



DOI: <http://dx.doi.org/10.29033/ei.v3n4.2018.03>

Artículo original

Propuesta de nemotecnia CCETOE en el estudio de los núcleos de osificación en niños

CCETOE mnemonic proposal in the study of ossification nuclei in children

Juan Carlos Jara Santamaría¹, Natali Alexandra Flores Santamaría¹, Luis Ernesto Torres Moran², Carlos Fernando Culqui Carvajal³

¹ Hospital IESS "Carlos Andrade Marín" –Servicio de Radiología e Imagen – Quito – Ecuador.

² Universidad San Francisco de Quito – Cátedra de Radiología Pediátrica – Quito – Ecuador.

³ Hospital IESS "Carlos Andrade Marín" – Servicio de Ortopedia y Traumatología – Quito – Ecuador.

Jara JC, Flores NA, Torres LE, Culqui CF. Propuesta de nemotecnia CCETOE en el estudio de los núcleos de osificación en niños. *Enferm Inv.* 2018;3(4):172-179.

2477-9172 / 2550-6692 Derechos Reservados © 2018 Universidad Técnica de Ambato, Carrera de Enfermería. Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons, que permite uso ilimitado, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que la obra original es debidamente citada.

Historia:

Recibido: 23 marzo 2018

Revisado: 3 abril 2018

Aceptado: 20 noviembre 2018

Palabras Claves: Núcleos de osificación; lesión de codo; edad pediátrica; radiología; diagnóstico por imagen

Keywords: Elbow; ossification nuclei centers; children; x-ray; elbow injury; fracture

Resumen

Introducción: La aplicación de nemotecnias facilita al personal de salud, los criterios necesarios para una aproximación diagnóstica oportuna, evitando realizar procedimientos inadecuados y perjudiciales en pacientes con posible lesión de codo.

Objetivo: Proporcionar al personal de salud una nemotecnia adecuada y fácil de recordar, para identificar las características de los núcleos de osificación del codo, en una imagen radiográfica simple.

Métodos: Se realizó un estudio transversal y descriptivo, enfocado en crear una nemotécnica fácil de acordarse y además conocer los núcleos de osificación de codo a lo largo de la edad pediátrica, esto se realizó durante el periodo Enero 2016-Junio 2017.

Resultados: En el estudio y análisis radiológico correspondiente a las 120 placas seleccionadas en el RIS-PACS (Radiology Information System - Picture Archiving and Communications System), para el almacenamiento, distribución, presentación y administración de las imágenes radiológicas del Hospital Axxis se destacó; que la identificación de los núcleos de osificación fue adecuada y con mayor facilidad, aplicando los criterios nemotécnicos propuestos en CCETOE (Capitellum, Cabeza de radio, Epicóndilo Interno, Tróclea, Olecranon, Epicóndilo Externo).

Conclusiones: Las nemotecnias proporcionan una opción adecuada para memorizar conceptos en el área de salud, facilitando la aplicación del conocimiento y disminuyendo el uso de exámenes perjudiciales para los pacientes.

Abstract

Introduction: Mnemonics facilitates to the health personnel the necessary criteria for a timely diagnostic approach, avoiding inappropriate and harmful procedures in patients with possible elbow injury.

Objective: To provide an adequate and easy-to-remember Spanish mnemonic, identifying the characteristics of elbow ossification centers at x-ray.

Methods: A cross-sectional and descriptive study was carried out, focused on creating an easy-to-remember mnemonic and also knowing the elbow ossification centers throughout the pediatric age, the study was developed during January 2016 to June 2017.

Results: In the study and radiological analysis corresponding to 120 x-ray selected in the RIS-PACS (Radiology Information System - Picture Archiving and Communications System) of the Axxis Hospital, the identification of the appropriate nuclei ossification was emphasized and easy determined applying the mnemonic criteria proposed as CCETOE (Capitellum, Radio Head, Internal Epicondyle, Trochlea, Olecranon, External Epicondyle).

Conclusions: The mnemonic provide an adequate option to memorize concepts in the health area, facilitating the application of knowledge and decreasing the use of harmful tests for patients.

