada al 5 %.	SOLUCION INYECTABLE. Cada ampolleta ó frasco ampula contiene: Sulfato de amikacina equivalente a 100 mg de amikacina. Envase con 1 ampolleta o frasco ampula con 2 ml.	Por 3 días	Bloqueo neuromuscular, ototoxicidad, nefrotoxicidad, hepatotoxicidad, superinfecciones.		Hipersensibilidad a aminoglucósidos.
1955	GENTAMICINA	Infusión intravenosa (30 a 120 minutos). Niños: Prematuros: 2.5 mg/kg / día, administrar cada 24 horas. Neonatos: 2.5 mg/kg/día, administrar cada 24 horas. Niños: de 2 a 2.5 mg, administrar cada 24 horas.	SOLUCION INYECTABLE. Cada ampolleta contiene: Sulfato de gentamicina equivalente a 20 mgde gentamicina base. Envase con ampolleta con 2 ml.	Por 3 días	Ototoxicidad (coclear y vestibular), nefrotoxicidad, bloqueo neuromuscular.		Hipersensibilidad al fármaco.
1921	BENCILPENICILIN A SODICA CRISTALINA	Intravenosa. Niños: 25 000 a 300 000 U / kg de peso corporal / día, dividida en cada 4 horas, según el caso.	SOLUCION INYECTABLE. Cada frasco ampula con polvo contiene: Bencilpenicilina sódica cristalina equivalente a 1 000 000 U de bencilpenicilina. Envase con frasco ampula, con o sin	Por 3 días	Reacciones de hipersensibilidad inmediata que incluyen choque anafiláctico, glositis, fiebre, dolor en el sitio de inyección.		Hipersensibilidad conocida a la penicilina o a cualquier componente de la fórmula.

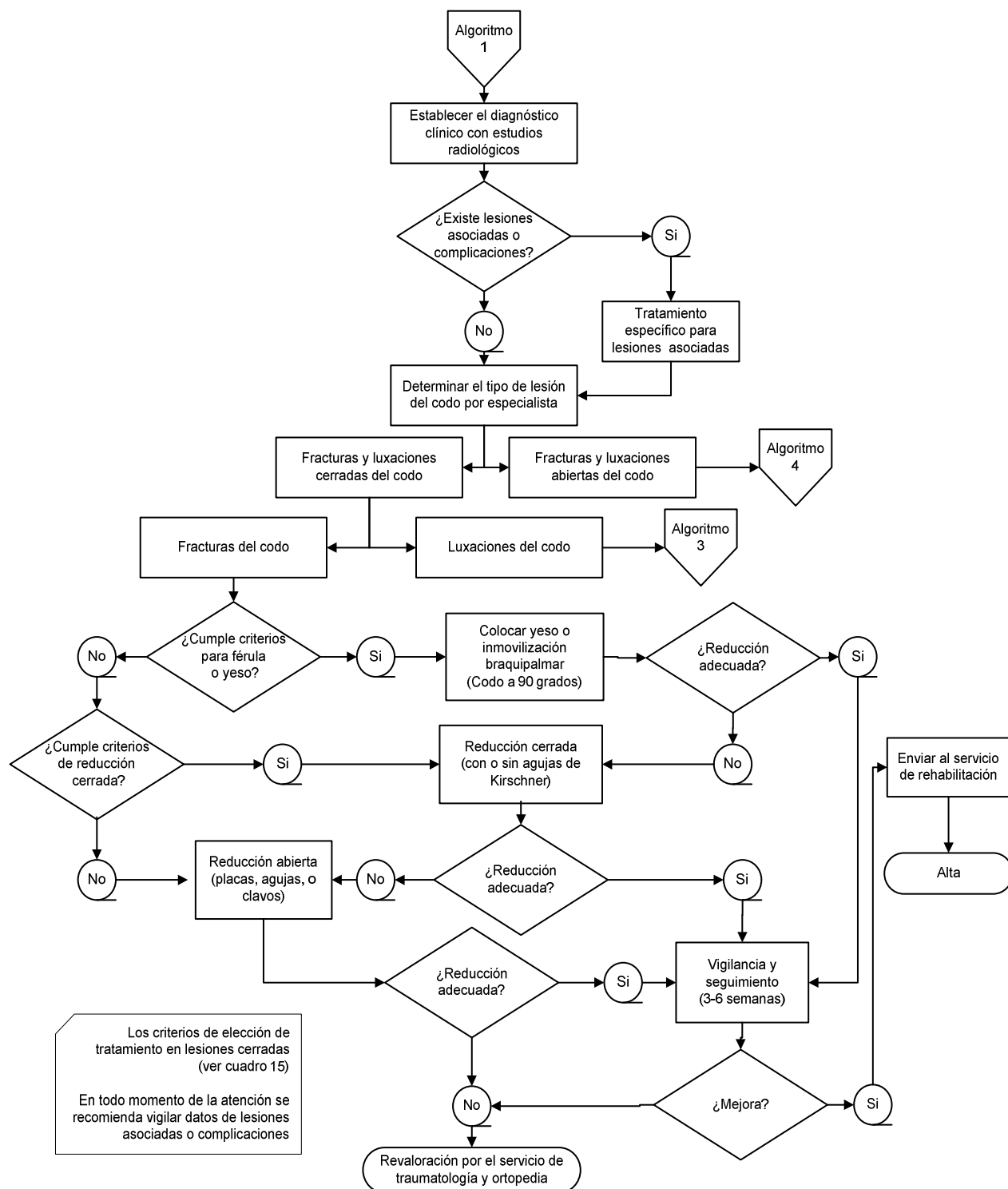
Clave	Principio Activo	Dosis recomendada	Presentación	Tiempo (período de uso)	Efectos adversos	Interacciones	Contraindicaciones
			diluyente de 2 ml.				
3810	VACUNA CON TOXOIDES TETANICO Y DIFTERICO (dT)	Administración: Intramuscular en región deltoidea. Adultos y niños a partir de los 5 años de edad: Esquema completo con pentavalente, cuádruple o DPT, una dosis cada 10 años. Esquema incompleto: Dos dosis con un intervalo de 4-8 semanas y revacunación cada 10 años.	SUSPENSION INYECTABLE. Por formulación de proceso Cada dosis de 0.5 ml contiene: Toxoide diftérico no más de 5 Lf. Toxoide tetánico no más de 25 Lf. o Por potencia de producto terminado Cada dosis de 0.5 ml contiene: Toxoides Método de Reto Método de seroneutraliza ción Toxoide diftérico No menos de 2 UI Mínimo 0.5 UI de antitoxina / ml de suero Toxoide tetánico No menos de 20 UI Mínimo 2 UI de antitoxina / ml de suero Envase con frasco ampula con 5 ml (10 dosis) ó con 10 jeringas prellenadas, cada una con una dosis (0.5 ml).	Dosis inicial refuerzo al mes y al año	Malestar general, febrícula.		Inmunodeficiencia con excepción de VIH/SIDA. Fiebre superior a 38.5 °C. Enfermedades graves.
3831	INMUNOGLOBULINA HUMANA HIPERINMUNE ANTITETANICA	Intramuscular. Profilaxis, aplicación de 500 UI de inmunoglobulina, en niños se aplican 250 UI y Toxoide tetánico (0.5 ml). Curativa, de 5,000 a 6,000 UI el primer día, dosis posteriores se aplicarán en los días subsiguientes, de acuerdo al cuadro clínico.	SOLUCION INYECTABLE. Cada frasco ampula ó ampolla contiene: Inmunoglobulina humana hiperinmune antitetánica 250 UI / 1 ó 3 ml. Un frasco ampula con 3 ml ó ampolla con un ml.	Dosis única	Fiebre moderada, dolor local, anafilaxia.		Hipersensibilidad a componentes de la fórmula farmacéutica. No suministrar a personas con trombocitopenia grave u otro trastorno de la coagulación.

