



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTONOMA DE MEXICO

Facultad de Medicina

División de Estudios de Posgrado

The American British Cowdray Hospital

APARICION DE LOS CENTROS DE OSIFICA-  
CION EN CODOS EN NIÑOS MEXICANOS.

TESIS RECEPCIONAL  
para obtener el grado de:  
Especialista en Traumatología y Ortopedia  
p r e s e n t a:

DR. CARLOS RAFAEL PROCÉLL VILLALOBOS

Asesor: Dr. Nelson Cassis Zacarias



México, D.F.

1999

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

47  
24

0272571



Universidad Nacional  
Autónoma de México

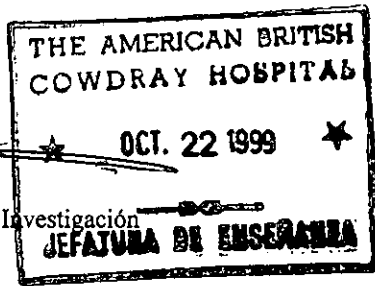


**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

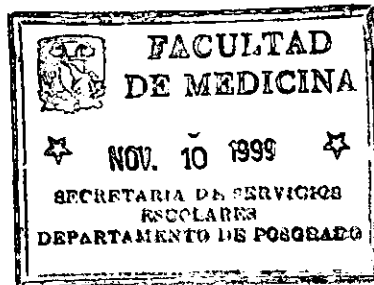
El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



Dr. José Javier Elizalde González  
Jefe del Departamento de Enseñanza e Investigación

JEFATURA DE ENSEÑANZA

Dr. Sergio Abush Torton  
Jefe de la División de Ortopedia



Dr. Juan Manuel Fernández Vázquez  
Jefe del Curso de Traumatología y Ortopedia

Dr. Nelson Cassis Zacarias  
Médico Ortopedista del Staff  
ASESOR DE TESIS

*A mi padre:*

Gracias por tu ejemplo, tu coraje, tu amor. Gracias..... por enseñarme a vivir.

*A mi madre:*

Por tu cariño, apoyo y comprensión

*A mi esposa, Luz Adriana*

Por el "Te amo" en mis momentos difíciles. Gracias por ser tú quien complementa mi vida.

*A mis hermanos Paola y Daniel*

Por que a pesar de la distancia, han estado conmigo en todo momento

*Al Dr. Juan Manuel Fernández Vázquez*

Por no sólo ser un maestro, sino también un amigo.  
Gracias por aguantarme.

*Al Dr. Jorge López Curto*

Por su enseñanza y por motivarme a ser mejor persona  
día con día.

*Al Dr. José Antonio Velutini Kochen*

Gracias por sus conocimientos y su experiencia

*Al Dr. Nelson Cassis Zacarias*

Por su tiempo y sus buenos consejos, por la convivencia,  
por su amistad

*A los médicos del Staff*

Por ser parte importante en mi formación como profesionista

*A mis compañeros residentes*

Porque fueron durante estos 4 años como mi familia. Gracias por  
su amistad, por su invaluable amistad.

## INDICE

INTRODUCCION	1
ANATOMIA	2
DESARROLLO EMBRIONARIO	2
PROCESO DE OSIFICACION	2
Proceso Central Distal	2
Variación en el Sexo	2
OSIFICACION DEL CONDILO LATERAL (CAPITELLUM)	3
OSIFICACION DEL EPICONDILO MEDIAL	3
TROCELA	3
EPICONDILO LATERAL	3
PROCESO DE FUSION	3
RADIO PROXIMAL	3
OLECRANON	4
FUSION DE LOS CENTROS DE OSIFICACION	4
Planteamiento del problema	5
Hipótesis	5
Objetivo	5
Material y Métodos	5
Resultados	5
Gráficos	6
Discusión	12
Conclusiones	13
Bibliografía	14

## INTRODUCCION

El codo en el niño ha sido materia de estudio durante mucho tiempo, ya que un sin número de lesiones que se presentan en éste afectan la fisis y pueden pasar inadvertidas para el cirujano ortopedista, resultando así en diversas complicaciones. En la actualidad la mayoría de las lesiones que se presentan en el codo se encuentran en relación con los núcleos de osificación, y la aparición de éstos ha sido ampliamente estudiada por la literatura anglosajona, así como la fusión de los mismos. Sin embargo, estos estudios se han realizado en una población con características raciales, nutricionales y genotípicas diferentes a la nuestra, y nos hemos guiado en base a éstos estudios sin tomar en cuenta estas variantes.

El presente trabajo, pretende demostrar que estos factores antes mencionados, pueden retrasar la aparición de los centros de osificación en nuestra población.

## **ANATOMIA**

### **DESARROLLO EMBRIONARIO**

La mayor parte de la diferenciación de la condensación blastemal se completa a las 9 semanas. A éste punto, la anatomía ósea del adulto en la articulación del codo se define claramente en los procesos y en el cartilago articular. La primera evidencia de los espacios articulares aparece alrededor del las 8.5 semanas de gestación. Las cavidades de las tres articulaciones generalmente se separan en éste punto, no coalesciendo hasta una sola articulación hasta más tarde. La primera condensación extraarticular representado la cápsula y ligamentos ocurre alrededor de la 6 semana. Para la novena semana estas áreas contienen colágeno, especialmente tanto medial como lateralmente en el área donde serán los futuros ligamentos colaterales. Sin embargo, al nacimiento la forma de los procesos y de las estructuras articulares que conforman la cápsula se encuentra completa. La osificación sin embargo se encuentra únicamente en los vértices de la articulación (1,2).