Autor de correspondencia:

Juan Carlos Jara Santamaría. Hospital IESS "Carlos Andrade Marín", Posgrado de Radiología e Imagen, Teléfono: +593987419533, Quito, Ecuador. E-mail: juantray@hotmail.es

Introducción

Las lesiones traumáticas de codo son muy frecuentes en la edad pediátrica.¹ Entre más joven sea el grupo poblacional existe mayor probabilidad de tener una co-lesión de codo.² El camino de elección para los proveedores de salud es realizar estudios de imagen radiológicos, para descartar una posible lesión en la articulación del codo, aún si la evidencia encontrada en la anamnesis o la evaluación física demuestre lo contrario.³ No obstante, el diagnóstico radiológico de las mismas es dificultoso, debido a que muchos de los componentes anatómicos son cartilagosos o adiposos y no visibles radiológicamente.^{4,5}

Entre las características radiográficas más notables; destaca el signo de almohadilla de grasa en la región posterior del codo, sin embargo no existe la evidencia necesaria que relacione su presencia con una fractura de codo.⁶ En muchas ocasiones las lesiones en el codo son diagnosticadas posteriormente, en consultas de seguimiento, debido a una interpretación aparentemente normal en el examen radiográfico inicial.³

A medida que el niño crece, el cartílago se transforma en hueso y se muestra como núcleos de osificación, que aparecen en diferentes edades.⁷ El radiólogo debe conocerlos para evitar confundirlos con fracturas.⁸ Si bien los parámetros para tomar una decisión clínica adecuada son diversos, no se ha establecido una herramienta apropiada para guiar al proveedor de salud en el proceso de la interpretación radiológica, correspondiente a lesiones del codo en niños.⁹

La evaluación radiológica inicial comprende el uso de mediciones radiológicas para ángulos calculables, que se relacionan con el rango de movilidad del codo, entre los que se destacan el ángulo de Baumann que podrían no conocerse si no se poseen los conocimientos adecuados en traumatología.^{10,11} El examen físico también comprende un sin número de dificultades en la anamnesis inicial debido a la dificultad por la falta de cooperación de los pacientes.¹² Es necesario destacar las diferencias anatómicas y fisiológicas del esqueleto en niños con relación al sistema óseo de un adulto que conducen a mecanismos diferentes en las lesiones.¹² Del mismo modo que el mecanismo de lesión la edad es un factor determinante para predecir patrones de lesiones típicos de grupos de edad.¹² La evaluación radiográfica del codo requiere el conocimiento adecuado y la experticia relacionada con la maduración y secuencia en la formación de los centros de osificación secundarios y con esta se podrá distinguir la anatomía normal y poder diferenciarla de una posible lesión del codo.¹³ Es necesario considerar las variaciones que existen de paciente a paciente, así como; la edad, el sexo e incluso puede encontrarse diferencias en radiografías en imagen contra lateral donde pueden hallarse anomalías.^{13,14} Actualmente se puede utilizar la nemotecnia "CRITOE para establecer el orden cronológico al diferenciar los núcleos de osificación del codo (capitellum, cabeza radial, centro de osificación interna, tróclea, olécranon, centro de osificación externa".^{15,7}

Aquí proporcionaremos una nemotecnia correspondiente a los núcleos de osificación en niños, que puede servir para la toma de decisiones clínicas y mejorar la calidad de atención en el paciente pediátrico, guiándonos bajo la premisa y objetivo de adaptar a nuestro medio una nemotecnia, que permita identificar y recordar con facilidad su edad de aparición y aspecto, determinar las diferencias entre la anatomía normal y las alteraciones patológicas en una posible lesión de codo y mostrar aparición cronológica de núcleos de osificación de la articulación del codo.

Materiales y métodos

Diseño del estudio

Se realizó un estudio transversal y descriptivo, en el área de imagen del Hospital Axxis (Radiólogos Asociados). Se escogió este tipo y nivel de estudio, con la premisa, que se trata de un trabajo de investigación enfocado en crear una nemotécnica fácil de acordarse y además conocer los núcleos de osificación de codo a lo largo de la edad pediátrica, esto se realizó durante el periodo Enero 2016- Junio 2017.