## 5.5 ALGORITMOS

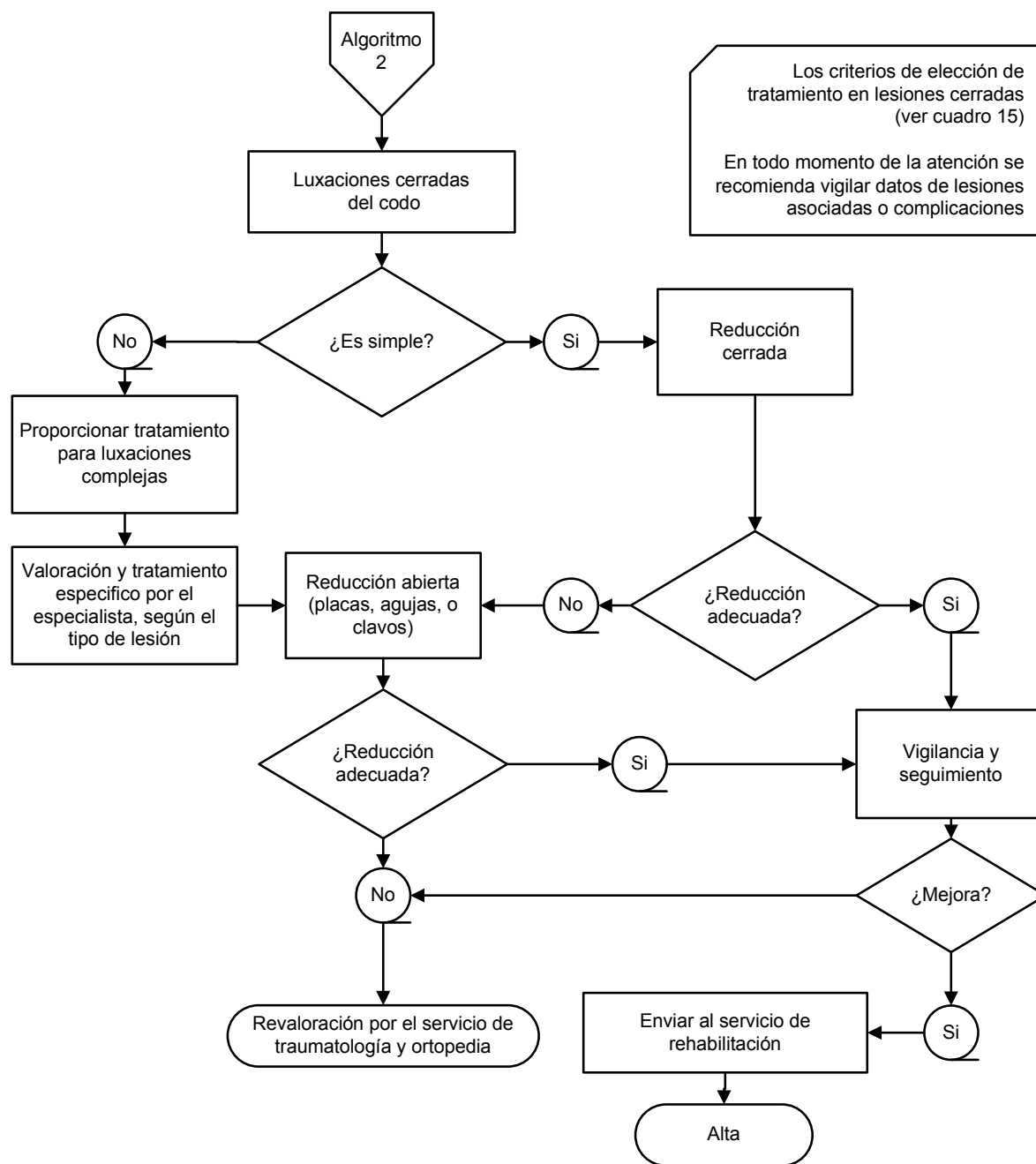
**ALGORITMO 1. DETECCIÓN Y TRATAMIENTO INICIAL EN FRACTURAS Y LUXACIONES DEL CODO EN EL NIÑO**