### **PROCESO DE OSIFICACIÓN**

#### **El Proceso Central-Distal**

El proceso de diferenciación y maduración comienza en el centro de los huesos largos y progresa distalmente. El proceso de osificación comienza en la diáfisis del húmero, radio y cúbito al mismo tiempo. Para este tiempo, el proceso de osificación se ha extendido distalmente hacia los cóndilos. En el cúbito, se extiende más allá de la mitad de la distancia entre el proceso coronoides y la punta del olécranon. El radio se osifica proximalmente a nivel del cuello. La tuberosidad bicipital permanece largo tiempo sin osificarse. Durante los primeros 6 meses, la osificación en el húmero distal es simétrica<sub>(1)</sub>.

#### **Variación en el sexo**

La osificación del húmero distal procede de una tasa predecible. En general, la tasa de osificación en niñas excede a la de los niños<sub>(5,6,7)</sub>. En algunas áreas, como el olécranon y el epicóndilo lateral, la diferencia entre niños y niñas en la edad de osificación puede ser hasta de 2 años<sub>(6)</sub>.

### **OSIFICACION DEL CONDILO LATERAL DEL HUMERO (CAPITELUM)**

El centro de osificación del cóndilo lateral en promedio aparece antes del año de edad (2) su aparición ha sido reportada por algunos autores (3) desde los 6 meses pero puede verse retrasado hasta los 18 - 24 meses(4). Cuando el núcleo de osificación del cóndilo lateral aparece, la metafisis distal del húmero se vuelve asimétrica. Para el segundo año de vida, el capitulum se define perfectamente, siendo ligeramente cóncavo. Este centro de osificación generalmente es esférico, cuando aparece por vez primera. Conforme el húmero distal madura se vuelve más hemisférico. Silberstein y colaboradores notaron que el centro de osificación se encuentra situado anteriormente y que la placa de crecimiento es más amplia hacia posterior, con una aparente vasculación de la epífisis que puede dar la falsa impresión de una fractura. (2)

### **OSIFICACION DEL EPICONDILO MEDIAL.**

Aparece a los 5 a 6 años de edad y es una concavidad pequeña que se desarrolla en la superficie medial del borde metafisiario. Ocasionalmente se desarrolla mas de un centro de osificación y puede dar la apariencia de una fractura (2,3)

### **TROCLEA**

El centro de la tróclea aparece alrededor de los 9 a 10 años de edad(2,4) y puede ser irregular y múltiple

### **EPICONDILO LATERAL**

Es el último en osificarse, alrededor de los 10(4) o 12 (2) años de edad. Primero se osifica la epífisis capitular para posteriormente volverse triangular fusionándose rápidamente con el cóndilo lateral.

### **PROCESO DE FUSION**

Antes de que se complete el crecimiento, el capitulum, el cóndilo lateral, y la tróclea se fusionan para formar un centro epifisiario. El hueso metafisiario separa el epicóndilo medial extra articular de este centro común humeral epifisiario. El centro epifisiario se fusiona con la metafisis distal humeral. El epicóndilo medial puede no fusionarse con la metafisis sino hasta la edad adulta.

### **RADIO PROXIMAL.**

Aparece entre los 5 y 6 años de edad al mismo tiempo que el epicóndilo medial (2,3,4). El centro de osificación esta presente en cuando menos el 50% de las niñas a los 3.8 años de edad, pero no puede estar presente en el mismo número de niños sino hasta los 4.5 años(5). Inicialmente, el centro de osificación es elíptico y la fisis se encuentra ensanchada lateralmente debido a la oblicuidad de la metafisis proximal. El



### **OSIFICACION DEL CONDILO LATERAL DEL HUMERO (CAPITELUM)**

El centro de osificación del cóndilo lateral en promedio aparece antes del año de edad <sup>(2)</sup> su aparición ha sido reportada por algunos autores <sup>(3)</sup> desde los 6 meses pero puede verse retrasado hasta los 18 – 24 meses<sup>(4)</sup> Cuando el núcleo de osificación del cóndilo lateral aparece, la metafisis distal del húmero se vuelve asimétrica. Para el segundo año de vida, el capitelum se define perfectamente, siendo ligeramente cóncavo. Este centro de osificación generalmente es esférico, cuando aparece por vez primera. Conforme el húmero distal madura se vuelve más hemisférico. Silberstein y colaboradores notaron que el centro de osificación se encuentra situado anteriormente y que la placa de crecimiento es más amplia hacia posterior, con una aparente vasculación de la epifisis que puede dar la falsa impresión de una fractura. <sup>(2)</sup>

### **OSIFICACION DEL EPICONDILO MEDIAL.**

Aparece a los 5 a 6 años de edad y es una concavidad pequeña que se desarrolla en la superficie medial del borde metafisiario. Ocasionalmente se desarrolla mas de un centro de osificación y puede dar la apariencia de una fractura <sup>(2,3)</sup>

### **TROCLEA**

El centro de la tróclea aparece alrededor de los 9 a 10 años de edad<sup>(2,4)</sup> y puede ser irregular y múltiple

### **EPICONDILO LATERAL**

Es el último en osificarse, alrededor de los 10<sup>(4)</sup> o 12 <sup>(2)</sup> años de edad. Primero se osifica la epifisis capitular para posteriormente volverse triangular fusionándose rápidamente con el cóndilo lateral.