Universo y muestra

Se seleccionaron 120 imágenes radiológicas por conveniencia del RIS-PACS, provenientes de pacientes menores de 16 años, que se realizaron una radiografía de codo en el Hospital Axxis de la ciudad de Quito, bajo sospecha de lesión de codo previo a su diagnóstico final. Esto tuvo como objetivo evitar que los niños se irradien innecesariamente y se cumplan los preceptos de ALARA "As Low As Reasonably Achievable" es decir "tan bajo como sea razonablemente alcanzable disminuir la radiación". La selección de las imágenes se realizó por parte del personal de salud, correspondiente a Posgradistas de cuarto año de radiología, bajo la supervisión de radiólogos con una amplia experiencia profesional.

Criterios de Inclusión

Imágenes de pacientes dentro de un grupo de edad comprendido entre: recién nacidos hasta los 16 años, de ambos sexos, que acudieron al servicio de salud por lesión y fractura probable de codo, imágenes de pacientes que no recibieron tratamiento previo, con un diagnóstico final de ausencia de lesión en el codo. Por lo tanto, las imágenes seleccionadas corresponden solo a pacientes diagnosticados como: sanos y que recibieron dosis

radiológicas iniciales provenientes del examen complementario de imagen una radiografía convencional simple para su diagnóstico final.

Crterios de Exclusión

Imágenes de pacientes mayores de 16 años, en los que fue establecida como diagnóstico diferencial una lesión de codo evidente en la radiografía convencional simple, imágenes de pacientes con fractura de codo como antecedentes patológicos personales y que en el diagnóstico físico y clínico se evidenciaban signos y síntomas de fractura o lesión de codo como diagnóstico final realizado, por un traumatólogo o especialista.

Variabes para el estudio

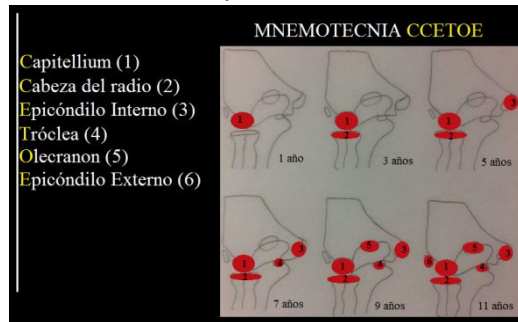
Para la selección de las variables en el estudio se basó en la conocida literatura americana CRITOE, correspondiente a la aparición de los centros de osificación relacionados a la edad en un codo pediátrico.¹⁶ Las variables cualitativas propuestas corresponden a CCETOE, que pertenecen al análisis de los núcleos de osificación relacionados con la edad pediátrica, desde otra perspectiva que mejoran el acercamiento diagnóstico inicial.

Resultados

Los Médicos encargados de la selección de imágenes para la aplicación de los criterios CCETOE, seleccionaron las placas disponibles del RIS-PACS de Radiólogos Asociados del Hospital Axxis. Se escogió 120 placas radiológicas que destacaron por su calidad, para una adecuada lectura de la articulación del codo, destacando las imágenes radiográficas antero posteriores y laterales, que brindaron la información necesaria para un diagnóstico diferencial inicial.¹⁷ Sin embargo, se encontraron radiografías de tomas oblicuas, probablemente realizadas porque las radiografías iniciales; brindaban escasa información al personal de salud y un diagnóstico dudoso o incierto.

Además, se tomó en cuenta la integridad de las placas radiológicas, y se comenzó a describir los núcleos de osificación más representativos, correspondiente a su edad pediátricas (Figura 1), al mismo tiempo fueron interpretadas y en el proceso se construyó la nemotecnia descriptiva CCETOE.

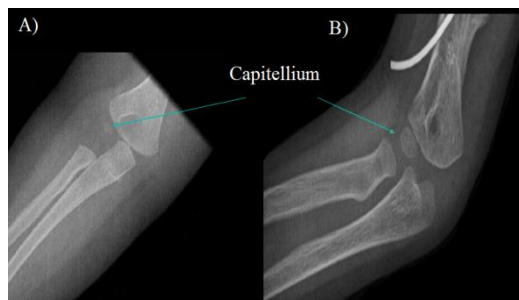
Figura 1. Núcleos de osificación presentes en relación a la edad pediátrica.