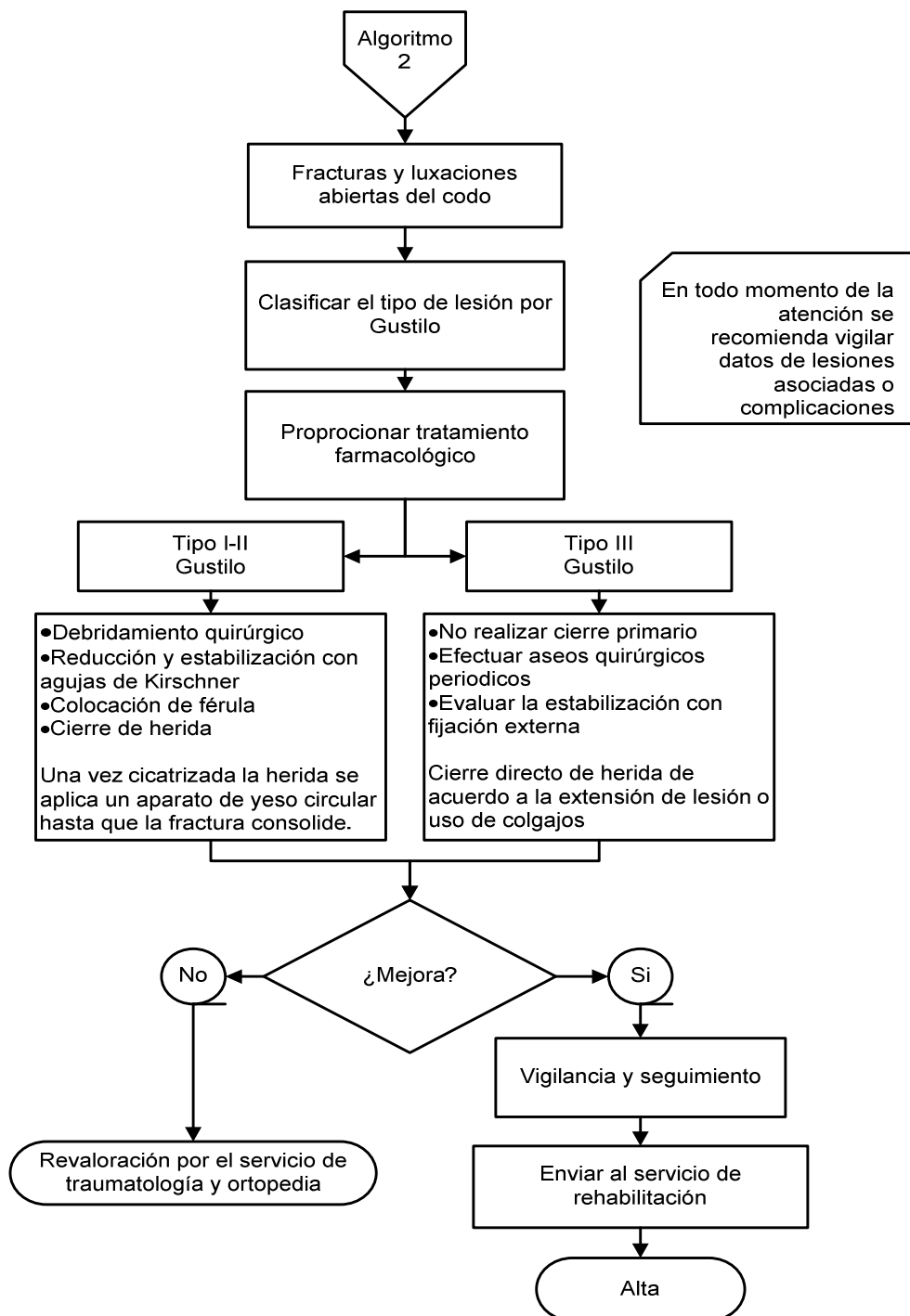
**ALGORITMO 2. DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO DE LAS FRACTURAS Y LUXACIONES CERRADAS DEL CODO EN EL NIÑO**



**ALGORITMO 3. DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO DE LAS LUXACIONES CERRADAS DEL CODO EN EL NIÑO (CONTINUACIÓN)**



**ALGORITMO 4. DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO DE LAS LUXACIONES ABIERTAS DEL CODO EN EL NIÑO**



## 6. GLOSARIO

**Contractura isquémica de Volkman:** es la alteración irreversible en flexión de los músculos, parálisis, anestesia cutánea, y alteraciones tróficas de la piel en la extremidad afectada.