### **PROCESO DE FUSION**

Antes de que se complete el crecimiento, el capitelum, el cóndilo lateral, y la tróclea se fusionan para formar un centro epifisiario. El hueso metafisiario separa el epicóndilo medial extra articular de este centro común humeral epifisiario. El centro epifisiario se fusiona con la metafisis distal humeral. El epicóndilo medial puede no fusionarse con la metafisis sino hasta la edad adulta.

### **RADIO PROXIMAL.**

Aparece entre los 5 y 6 años de edad al mismo tiempo que el epicóndilo medial <sup>(2,3,4)</sup>. El centro de osificación esta presente en cuando menos el 50% de las niñas a los 3.8 años de edad, pero no puede estar presente en el mismo número de niños sino hasta los 4.5 años<sup>(5)</sup>. Inicialmente, el centro de osificación es elíptico y la fisis se encuentra ensanchada lateralmente debido a la oblicuidad de la metafisis proximal. El

### **OSIFICACION DEL CONDILO LATERAL DEL HUMERO (CAPITELUM)**

El centro de osificación del cóndilo lateral en promedio aparece antes del año de edad (2) su aparición ha sido reportada por algunos autores (3) desde los 6 meses pero puede verse retrasado hasta los 18 - 24 meses(4) Cuando el núcleo de osificación del cóndilo lateral aparece, la metafisis distal del húmero se vuelve asimétrica. Para el segundo año de vida, el capitulum se define perfectamente, siendo ligeramente cóncavo. Este centro de osificación generalmente es esférico, cuando aparece por vez primera. Conforme el húmero distal madura se vuelve más hemisférico. Silberstein y colaboradores notaron que el centro de osificación se encuentra situado anteriormente y que la placa de crecimiento es más amplia hacia posterior, con una aparente vasculación de la epífisis que puede dar la falsa impresión de una fractura. (2)

### **OSIFICACION DEL EPICONDILO MEDIAL**

Aparece a los 5 a 6 años de edad y es una concavidad pequeña que se desarrolla en la superficie medial del borde metafisiario. Ocasionalmente se desarrolla mas de un centro de osificación y puede dar la apariencia de una fractura (2,3)

### **TROCLEA**

El centro de la tróclea aparece alrededor de los 9 a 10 años de edad(2,4) y puede ser irregular y múltiple

### **EPICONDILO LATERAL**

Es el último en osificarse, alrededor de los 10(4) o 12 (2) años de edad. Primero se osifica la epífisis capitular para posteriormente volverse triangular fusionándose rápidamente con el cóndilo lateral.

### **PROCESO DE FUSION**

Antes de que se complete el crecimiento, el capitulum, el cóndilo lateral, y la tróclea se fusionan para formar un centro epifisiario. El hueso metafisiario separa el epicóndilo medial extra articular de este centro común humeral epifisiario. El centro epifisiario se fusiona con la metafisis distal humeral. El epicóndilo medial puede no fusionarse con la metafisis sino hasta la edad adulta.

### **RADIO PROXIMAL.**

Aparece entre los 5 y 6 años de edad al mismo tiempo que el epicóndilo medial (2,3,4). El centro de osificación esta presente en cuando menos el 50% de las niñas a los 3.8 años de edad, pero no puede estar presente en el mismo número de niños sino hasta los 4.5 años(5). Inicialmente, el centro de osificación es elíptico y la fisis se encuentra ensanchada lateralmente debido a la oblicuidad de la metafisis proximal. El

### **OSIFICACION DEL CONDILO LATERAL DEL HUMERO (CAPITELUM)**

El centro de osificación del cóndilo lateral en promedio aparece antes del año de edad <sup>(2)</sup> su aparición ha sido reportada por algunos autores <sup>(3)</sup> desde los 6 meses pero puede verse retrasado hasta los 18 - 24 meses<sup>(4)</sup> Cuando el núcleo de osificación del cóndilo lateral aparece, la metafisis distal del húmero se vuelve asimétrica. Para el segundo año de vida, el capitulum se define perfectamente, siendo ligeramente cóncavo. Este centro de osificación generalmente es esférico, cuando aparece por vez primera. Conforme el húmero distal madura se vuelve más hemisférico. Silberstein y colaboradores notaron que el centro de osificación se encuentra situado anteriormente y que la placa de crecimiento es más amplia hacia posterior, con una aparente vasculación de la epífisis que puede dar la falsa impresión de una fractura. <sup>(2)</sup>

### **OSIFICACION DEL EPICONDILO MEDIAL.**

Aparece a los 5 a 6 años de edad y es una concavidad pequeña que se desarrolla en la superficie medial del borde metafisiario. Ocasionalmente se desarrolla mas de un centro de osificación y puede dar la apariencia de una fractura <sup>(2,3)</sup>

### **TROCLEA**

El centro de la tróclea aparece alrededor de los 9 a 10 años de edad<sup>(2,4)</sup> y puede ser irregular y múltiple

### **EPICONDILO LATERAL**

Es el último en osificarse, alrededor de los 10<sup>(4)</sup> o 12 <sup>(2)</sup> años de edad. Primero se osifica la epífisis capitular para posteriormente volverse triangular fusionándose rápidamente con el cóndilo lateral.