Fuente: Imagen original creada por Jara y Flores.

En el estudio y análisis radiológico correspondiente a cada placa disponible en el RIS-PACS del Hospital Axxis se destacó; la observación y análisis de los criterios nemotécnicos propuestos CCETOE: (C) Capitellum correspondiente a la osificación en el primer año de vida de un niño sano (Figura 2A), como podemos observar en las placas radiológicas disponibles, también se logró identificar dicho núcleo de osificación muy marcado entre las imágenes en niños de 3 años de edad (Figura 2B).

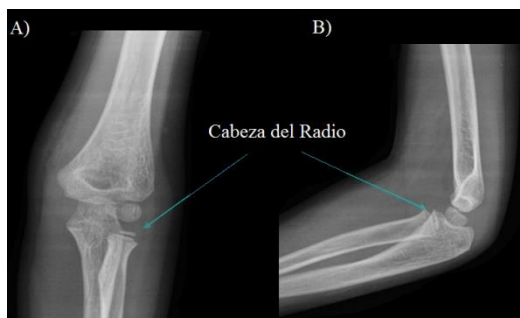
Figura 2. Capitellium núcleo de osificación en brazo de niño de 1 año en radiografía AP de brazo derecho (A) y Capitellium observado en niño de 3 años mediante Rx oblicua (B).



Fuente: Imagen original tomada por Jara y Flores.

Identificación de la Cabeza del radio(C), la cual se logró observar y está presente en placas de niños aproximadamente a los 3 años de edad, correspondiente al núcleo de osificación el cual es claramente visible en las imágenes disponibles (Figura 3).

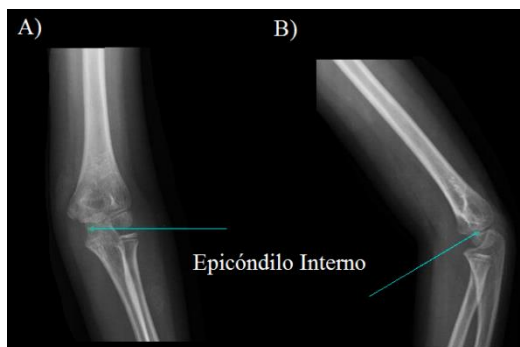
Figura 3. Localización y diferenciación del núcleo de osificación de la cabeza del radio correspondiente a la segunda letra de la nemotecnia (C) en CCETOE en imágenes AP (A) y lateral del brazo de un niño de 3 años de edad.



Fuente: Imagen original tomada por Jara y Flores.

Continuando con la nemotecnia propuesta se identificó el Epicóndilo Interno (E), que corresponde a la osificación en niños de aproximadamente 5 años de edad (Figura 4).

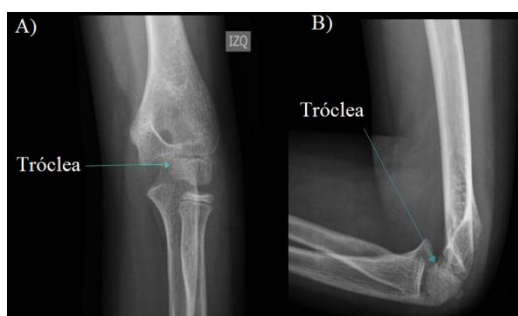
Figura 4. Descripción del núcleo de osificación del epicóndilo interno en un brazo izquierdo (A) e imagen lateral que describe el núcleo de osificación en niño de 5 años de edad.



Fuente: Imagen original tomada por Jara y Flores.

Tomando en cuenta la edad, se identificó en las placas disponibles, la Tróclea (T) que corresponde a la osificación en niños de aproximadamente 7 años de edad, que es claramente visible en dicha población pediátrica (Figura 5).

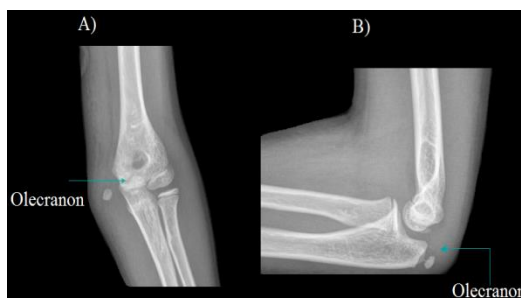
Figura 5. Localización del núcleo de osificación de la Tróclea en niño de 7 años, identificada en una radiografía AP (A) y radiografía lateral del mismo paciente donde se identifica la Tróclea.