**Fase aguda:** para efecto de las acciones recomendadas se considera desde el momento del evento hasta 72 horas después.

**Fase de seguimiento:** valoración que se lleva a cabo a partir del séptimo día de evolución del cuadro, con el fin de identificar complicaciones, vigilar la evolución y, en su caso, modificar el tratamiento.

**Lesión simple:** no llega a comprometer en forma importante la función del codo y que puede ser resuelta en el primer nivel de atención médica.

**Lesión cerrada:** traumatismo que no ocasiona pérdida de la continuidad de la piel.

**Lesión abierta:** trauma que ocasiona pérdida de la continuidad de la piel y de tejido celular subcutáneo.

**Lesión compleja:** cerrada o abierta acompañada de daño óseo, articular o vasculotendinoso que implica indicaciones terapéuticas especializadas 4.

**Fractura abierta (o expuesta):** si hay una herida que comunica el foco de fractura con el exterior, posibilitando a través de ella, el paso de microorganismos patógenos provenientes de la piel o el exterior.

**Fractura cerrada:** Si el tejido óseo a nivel de la fractura no se asocia con ruptura de la piel, o si hay herida, ésta no comunica con el exterior.

**Luxación abierta (o expuesta):** lesión cápsulo-ligamentosa con pérdida permanente del contacto de las superficies articulares, que puede ser total (luxación) o parcial (subluxación) en donde existe una herida que comunica el foco de fractura con el exterior, posibilitando a través de ella, el paso de microorganismos patógenos provenientes de la piel o el exterior.

**Luxación cerrada:** lesión cápsulo-ligamentaria con pérdida permanente del contacto de las superficies articulares, que puede ser total (luxación) o parcial (subluxación) y que no se asocia a ruptura de la piel, o si hay herida, ésta no comunica con el exterior.

**Neuroapraxia:** lesión nerviosa reversible o recuperable.



## 7. BIBLIOGRAFÍA.

1. Abraham E, Gordon A, Abdul-Hadi O. Management of Supracondylar Fractures of Humerus With Condylar Involvement in Children. *J Pediatr Orthop* 2005;25:709-716.
2. Adams JE, Steinmann SP. Nerve Injuries About the Elbow. *The Journal of Hand Surgery*, 2006: Vol. 31A. No. 2: 303-313.
3. Angoules AG, Lindner T, Vrentzos G, Papakostidis C, Giannoudis PV. Prevalence and current concepts of management of farmyard injuries. *Injury, Int. J. Care Injured.*, 2007; 38S, S26-S33.
4. Babal JC, Mehlman BC, Klein G. Nerve Injuries Associated With Pediatric Supracondylar Humeral Fractures: A Meta-analysis. *J Pediatr Orthop.*, 2010; 30: 253-263
5. Bamrungthin N. Comparison of Posterior and Lateral Surgical Approach in Management of Type III Supracondylar Fractures of the Humerus among the Children. *J Med Assoc Thai.*, 2008; 91 (4): 502-6
6. Barakat MJ, Gosal HS. A new technique for closed reduction and percutaneous fixation of fracture dislocation of radial head in the skeletally immature forearm. *Injury Extra* (2006) 37, 328-330
7. Basanagoudar P, Pace A, Ross D. Unusual Dislocation of the Elbow in a Child. Review of Literature. *J Trauma*, 2008;65:18-20.
8. Bashyal RK, Chu J, Schoenecker PL, Dobbs MB, Scott J, Luhmann SJ, Gordon JE. Complications After Pinning of Supracondylar. Distal Humerus Fractures. *J Pediatr Orthop.*, 2009;29:704-708
9. Benjamin HJ, Hang BT. Common Acute Upper Extremity Injuries In Sports. *Clin Ped Emerg Med.*, 2007; 8:15-30
10. Bismil Q, Allom R, Harrisson S, Heidari N, Sakellariou A. Divergent dislocation of the elbow in a 3-year-old. *Injury Extra*, 2006; 37:154-157
11. Bombaci H, Ulku K, Adiyek L, Kara S, Gorgec M. Childhood injuries, their etiologies, and preventive measures. *Acta Orthop Traumatol Turc.*, 2008;42(3):166-173
12. Boz U, Ulusal A, Vuruskaner H, Ydinoglu Y. Functional results of displaced lateral condyle fractures of the humerus with four-week K-wire fixation in children. *Acta Orthop Traumatol Turc.*, 2005;39(3):193-198
13. Brandao GF, Beling- Soares C, Moreira-Teixeira LE, Castro- Boechat L. Displaced Radial Neck Fractures in Children: Association of the Métaizeau and Bohler Surgical Techniques. *J Pediatr Orthop.*, 2010; 30:110-114
14. Brauer CA, Lee BM, Bae DS, Waters PM, Kocher MS. A Systematic Review of Medial and Lateral Entry Pinning Versus Lateral Entry Pinning for Supracondylar Fractures of the Humerus. *J Pediatr Orthop.*, 2007;27:181-186
15. Brubacher J. Dodds S. Pediatric supracondylar fractures of the distal humerus. *Curr Rev Musculoskelet Med*, 2008; 1:190-196.
16. Burkhart KJ, Mueller LP, Prommersberger K, Rommens PM. Acute Compartment Syndrome of the Upper Extremity. *Eur J Trauma Emerg Surg.*, 2007;33:584-8.