### **PROCESO DE FUSION**

Antes de que se complete el crecimiento, el capitulum, el cóndilo lateral, y la tróclea se fusionan para formar un centro epifisiario. El hueso metafisiario separa el epicóndilo medial extra articular de este centro común humeral epifisiario. El centro epifisiario se fusiona con la metafisis distal humeral. El epicóndilo medial puede no fusionarse con la metafisis sino hasta la edad adulta.

### **RADIO PROXIMAL.**

Aparece entre los 5 y 6 años de edad al mismo tiempo que el epicóndilo medial <sup>(2,3,4)</sup>. El centro de osificación esta presente en cuando menos el 50% de las niñas a los 3.8 años de edad, pero no puede estar presente en el mismo número de niños sino hasta los 4.5 años<sup>(5)</sup>. Inicialmente, el centro de osificación es elíptico y la fisis se encuentra ensanchada lateralmente debido a la oblicuidad de la metafisis proximal. El

### **OSIFICACION DEL CONDILO LATERAL DEL HUMERO (CAPITELUM)**

El centro de osificación del cóndilo lateral en promedio aparece antes del año de edad <sup>(2)</sup> su aparición ha sido reportada por algunos autores <sup>(3)</sup> desde los 6 meses pero puede verse retrasado hasta los 18 - 24 meses<sup>(4)</sup> Cuando el núcleo de osificación del cóndilo lateral aparece, la metafisis distal del húmero se vuelve asimétrica. Para el segundo año de vida, el capitulum se define perfectamente, siendo ligeramente cóncavo. Este centro de osificación generalmente es esférico, cuando aparece por vez primera. Conforme el húmero distal madura se vuelve más hemisférico. Silberstein y colaboradores notaron que el centro de osificación se encuentra situado anteriormente y que la placa de crecimiento es más amplia hacia posterior, con una aparente vasculación de la epifisis que puede dar la falsa impresión de una fractura. <sup>(2)</sup>

### **OSIFICACION DEL EPICONDILO MEDIAL.**

Aparece a los 5 a 6 años de edad y es una concavidad pequeña que se desarrolla en la superficie medial del borde metafisiario. Ocasionalmente se desarrolla mas de un centro de osificación y puede dar la apariencia de una fractura <sup>(2,3)</sup>

### **TROCLEA**

El centro de la tróclea aparece alrededor de los 9 a 10 años de edad<sup>(2,4)</sup> y puede ser irregular y múltiple

### **EPICONDILO LATERAL**

Es el ultimo en osificarse, alrededor de los 10<sup>(4)</sup> o 12 <sup>(2)</sup> años de edad. Primero se osifica la epifisis capitular para posteriormente volverse triangular fusionándose rápidamente con el cóndilo lateral.

### **PROCESO DE FUSION**

Antes de que se complete el crecimiento, el capitulum, el cóndilo lateral, y la tróclea se fusionan para formar un centro epifisiario. El hueso metafisiario separa el epicóndilo medial extra articular de este centro común humeral epifisiario. El centro epifisiario se fusiona con la metafisis distal humeral. El epicóndilo medial puede no fusionarse con la metafisis sino hasta la edad adulta.

### **RADIO PROXIMAL.**

Aparece entre los 5 y 6 años de edad al mismo tiempo que el epicóndilo medial <sup>(2,3,4)</sup>. El centro de osificación esta presente en cuando menos el 50% de las niñas a los 3.8 años de edad, pero no puede estar presente en el mismo número de niños sino hasta los 4.5 años<sup>(5)</sup>. Inicialmente, el centro de osificación es elíptico y la fisis se encuentra ensanchada lateralmente debido a la oblicuidad de la metafisis proximal. El

### **OSIFICACION DEL CONDILO LATERAL DEL HUMERO (CAPITELUM)**

El centro de osificación del cóndilo lateral en promedio aparece antes del año de edad <sup>(2)</sup> su aparición ha sido reportada por algunos autores <sup>(3)</sup> desde los 6 meses pero puede verse retrasado hasta los 18 - 24 meses<sup>(4)</sup> Cuando el núcleo de osificación del cóndilo lateral aparece, la metafisis distal del húmero se vuelve asimétrica. Para el segundo año de vida, el capitulum se define perfectamente, siendo ligeramente cóncavo. Este centro de osificación generalmente es esférico, cuando aparece por vez primera. Conforme el húmero distal madura se vuelve más hemisférico. Silberstein y colaboradores notaron que el centro de osificación se encuentra situado anteriormente y que la placa de crecimiento es más amplia hacia posterior, con una aparente vasculación de la epífisis que puede dar la falsa impresión de una fractura. <sup>(2)</sup>

### **OSIFICACION DEL EPICONDILO MEDIAL.**

Aparece a los 5 a 6 años de edad y es una concavidad pequeña que se desarrolla en la superficie medial del borde metafisiario. Ocasionalmente se desarrolla mas de un centro de osificación y puede dar la apariencia de una fractura <sup>(2,3)</sup>

### **TROCLEA**

El centro de la tróclea aparece alrededor de los 9 a 10 años de edad<sup>(2,4)</sup> y puede ser irregular y múltiple

### **EPICONDILO LATERAL**

Es el último en osificarse, alrededor de los 10<sup>(4)</sup> o 12 <sup>(2)</sup> años de edad. Primero se osifica la epífisis capitular para posteriormente volverse triangular fusionándose rápidamente con el cóndilo lateral.