Fuente: Imagen original tomada por Jara y Flores.

Sucesivamente se describió el Olecranon (O), el cual se puede identificar en placas radiológicas de niños a los 9 años aproximadamente la presencia de este núcleo de osificación es claramente visible en radiografías convencionales simples (Figura 6).

Figura 6. Ubicación del olecranon en una radiografía AP (A) y localización e identificación en una placa lateral de codo en niño de 9 años (B).



Fuente: Imagen original tomada por Jara y Flores.

Se reconoció el núcleo de osificación correspondiente a niños de 11 años de edad; el epicóndilo externo claramente visible en las imágenes disponibles (Figura 7).

Figura 7. Núcleo de osificación del Epicóndilo externo (A) e imagen lateral de codo ambas imágenes procedentes de un niño de 11 años.



Fuente: Imagen original tomada por Jara y Flores.

Para lograr identificar las estructuras cartilaginosas, que no son reconocibles en una radiografía simple, se necesitó realizar la toma de imágenes fotográficas a un usuario, que fue un niño de 5 años, que se sometió a una cirugía de codo abierta, donde se describe claramente las estructuras anatómicas visibles, que representan a los núcleos de osificación en un codo normal (Figura 8).

Figura 8. Disección de codo de un niño de 5 años.



Fuente: Imagen original tomada por Jara, Flores y Culqui.

Cronológicamente podemos determinar las diferentes características radiológicas presentes relacionadas con la edad de cada individuo, en la imágenes podemos observar la formación de los núcleos de osificación en niños desde los 0 años de edad y 2 años 8 meses (Figura 9). La cronología de los núcleos de osificación se determina por la sucesiva formación y apareamiento de los núcleos de osificación, donde al término de 4 años de edad y los 9 años se pueden observar ya densidades óseas (Figura 10). Y a mayor edad donde equivocadamente podemos describir como el desaparecimiento de los núcleos de osificación desde los 10 años a los 16 años que corresponde al reemplazado del tejido cartilaginoso por tejido óseo que en imágenes radiológicas se puede identificar fácilmente (Figura 11).

Figura 9. Núcleos de osificación primarios en niños recién nacidos a 2 años y 8 meses de edad.



Fuente: Imagen original tomada por Jara y Flores.

Figura 10. Núcleos de osificación en placas radiológicas AP de niños de 4 años a 9 años de edad.



Fuente: Imagen original tomada por Jara y Flores.

Figura 11. Desarrollo óseo correspondiente a placas radiográficas AP de niños de 10 a 16 años.



Fuente: Imagen original tomada por Jara y Flores.

Con la aplicación de la nemotecnia propuesta CCETOE se logró reconocer de mejor manera cada núcleo de osificación, y diferenciarlo de una posible lesión de codo la propuesta aplicada para identificar las radiografías simples de codo demostró a su vez que se disminuía los errores diagnósticos, causados por la mala identificación de los núcleos de osificación correspondientes a las placas. Al momento de relacionar la edad con cada núcleo de osificación correspondiente por CCETOE determinada si la lesión probable del codo correspondía a un traumatismo o si simplemente era parte de la anatomía normal de los pacientes.

Discusión

Las fracturas en la edad pediátrica se producen con el doble de frecuencia en las extremidades superiores, en comparación con las extremidades inferiores. Todos estos factores aumentan la posibilidad de disfunción de la articulación del codo, es difícil diferenciar entre fractura y fisis, ya que las radiografías pueden ser engañosas porque el fragmento desprendido principalmente es radiolúcido (es invisible en la imagen de Rx), por lo que se tornó interesante realizar una disección y ver que dichas estructuras que para una Rx “no existen”, y en la cirugía se las evidencia claramente.