17. Carson S, Woolridge DP, Colletti J, Kilgore K. Pediatric Upper Extremity Injuries. *Pediatr Clin N Am.*, 2006; 53: 41-67.
18. Charalambous C.P, Siddique I, Zenios M, Roberts S, Samarjia R, Paul A, Hirst P. Early versus delayed surgical treatment of open tibial fractures: effect on the rates of infection and need of secondary surgical procedures to promote bone union. *Injury, Int. J. Care Injured.*, 2005; 36: 656-661
19. Cheng PG, Chang WN, Wang MN. Posteromedial Dislocation of the Elbow with Lateral Condyle Fracture in Children. *J Chin Med Assoc* 2009; 72(2):103-107
20. Cho KH, Lee SM, Lee YH, Suh KJ. Ultrasound Diagnosis of Either an Occult or Missed Fracture of an Extremity in Pediatric-Aged Children. *Korean J Radiol.*, 2010; 11:84-94
21. Choi PD, Melikian R, Skaggs DL. Risk Factors for Vascular Repair and Compartment Syndrome in the Pulseless Supracondylar Humerus Fracture in Children. *J Pediatr Orthop.*, 2010; Vol. 30, No.1: 50-56
22. Crowther M. Elbow pain in pediatrics. *Curr Rev Musculoskelet Med.*, 2009; 2:83-87
23. Deakin DE, Crosby JM, Moran CG, Chell J. Childhood fractures requiring inpatient management. *Injury, Int. J. Care Injured.*, 2007; 38,1241-1246
24. Díaz-Borjón E, Martínez-Campo A, Valle-de Lascurain G, Guzmán-Robles O. Análisis comparativo del enclavijamiento de las fracturas supracondíleas de húmero en niños. *Acta Ortopédica Mexicana*, 2003; 17(6): 298-305.
25. Eliahou R, Simanovsky N, Hiller N, Simanovsky N. Fracture-Separation of the Distal Femoral Epiphysis in a Premature Neonate. *J Ultrasound Med.*, 2006; 25:1603-1605
26. Eren A, Guven M. Erol B, Cakar M. Delayed surgical treatment of supracondylar humerus fractures in children using a medial approach. *J Child Orthop.*, 2008; 2:21-27
27. Erol B, Bezer M, Er G, Karahan M, Güven O. The Management of Elbow Fractures in Children. *Marmara Medical Journal*, 2004;17(2);93-98
28. Evidence-Based Medicine Working Group. Evidence-based medicine. A new approach to teaching the practice of medicine. *JAMA* 1992;268:2420-2425
29. Flynn J, Sarwark J, Waters P, Bae D, Powers L. The Operative Management of Pediatric Flynn Fractures of the Upper Extremity. *The Journal of Bone and Joint Surgery*, 2002; Vol. 84-a; No.11: 2078-2089
30. Gani NU, Rather AQ, Mir BA, Halwai MA, Wani MM. Humeral biepicondylar fracture dislocation in a child: A case report and review of the literature. *Cases Journal*, 2008;1;163:1-3.
31. Gilbert S, Conklin MJ. Presentation of Distal Humerus Physeal Separation. *Pediatric Emergency Care.*, 2007; Vol. 23, No. 11: 816-819
32. Gosselin RA, Roberts I, Gillespie WJ. Antibiotics for preventing infection in open limb fractures (Cochrane Review). In: *The Cochrane Library*, Issue 4, 2004. Oxford: Update Software.
33. Green D, Linares M, Garcia- Peña B, Greenberg B, Baker R. Randomized Comparison of Pain Perception During Radial Head Subluxation Reduction Using Supination-Flexion or Forced Pronation. *Pediatric Emergency Care*, 2006; Vol. 22, No.4: pp 235-238