### **PROCESO DE FUSION**

Antes de que se complete el crecimiento, el capitulum, el cóndilo lateral, y la tróclea se fusionan para formar un centro epifisiario. El hueso metafisiario separa el epicóndilo medial extra articular de este centro común humeral epifisiario. El centro epifisiario se fusiona con la metafisis distal humeral. El epicóndilo medial puede no fusionarse con la metafisis sino hasta la edad adulta.

### **RADIO PROXIMAL.**

Aparece entre los 5 y 6 años de edad al mismo tiempo que el epicóndilo medial <sup>(2,3,4)</sup>. El centro de osificación esta presente en cuando menos el 50% de las niñas a los 3.8 años de edad, pero no puede estar presente en el mismo número de niños sino hasta los 4.5 años<sup>(5)</sup>. Inicialmente, el centro de osificación es elíptico y la fisis se encuentra ensanchada lateralmente debido a la oblicuidad de la metafisis proximal. El

centro de osificación se aplanan mientras madura. Alrededor de los 12 años, se desarrolla una concavidad opuesta al capitulum<sup>(8)</sup>.

## **OLECRANON**

Hay una progresión gradual proximal de la metáfisis cubital. Al nacimiento, el margen de osificación se encuentra a la mitad entre la apófisis coronoides y la punta del olécranon. Entre los 6 y 7 años de edad, parece envolver alrededor del 66% al 75% de la superficie capitular. La porción final del olécranon se osifica de un centro secundario de osificación que aparece alrededor de los 6.8 años en mujeres y 8.8 años en hombres. Porteous<sup>(9)</sup> describe dos centros separados, uno de tipo articular y otro de tracción. Este centro de osificación secundario del olécranon se sabe que persiste hasta la vida adulta<sup>(4)</sup>.

## **FUSION DE LOS CENTROS DE OSIFICACIÓN**

Los centros epifisarios de osificación del húmero distal, se fusionan como una unidad y posteriormente se fusionan con la metáfisis. El epicóndilo medial es el último en fusionarse con la metáfisis. Cada centro contribuye a la arquitectura del húmero distal. La fusión de los centros epifisarios proximales del radio y del olécranon con sus respectivas metáfisis ocurre al mismo tiempo en que la epífisis humeral distal se fusiona con su metáfisis (entre los 14 y 16 años de edad)<sup>(10,11,12)</sup>.

centro de osificación se aplana mientras madura. Alrededor de los 12 años, se desarrolla una concavidad opuesta al capitulum<sup>(8)</sup>.

## **OLECRANON**

Hay una progresión gradual proximal de la metáfisis cubital. Al nacimiento, el margen de osificación se encuentra a la mitad entre la apófisis coronoides y la punta del olécranon. Entre los 6 y 7 años de edad, parece envolver alrededor del 66% al 75% de la superficie capitelar. La porción final del olécranon se osifica de un centro secundario de osificación que aparece alrededor de los 6.8 años en mujeres y 8.8 años en hombres. Porteous<sup>(9)</sup> describe dos centros separados, uno de tipo articular y otro de tracción. Este centro de osificación secundario del olécranon se sabe que persiste hasta la vida adulta<sup>(4)</sup>.

## **FUSION DE LOS CENTROS DE OSIFICACIÓN**

Los centros epifisarios de osificación del húmero distal, se fusionan como una unidad y posteriormente se fusionan con la metáfisis. El epicóndilo medial es el último en fusionarse con la metáfisis. Cada centro contribuye a la arquitectura del húmero distal. La fusión de los centros epifisarios proximales del radio y del olécranon con sus respectivas metáfisis ocurre al mismo tiempo en que la epifisis humeral distal se fusiona con su metáfisis (entre los 14 y 16 años de edad)<sup>(10,11,12)</sup>.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La aparición de los centros secundarios de osificación en el extremo distal del humero y extremo proximal de radio y cubito se ha descrito en la literatura, no obstante toda esta información se ha obtenido de estudios realizados en niños anglosajones, y no hay reportado ningún estudio realizado en niños mexicanos, de ahí la relevancia del siguiente estudio, ya que la población que hay en nuestro país, tiene características diferentes a las que existen en la población anglosajona (ej. Factores nutricionales, genéticos, geográficos) lo que puede alterar la aparición de éstos centros.

## **HIPOTESIS.**

En base a nuestras observaciones clínicas, la aparición de los centros de osificación se ve retrasada en el mestizo mexicano.

## **OBJETIVO.**

Se realiza el presente estudio con la finalidad de determinar las variantes del desarrollo de los centros de osificación del codo en niños de nuestro país.

## **MATERIAL Y METODOS**

Se realizó un estudio descriptivo, transversal simple, practicado en población abierta de niños mexicanos que acuden a la consulta externa del Hospital Shriners para Niños de la ciudad de México, formando 6 grupos de 40 niños cada uno, cada grupo dividido de acuerdo a la edad de aparición de los centros de osificación. Se practicaron radiografías anteroposterior y lateral de codo derecho. Se realizó observación directa bajo negatoscopio por cada uno de los médicos participantes registrando la presencia o ausencia de cada uno de los centros de osificación del húmero distal, así como de radio y cúbito proximal; se consideró presente un centro de osificación determinado cuando se observaba mayor a 2 mm. Finalmente se colectó la información obtenida en forma independiente.