Facilitar al personal de salud nuevos criterios diagnósticos, representa un reto para los médicos e investigadores, ya que generalmente los médicos aplican los conocimientos adquiridos en la formación de salud tanto del pregrado como postgrado, y más difícil aún es que diariamente es aplicado este conocimiento en cada establecimiento de salud. La propuesta de una nueva nemotecnia en este caso CCETOE se enfoca en facilitar a los médicos el diagnóstico adecuado para pacientes de edad pediátrica con posibles lesiones en codo.

Esto se enfatiza en la toma de decisiones adecuadas para el tratamiento de cada paciente. Dichas decisiones son proporcionales en el caso de lesiones óseas de codo al grado de exposición radiológica que se somete cada paciente para poder obtener un diagnóstico adecuado.

La nemotecnia actual CRITOE ha demostrado tener grandes resultados en cuanto la diferenciación diagnóstica de una lesión con un codo normal sin embargo debemos centrarnos en proporcionar una nueva nemotecnia que sea aplicable no solo por especialistas sino también por médicos generales que al no poseer el conocimiento adecuado pueden tomar malas decisiones y ocupar exámenes de imagen innecesarios, es por eso que relacionamos a la nueva nemotecnia a partir de la palabra "CETACEO" correspondiente al orden de mamíferos marinos, lo que genera un mayor aprendizaje y reconocimiento de cada núcleo de osificación con gran facilidad.

Desde hace más de treinta años ha sido la única opción utilizar CRITOE, en este estudio se utiliza una palabra que es más latinizada CCETOE, para mejorar su comprensión nemotécnica entre los médicos ecuatorianos y del resto de América latina ¹⁹.

La mnemotecnia CRITOE puede ser usado para asistir la interpretación de radiografías de codo en edad pediátrica al igual que la nueva mnemotecnia CCETOE, sin embargo, la propuesta de este estudio es más fácil de acordarse por lo que se propone para su uso diario en hospitales, además que es la única además de CRITOE.

Basándonos en la información científica disponible no se han encontrado más núcleos de osificación en codo por tanto podemos decir que es aplicable nuestra nemotecnia y de esta forma disminuir la exposición radiológica a los pacientes que con solo identificar mediante la nemotecnia CCETOE podemos saber si nos enfrentamos a un codo lesionado o normal.

Conclusiones

Es importante reconocer el orden de aparición de los núcleos de osificación en los niños, para no confundir con fracturas (arrancamiento) que se producen comúnmente en esta articulación en la edad pediátrica. Proponemos el uso de CCETOE como nemotecnia para el uso diario en los servicios de radiología. En algunos casos es recomendable realizar proyecciones comparativas de codo para observar el desarrollo simétrico de los núcleos de osificación. Proyectamos realizar atlas de desarrollo óseo de codo en un futuro.

Conflicto de intereses

Ninguno declarado por los autores.

Financiación

Autofinanciado.