34. Griffin KJ, Walsh SR, Markar S, Tang TY, Boyle J, Hayes PD. The Pink. Pulseless Hand: A Review of the Literature Regarding Management of Vascular Complications of Supracondylar Humeral Fractures in Children. *Eur J Vasc Endovasc Surg.*, 2008; 36, 697-702
35. Guerra Romero L. La medicina basada en la evidencia: un intento de acercar la ciencia al arte de la práctica clínica. *Med Clin (Barc)* 1996;107:377-382.
36. Gurkan V, Orhun H, Akca O, Ercan T, Ozel S. Treatment of pediatric displaced supracondylar humerus fractures by fixation with two cross K-wires following reduction achieved after cutting the triceps muscle in a reverse V-shape. *Acta Orthop Traumatol Turc.*, 2008; 42(3):154-160
37. Haan J, Schep N, Zengerink I, Buijtenen J, Tuinebreijer WE, Hartog D. Dislocation of the Elbow: A Retrospective Multicentre Study of 86 Patients. *The Open Orthopaedics Journal*, 2010; 4, 76-79
38. Haan J, Schep WL, Tuinebreijer WE, Patka P, Hartog D. Simple elbow dislocations: A Systematic Review of the Literature. *Arch Orthop Trauma Surg.*, 2010; 130:241-249
39. Hansen M, Weltzien A, Blum J, Botterill NJ, Rommens PM. Complete distal humeral epiphyseal separation indicating a battered child syndrome: a case report. *Arch Orthop Trauma Surg.*, 2008;128:967-972
40. Hausman MR, Qureshi S, Goldstein R, Langford J, Klug RA, Radomisli TE, Parsons BO. Arthroscopically-Assisted Treatment of Pediatric Lateral Humeral Condyle Fractures. *J Pediatr Orthop.*, 2007;27:739-742
41. Haxhija EQ, Mayr JM, Grechenig W, Höllwarth E. Treatment of Medial Epicondylar Apophyseal Avulsion Injury in Children. *Oper Orthop Traumatol.*, 2006;18:120-34
42. Heal J, Bould M, Livingstone J, Blewitt N, Blom AW. Reproducibility of the Gartland classification for supracondylar humeral fractures in children, 2007; Vol. 15, No. 1: pp 12-14
43. Heras J, Durán D, Cerda J, Romanillos O, Martínez-Miranda J, Rodríguez-Merchán EC. Supracondylar Fractures of the Humerus in Children. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 2005, No.432, pp. 57-64.
44. Imada H, Tanaka R, Itoh Y, Kishi K. Twenty-degree-tilt radiography for evaluation of lateral humeral condylar fracture in children. *Skeletal Radiol.*, 2010; 39:267-272
45. Janzing HM. Epidemiology, Etiology, Pathophysiology and Diagnosis of the Acute Compartment Syndrome of the Extremity. *Eur J Trauma Emerg Surg.*, 2007;33:576-83
46. Jeon IH, Oh CW, Kyung HS, Park BC, Kim PT, Ihn JC. Functional Outcome After Operative Treatment of Eight Type III Coronoid Process Fractures. *J Trauma.*, 2005;59:416-421.
47. Kanellopoulos AD, Yiannakopoulos CP. Closed Reduction and Percutaneous Stabilization of Pediatric T-Condylar Fractures of the Humerus. *J Pediatr Orthop.*, 2004; 24:13-16
48. Kaya A, Altay T, Karapinar L, Öztürk H, Sürenkök F. Treatment of type I capitellar fractures in adolescents. *Turkish Journal of Trauma and Emergency Surgery*, 2009;15(3):267-270
49. Kim MC, Eckhardt BP, Craig C, Kuhns LR. Ultrasonography of the annular ligament partial tear and recurrent "pulled elbow". *Pediatr Radiol.*, 2004; 34: 999-1004.
50. Kinkpé CVA, et al. Children distal humerus supracondylar fractures: The Blount Method experience. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery and Research*, 2010; doi:10.1016/j.otsr. Article in press.

51. Klitscher D, Richter S, Bodenschatz K, Hucksta T, Weltzien A, Muller LP, Schier F, Rommens P. Evaluation of Severely Displaced Radial Neck Fractures in Children Treated With Elastic Stable Intramedullary Nailing. *J Pediatr Orthop.*, 2009;29:698-703
52. Korompilias AV, Lykissas G, Mitsionis GI, Kontogeorgakos VA, Manoudis, Beris AE. Treatment of pink pulseless hand following supracondylar fractures of the humerus in children. *International Orthopaedics (SICOT)*, 2009; 33:237-241
53. Kose O, Demiralp B, Komurcu M. Bilateral Radial Neck Fractures in a Child. Report of a Case. *Pediatric Emergency Care.*, 2008. Vol. 24, No. 7: 464-465
54. Krul M, van der Wouden J, Schellevis F, Suijlekom-Smit L, Koes B. Nursemaid's elbow: Its diagnostic clues and preferred means of reduction. *The Journal of Family Practice*, 2010; Vol 59; No 1; pp 5-7.
55. Launay F, Leet AI, Jacopin S, Jouve J, Bollini G, Sponseller PD. Lateral Humeral Condyle Fractures in Children. A Comparison of Two Approaches to Treatment. *J Pediatr Orthop.*, 2004; Vol. 24, No. 4: pp 385-391
56. Loizou CL, Simillis C, Hutchinson JR. A systematic review of early versus delayed treatment for type III supracondylar humeral fractures in children. *Injury, Int. J. Care Injured.*, 2009; (40):245-248
57. Louahem DM, Bourelle S, Buscayret F, Mazeau P, Kelly P, Dimeglio A, Cottalorda J. Displaced medial epicondyle fractures of the humerus: surgical treatment and results. A report of 139 cases. *Arch Orthop Trauma Surg.*, 2010; 130:649-655
58. Lui D, Boran S, Lenehan B, Jones D, Fogarty E. Open postero-medial dislocation of the elbow in a 11-year old. A case report. *Injury Extra*, 2007; 38, 365-368
59. Maimon MS, Marques L, Goldman RD. Parental Administration of Analgesic Medication in Children After a Limb Injury. *Pediatric Emergency Care.* 2007. Vol 23, No.4; pp 223-226
60. Majed A, Baco AM. Late diagnosis and treatment of a paediatric radial neck fracture. *Injury Extra* (2006) 37, 322—324
61. McCann HL, Stanitski DF. Pediatric Orthopaedic Surgery Pain Management. *J Pediatr Orthop.*, 2004; Vol. 24, No. 5, pp 581-586
62. Meling T, Knut Harboe K, Søreide K. Incidence of traumatic long-bone fractures requiring in-hospital management: A prospective age- and gender-specific analysis of 4890 fractures *Injury, Int. J. Care Injured.*, 2009; 40; pp1212-1219
63. Moulton DL, Carmichael KD. Combined Medial and Lateral Condyle Elbow Fractures in a 3-Year-Old Boy. *Am J Orthop.*, 2010;39(4):E33-E35
64. Nanno M, Sawaizumi T, Ito H, MD. Transverse Divergent Dislocation of the Elbow With Ipsilateral Distal Radius Fracture in a Child. *J Orthop Trauma* 2007;21:145-149
65. Nawghare SP, Baidyaray R, Neyt J. Hahn-Steinthal fracture: a case report. *Cases Journal*, 2008; 1:239:1-3.
66. Neher CG, Torch M. New Reduction Technique for Severely Displaced Pediatric Radial Neck Fractures. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 2003; 23:626-628