## **RESULTADOS**

Se estudiaron 240 radiografías del codo derecho de los niños(40 codos por grupo). En el grupo del capitelum, 4 niños(10%) no presentaron centro de osificación(Fig. 1). En el grupo del radio, 20 niños(50%) no presentaron centro de osificación(Fig. 2). El grupo de la epitroclea, el 52.50% no presentaron el centro de osificación, es decir, 21 niños no tenían el centro de osificación presente(Fig. 3). El grupo de la tróclea, sólo el 42.5%(17 niños) no tenían presente el centro de osificación(Fig. 4). El grupo del olécranon, el 77.5%(31 niños) no tenía presente el centro de osificación(Fig. 5), mientras que el grupo del epicóndilo sólo el 20 %(8 niños) no estaba presente(Fig. 6).



## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La aparición de los centros secundarios de osificación en el extremo distal del humero y extremo proximal de radio y cubito se ha descrito en la literatura, no obstante toda esta información se ha obtenido de estudios realizados en niños anglosajones, y no hay reportado ningún estudio realizado en niños mexicanos, de ahí la relevancia del siguiente estudio, ya que la población que hay en nuestro país, tiene características diferentes a las que existen en la población anglosajona (ej. Factores nutricionales, genéticos, geográficos) lo que puede alterar la aparición de éstos centros.

## HIPOTESIS.

En base a nuestras observaciones clínicas, la aparición de los centros de osificación se ve retrasada en el mestizo mexicano.

## OBJETIVO.

Se realiza el presente estudio con la finalidad de determinar las variantes del desarrollo de los centros de osificación del codo en niños de nuestro país.

## MATERIAL Y METODOS

Se realizó un estudio descriptivo, transversal simple, practicado en población abierta de niños mexicanos que acuden a la consulta externa del Hospital Shriners para Niños de la ciudad de México, formando 6 grupos de 40 niños cada uno, cada grupo dividido de acuerdo a la edad de aparición de los centros de osificación. Se practicaron radiografías anteroposterior y lateral de codo derecho. Se realizó observación directa bajo negatoscopio por cada uno de los médicos participantes registrando la presencia o ausencia de cada uno de los centros de osificación del húmero distal, así como de radio y cúbito proximal; se consideró presente un centro de osificación determinado cuando se observaba mayor a 2 mm. Finalmente se colectó la información obtenida en forma independiente.

## RESULTADOS

Se estudiaron 240 radiografías del codo derecho de los niños(40 codos por grupo). En el grupo del capitelum, 4 niños(10%) no presentaron centro de osificación(Fig. 1). En el grupo del radio, 20 niños(50%) no presentaron centro de osificación(Fig. 2). El grupo de la epitroclea, el 52.50% no presentaron el centro de osificación, es decir, 21 niños no tenían el centro de osificación presente(Fig. 3). El grupo de la tróclea, sólo el 42.5%(17 niños) no tenían presente el centro de osificación(Fig. 4). El grupo del olécranon, el 77.5%(31 niños) no tenía presente el centro de osificación(Fig. 5), mientras que el grupo del epicóndilo sólo el 20 %(8 niños) no estaba presente(Fig. 6).

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La aparición de los centros secundarios de osificación en el extremo distal del humero y extremo proximal de radio y cubito se ha descrito en la literatura, no obstante toda esta información se ha obtenido de estudios realizados en niños anglosajones, y no hay reportado ningún estudio realizado en niños mexicanos, de ahí la relevancia del siguiente estudio, ya que la población que hay en nuestro país, tiene características diferentes a las que existen en la población anglosajona (ej. Factores nutricionales, genéticos, geográficos) lo que puede alterar la aparición de éstos centros.

## **HIPOTESIS.**

En base a nuestras observaciones clínicas, la aparición de los centros de osificación se ve retrasada en el mestizo mexicano.

## **OBJETIVO.**

Se realiza el presente estudio con la finalidad de determinar las variantes del desarrollo de los centros de osificación del codo en niños de nuestro país.

## **MATERIAL Y METODOS**

Se realizó un estudio descriptivo, transversal simple, practicado en población abierta de niños mexicanos que acuden a la consulta externa del Hospital Shriners para Niños de la ciudad de México, formando 6 grupos de 40 niños cada uno, cada grupo dividido de acuerdo a la edad de aparición de los centros de osificación. Se practicaron radiografías anteroposterior y lateral de codo derecho. Se realizó observación directa bajo negatoscopio por cada uno de los médicos participantes registrando la presencia o ausencia de cada uno de los centros de osificación del húmero distal, así como de radio y cúbito proximal; se consideró presente un centro de osificación determinado cuando se observaba mayor a 2 mm. Finalmente se colectó la información obtenida en forma independiente.

## **RESULTADOS**

Se estudiaron 240 radiografías del codo derecho de los niños(40 codos por grupo). En el grupo del capitelum, 4 niños(10%) no presentaron centro de osificación(Fig. 1). En el grupo del radio, 20 niños(50%) no presentaron centro de osificación(Fig. 2). El grupo de la epitroclea, el 52.50% no presentaron el centro de osificación, es decir, 21 niños no tenían el centro de osificación presente(Fig. 3). El grupo de la tróclea, sólo el 42.5%(17 niños) no tenían presente el centro de osificación(Fig. 4). El grupo del olécranon, el 77.5%(31 niños) no tenía presente el centro de osificación(Fig. 5), mientras que el grupo del epicóndilo sólo el 20 %(8 niños) no estaba presente(Fig. 6).