Agradecimientos

Ninguno declarado por los autores

Referencias

1. Alexander Sasha Dubrovsky MDCM MSc FRCPC EMP. The American Journal of Emergency Medicine. [Online].; 2014 [cited 2017 Noviembre 10. Available from: HYPERLINK "[http://www.ajemjournal.com/article/S0735-6757\(14\)00863-8/fulltext](http://www.ajemjournal.com/article/S0735-6757(14)00863-8/fulltext)" [http://www.ajemjournal.com/article/S0735-6757\(14\)00863-8/fulltext](http://www.ajemjournal.com/article/S0735-6757(14)00863-8/fulltext) .
2. M. Rubinstein PHMZ. Annals of Emergency Medicine An International Journal. [Online].; 2017 [cited 2017 Noviembre 10. Available from: HYPERLINK [http://www.annemergmed.com/article/S0196-0644\(17\)31159-9/fulltext](http://www.annemergmed.com/article/S0196-0644(17)31159-9/fulltext) [http://www.annemergmed.com/article/S0196-0644\(17\)31159-9/fulltext](http://www.annemergmed.com/article/S0196-0644(17)31159-9/fulltext) .
3. M.Burnier GBARVCJPPFC. Science Direct. [Online].; 2016 [cited 2017 Noviembre 11. Available from: HYPERLINK <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877056816301268> <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877056816301268> .
4. Al-Aubaidi Z TT. PubMed. [Online].; 2012 [cited 2017 Noviembre 12. Available from: HYPERLINK <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22735922> <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22735922> .
5. Skaggs D PJ. [Online].; 1997 [cited 2017 Noviembre 10. Available from: HYPERLINK <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9435010> <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9435010> .
6. Skaggs DL MR. PubMed. [Online].; 1999 [cited 2017 Noviembre 14. Available from: HYPERLINK <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10535592> <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10535592> .
7. Carlos R Procell Villalobos NCZS-JRMBCT. Medigraphic. [Online].; 2000 [cited 2017 Noviembre 12. Available from: HYPERLINK <http://www.medigraphic.com/pdfs/abc/bc-2000/bc002e.pdf> <http://www.medigraphic.com/pdfs/abc/bc-2000/bc002e.pdf> .
8. J.F. Rojas Blandón YAVPTGEC By DLM. ElSevier. [Online].; 2016 [cited 2017 Noviembre 13. Available from: HYPERLINK <http://www.elsevier.es/es-revista-radiologia-119-congresos-33-congreso-nacional-seram-24-sesion-pediatra-2405-comunicacion-fracturas-del-codo-pediatria-como-25654> <http://www.elsevier.es/es-revista-radiologia-119-congresos-33-congreso-nacional-seram-24-sesion-pediatra-2405-comunicacion-fracturas-del-codo-pediatria-como-25654> .
9. Luisana Barmary de la Trinidad Villarroel González YMRPNJN. Science Direct. [Online].; 2017 [cited 2017 Noviembre 14. Available from: HYPERLINK <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0120884517300731> <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0120884517300731> .
10. Andrés Camilo Abril-Aguilar LGBB-EMVA. Scielo. [Online].; 2008 [cited 2017 Noviembre 13. Available from: HYPERLINK <http://www.scielo.org.co/pdf/rfmun/v56n4/v56n4a04.pdf> <http://www.scielo.org.co/pdf/rfmun/v56n4/v56n4a04.pdf> .
11. Gutiérrez JM. Atlas de Mediciones Radiográficas Ortopedia y Traumatología. In Pérez MB, editor. Atlas de Mediciones Radiográficas Ortopedia y Traumatología. Ciudad de Mexico: Mc Graw – Hill Americana; 2013. p. 103-106.
12. JemmaBates-Smith RN MDRM. Science Direct. [Online].; 2011 [cited 2017 Noviembre 14. Available from: HYPERLINK <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1574626711000322> <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1574626711000322> .
13. H DB. PubMed. [Online].; 1996 [cited 2017 Noviembre 15. Available from: HYPERLINK <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9084558> <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9084558> .
14. J. Burgos PGHSM. Fractura de la extremidad proximal del cúbito. In Alcocer A, editor. Lesiones Traumáticas del Niño. Madrid: Panamericana; 1995. p. 352.
15. Steven F. DeFroda 1HH,JAG,AHH ,yAICJ. PubMed. [Online].; 2017 [cited 2017 Noviembre 15. Available from: HYPERLINK <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5337779/> <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5337779/> .
16. H.Karantanas M. Science Direct. [Online].; 2007 [cited 2017 Noviembre 16. Available from: HYPERLINK <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0720048X07000368> <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0720048X07000368> .

17. E. Garmendia Lopetegui IGEAMB-MTAEJMLdLMYElI. Elsevier. [Online].; 2014 [cited 2017 Noviembre 16. Available from: HYPERLINK<http://www.elsevier.es/pt-revista-radiologia-english-edition--419-congresos-32-congreso-nacional-de-la-10-sesion-presentaciones-electronicas-educativas-musculoesqueletico-985-comunicacion-10064> <http://www.elsevier.es/pt-revista-radiologia-english-edition--419-congresos-32-congreso-nacional-de-la-10-sesion-presentaciones-electronicas-educativas-musculoesqueletico-985-comunicacion-10064> .
18. Jara J, Flores N. Núcleos de osificación. 2017. Imágenes propias tomadas de placas radiográficas en el Hospital AXXIS y CAM.
19. MACNICOL, M. F. Elbow injuries in children. *Current Orthopaedics*, 1987, vol. 1, no 4, p. 412-419.