67. Newman S, Mauffrey C, Krikler S. Olecranon fractures. *Injury, Int. J. Care Injured*, 2009; 40: 575-581
68. Noonan KJ, McCarthy JJ. Compartment Syndromes in the Pediatric Patient. *J Pediatr Orthop.*, 2010;30:96-101.
69. Oakley E, Barnett P, Babl FE. Backslab Versus Nonbackslab for Immobilization of Undisplaced Supracondylar. Fractures A Randomized Trial. *Pediatr Emer Care.*, 2009; 25: 452-456.
70. Okcu G, Aktulu K. Surgical treatment of displaced radial neck fractures in children with Metaizeau technique. *Turkish Journal of Trauma and Emergency Surgery*, 2007;13(2):122-127
71. Okike K, Bhattacharyya T. Trends in the Management of Open Fractures. A Critical Analysis. *J Bone Joint Surg Am.*, 2006;88:2739-2748.
72. Omid R, Choi PD, Skaggs DL. Supracondylar Humeral Fractures in Children. *J Bone Joint Surg Am.*, 2008;90:1121-1132.
73. Osornio-Ruiz JL, Martínez-Ibarra SI, Torres-González R, Reyes-Hernández RI. Lesiones traumáticas en niños que requieren hospitalización. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc.*, 2007; 45 (2): 133-140
74. Pandey S, Shrestha D, Gorg M, Singh GK, Singh MP. Treatment of supracondylar fracture of the humerus (type IIB and III) in children: A prospective randomized controlled trial comparing two methods. *Kathmandu University Medical Journal*, 2008; Vol. 6, No. 3, Issue 23, 310-318
75. Pradhan BB, Bhasin D, Krom W. Capitellar Fracture in a Child: The Value of an Oblique Radiograph. *J Bone Joint Surg Am.* 2005; 87:635-638
76. Rasool N. Dislocations of the elbow in children. *J Bone Joint Surg [Br]*. 2004;86-B:1050-8.
77. Rennie L, Court-Brown CM, Moka JY, Beattie TF. The epidemiology of fractures in children. *Injury, Int. J. Care Injured.*, 2007;38, 913-922
78. Ristanis S, Vasiliadis HS, Mpoulis S. Conservative treatment of posterolateral dislocation of the elbow with medial epicondyle fracture in children between 6 and 8 years old. A report of three cases. Literature Review. *Injury Extra*, 2007; 38, 417-421
79. Rosenberg ZS, Blutreich SI, Schweitzer ME, Jonathan S, Zember JS, Fillmore K. MRI Features of Posterior Capitellar Impaction Injuries. *AJR*, 2008;190:435-441
80. Ryu K, Nagaoka M, Ryu J. Osteosynthesis for nonunion of the medial humeral condyle in an adolescent: A case report. *J Shoulder Elbow Surg.*, 2007;16:8-12.
81. Sawyer JR, Conrad B, Ivie CB, Huff AL, Wheeler C, Kelly DM, Beaty JH, Canale ST. Emergency Room Visits by Pediatric Fracture Patients Treated With Cast Immobilization. *J Pediatr Orthop.*, 2010;30:248-252.
82. Senes F, Campus R, Becchetti F, Catena N. Lower Limb Nerve Injuries in Children. *Microsurgery*. 2007; 27:32-36.
83. Sharma H, Ayer R, Taylor GR. Complex Pediatric Elbow Injury: An Uncommon Case. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 2005; 6:13; 1-7
84. Sharma H, Sibinski M, Sherlock DA. Outcome of lateral humeral condylar mass fractures in children associated with elbow dislocation or olecranon fracture. *International Orthopaedics (SICOT)*, 2009; 33:509-514