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La aparición de los centros secundarios de osificación en el extremo distal del humero y extremo proximal de radio y cubito se ha descrito en la literatura, no obstante toda esta información se ha obtenido de estudios realizados en niños anglosajones, y no hay reportado ningún estudio realizado en niños mexicanos, de ahí la relevancia del siguiente estudio, ya que la población que hay en nuestro país, tiene características diferentes a las que existen en la población anglosajona (ej. Factores nutricionales, genéticos, geográficos) lo que puede alterar la aparición de éstos centros.

## **HIPOTESIS.**

En base a nuestras observaciones clínicas, la aparición de los centros de osificación se ve retrasada en el mestizo mexicano.

## **OBJETIVO.**

Se realiza el presente estudio con la finalidad de determinar las variantes del desarrollo de los centros de osificación del codo en niños de nuestro país.

## **MATERIAL Y METODOS**

Se realizó un estudio descriptivo, transversal simple, practicado en población abierta de niños mexicanos que acuden a la consulta externa del Hospital Shriners para Niños de la ciudad de México, formando 6 grupos de 40 niños cada uno, cada grupo dividido de acuerdo a la edad de aparición de los centros de osificación. Se practicaron radiografías anteroposterior y lateral de codo derecho. Se realizó observación directa bajo negatoscopio por cada uno de los médicos participantes registrando la presencia o ausencia de cada uno de los centros de osificación del húmero distal, así como de radio y cúbito proximal; se consideró presente un centro de osificación determinado cuando se observaba mayor a 2 mm. Finalmente se colectó la información obtenida en forma independiente.

## **RESULTADOS**

Se estudiaron 240 radiografías del codo derecho de los niños(40 codos por grupo). En el grupo del capitelum, 4 niños(10%) no presentaron centro de osificación(Fig. 1). En el grupo del radio, 20 niños(50%) no presentaron centro de osificación(Fig. 2). El grupo de la epitroclea, el 52.50% no presentaron el centro de osificación, es decir, 21 niños no tenían el centro de osificación presente(Fig. 3). El grupo de la tróclea, sólo el 42.5%(17 niños) no tenían presente el centro de osificación(Fig. 4). El grupo del olécranon, el 77.5%(31 niños) no tenía presente el centro de osificación(Fig. 5), mientras que el grupo del epicóndilo sólo el 20 %(8 niños) no estaba presente(Fig. 6).

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La aparición de los centros secundarios de osificación en el extremo distal del humero y extremo proximal de radio y cubito se ha descrito en la literatura, no obstante toda esta información se ha obtenido de estudios realizados en niños anglosajones, y no hay reportado ningún estudio realizado en niños mexicanos, de ahí la relevancia del siguiente estudio, ya que la población que hay en nuestro país, tiene características diferentes a las que existen en la población anglosajona (ej. Factores nutricionales, genéticos, geográficos) lo que puede alterar la aparición de éstos centros.

## **HIPOTESIS.**

En base a nuestras observaciones clínicas, la aparición de los centros de osificación se ve retrasada en el mestizo mexicano.

## **OBJETIVO.**

Se realiza el presente estudio con la finalidad de determinar las variantes del desarrollo de los centros de osificación del codo en niños de nuestro país.

## **MATERIAL Y METODOS**

Se realizó un estudio descriptivo, transversal simple, practicado en población abierta de niños mexicanos que acuden a la consulta externa del Hospital Shriners para Niños de la ciudad de México, formando 6 grupos de 40 niños cada uno, cada grupo dividido de acuerdo a la edad de aparición de los centros de osificación. Se practicaron radiografías anteroposterior y lateral de codo derecho. Se realizó observación directa bajo negatoscopio por cada uno de los médicos participantes registrando la presencia o ausencia de cada uno de los centros de osificación del húmero distal, así como de radio y cúbito proximal; se consideró presente un centro de osificación determinado cuando se observaba mayor a 2 mm. Finalmente se colectó la información obtenida en forma independiente.

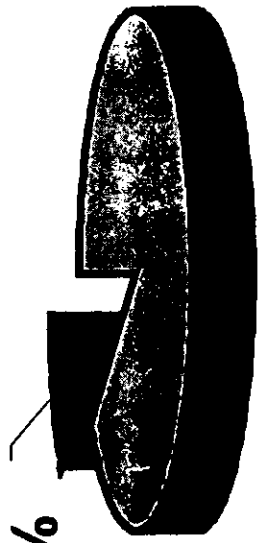
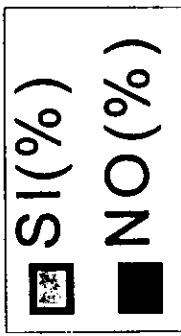
## **RESULTADOS**

Se estudiaron 240 radiografías del codo derecho de los niños(40 codos por grupo). En el grupo del capitelum, 4 niños(10%) no presentaron centro de osificación(Fig. 1). En el grupo del radio, 20 niños(50%) no presentaron centro de osificación(Fig. 2). El grupo de la epitroclea, el 52.50% no presentaron el centro de osificación, es decir, 21 niños no tenían el centro de osificación presente(Fig. 3). El grupo de la tróclea, sólo el 42.5%(17 niños) no tenían presente el centro de osificación(Fig. 4). El grupo del olécranon, el 77.5%(31 niños) no tenía presente el centro de osificación(Fig. 5), mientras que el grupo del epicóndilo sólo el 20 %(8 niños) no estaba presente(Fig. 6).

# OSIFICACION DEL CONDILLO

NO (%)

10%



SI (%)

90%

Figura 1. Gráfica que muestra el porcentaje de osificación del cóndilo en niños.