85. Sharma H, Wilson N. T-Condylar Distal Humeral Fracture Associated With Irreducible Anterior Radial Head Dislocation in an 11-Year-Old Child: A Case Report. *J Trauma*, 2007; 63:202-204.
86. Shillington M, Collins, Walsh H. Medial humeral condyle fracture with an ipsilateral dislocated radial head. *Ann R Coll Surg Engl.*, 2009;91;1, pp 1-3
87. Simon D, Masquijo JJ, Duncan MJ, Kontio K. Intra-articular Median Nerve Incarceration After Spontaneous Reduction of a Pediatric Elbow Dislocation: Case Report and Review of the Literature. *J Pediatr Orthop.*, 2010;30:125-129
88. Skaggs DL, Friend L, Alman B, Chambers H, Schmitz M, Leake B, Kay R, Flynn JM. The Effect of Surgical Delay on Acute Infection Following 554 Open Fractures in Children. *The Journal of Bone and Joint Surgery. JBJS.*, 2005; Vol.87-A; No.1: 8-12
89. Slongo T, Schmid T, Wilkins K, Joeris A. Lateral External Fixation. A New Surgical Technique for Displaced Unreducible Supracondylar Humeral Fractures in Children. *J Bone Joint Surg Am.*, 2008;90:1690-1697.
90. Song KS, Kang CH, Min BW. Closed Reduction and Internal Fixation of Displaced Unstable Lateral Condylar Fractures of the Humerus in Children. *J Bone Joint Surg Am.* 2008;90:2673-2681.
91. Söyüncü Y, Cevikol C, Söyüncü S, Yıldırım A, Akyıldız F. Detection and treatment of traumatic separation of the distal humeral epiphysis in a neonate: Turkish Journal of Trauma & Emergency Surgery, 2009;15(1):99-102
92. Stewart DG, Kay R, Skaggs DL. Open Fractures in Children. Principles of Evaluation and Management. *J Bone Joint Surg Am.*, 2005;87:2784-2798.
93. Sur YJ, Park JB, Song SW. Posterior Monteggia Lesion: A Greenstick. Fracture of the Proximal Ulnar Metaphysis With Radial Neck Fracture. A Case Report. *J Orthop. Trauma*, 2010;24:12-16.
94. Tandon T, Shaik M, Modi N. Paediatric trauma epidemiology in an urban scenario in India. *Journal of Orthopaedic Surgery* 2007;15(1):41-5
95. Tudisco C, Mancini F, De Maio F, Ippolito E. Fracture-separation of the distal humeral epiphysis. Long-term follow-up of five cases. *Injury, Int. J. Care Injured*, 2006; 37, 843-848
96. Ursei M, Sales-Gauzy J, Knorr J, Abid A, Darodes P, Cahuzac JP. Surgical treatment of radial neck fractures in children by intramedullary pinning. *Acta Orthop. Belg.*, 2006, 72, 131-137
97. Venkatram N, Wurm V, Houshian S. Anterior dislocation of the ulnar-humeral joint in a so-called 'pulled elbow'. *Emerg Med J.*, 2006; 23(6): e37; pp 1-2
98. Waseem M, Devas G, Perales O. Fell on Outstretched Hand. *Pediatric Emergency Care.*, 2006; Vol. 22, No.9: 647-649
99. Waters PM, Beaty J, Kasser J. Elbow "TRASH" (The Radiographic Appearance Seemed Harmless) Lesions. *J Pediatr Orthop.*, 2010; 30:77-81
100. Zamzam MM, Bakarman KA. Treatment of displaced supracondylar humeral fractures among children: Crossed versus lateral pinning. *Injury, Int. J. Care Injured*, 2009; 40; 625-630

## 8. AGRADECIMIENTOS.

El grupo de trabajo manifiesta su sincero agradecimiento a quienes hicieron posible la elaboración de esta guía, por contribuir en la planeación, organización de las reunión-taller, y la integración del grupo de trabajo, la realización del protocolo de búsqueda y la concepción del documento

### Instituto Mexicano de Seguro Social / IMSS

Dr. Jaime Salvatori Rubí	Director UMAE Hospital de Traumatología y Ortopedia Puebla, Puebla
Srita. Luz María Manzanares Cruz	Mensajería División de Excelencia Clínica. Coordinación de UMAE
Sr. Carlos Hernández Bautista	Mensajería División de Excelencia Clínica. Coordinación de UMAE

## 9. COMITÉ ACADÉMICO.

### **Instituto Mexicano del Seguro Social, División de Excelencia Clínica Coordinación de Unidades Médicas de Alta Especialidad / CUMAE**

Dr. José de Jesús González Izquierdo	Coordinador de Unidades Médicas de Alta Especialidad
Dr. Arturo Viniegra Osorio	Jefe de la División de Excelencia Clínica
Dra. Laura del Pilar Torres Arreola	Jefa de Área de Desarrollo de Guías de Práctica Clínica
Dra. Adriana Abigail Valenzuela Flores	Jefa del Área de Implantación y Evaluación de Guías de Práctica Clínica
Dra. María del Rocío Rábago Rodríguez	Jefa de Área de Innovación de Procesos Clínicos
Dra. Rita Delia Díaz Ramos	Jefa de Área de Proyectos y Programas Clínicos
Dra. Judith Gutiérrez Aguilar	Jefe de área Médica
Dra. María Luisa Peralta Pedrero	Coordinadora de Programas Médicos
Dr. Antonio Barrera Cruz	Coordinador de Programas Médicos
Dra. Virginia Rosario Cortés Casimiro	Coordinadora de Programas Médicos
Dra. Aidé María Sandoval Mex	Coordinadora de Programas Médicos
Dra. Yuribia Karina Millán Gámez	Coordinadora de Programas Médicos
Dra. María Antonia Basavilvazo Rodríguez	Coordinadora de Programas Médicos
Dr. Juan Humberto Medina Chávez	Coordinador de Programas Médicos
Dra. Gloria Concepción Huerta García	Coordinadora de Programas Médicos
Lic. María Eugenia Mancilla García	Coordinadora de Programas de Enfermería
Lic. Héctor Dorantes Delgado	Coordinador de Programas
Lic. Abraham Ruiz López	Analista Coordinador
Lic. Ismael Lozada Camacho	Analista Coordinador