# OSIFICACION DEL RADIO

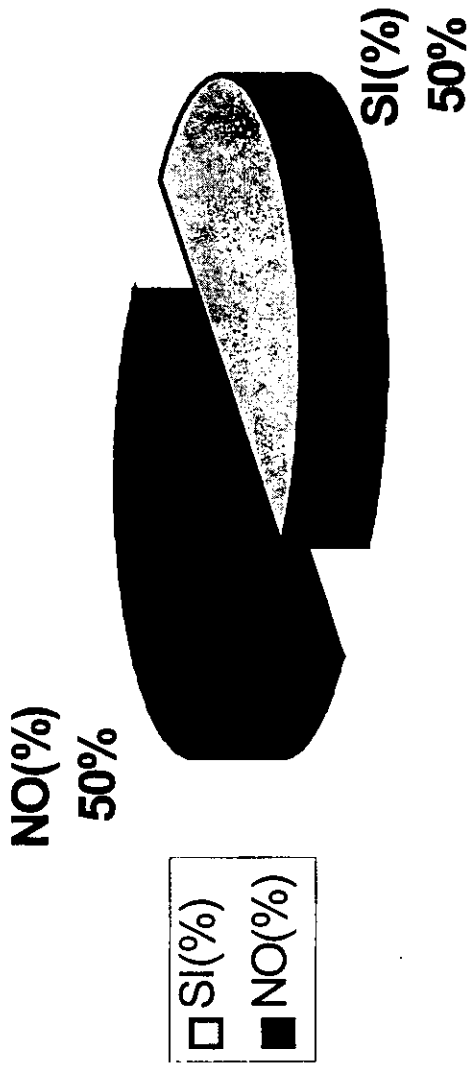


Figura 2. Gráfica que muestra el porcentaje de osificación del radio en niños

# OSIFICACION DE EPITROCLE



Figura 3. Gráfica que muestra el porcentaje de osificación de la epitróclea en niños

# OSIFICACION DE TROCLEA

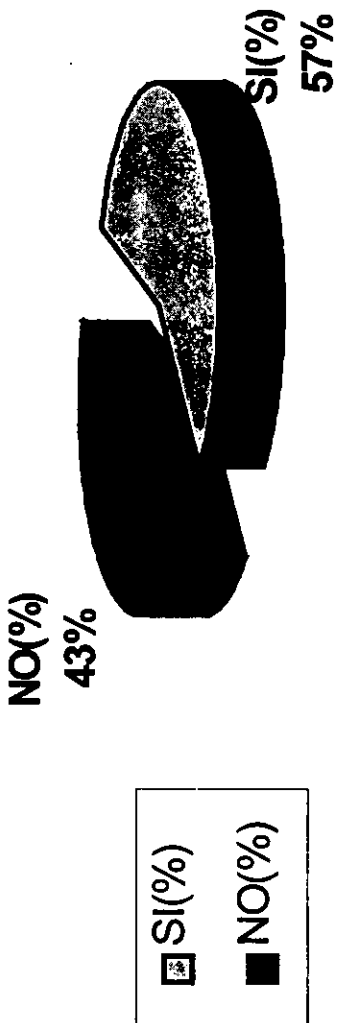


Figura 4. Gráfica que muestra el porcentaje de osificación de la tróclea en niños

ESTA TESIS NO PUEDE  
DE LA UNIVERSIDAD



# OSIFICACION DEL OLECRANON

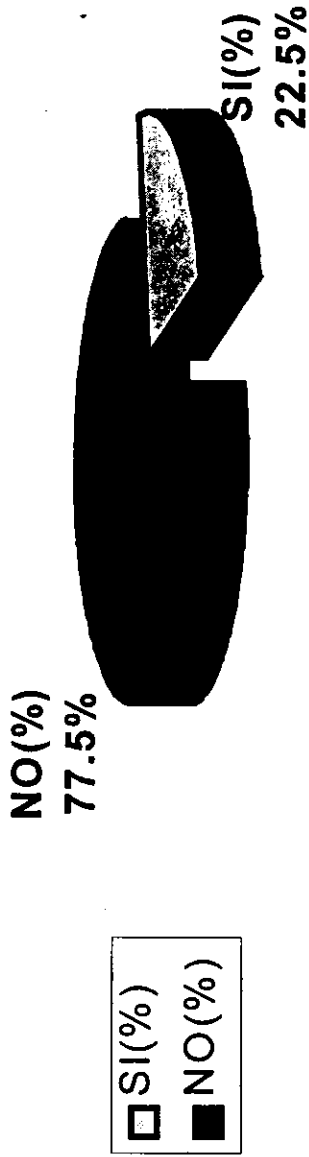
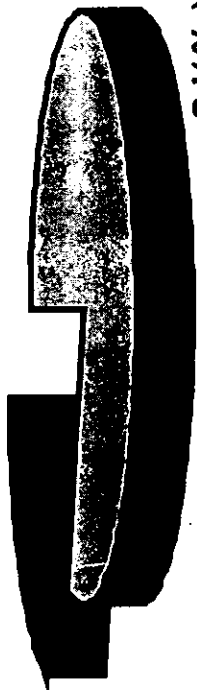
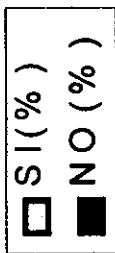


Figura 5. Gráfica que muestra el porcentaje de osificación del olécranon en niños.

# OSIFICACION DEL EPICONDILLO

NO (%)

20%



SI (%)

80%

## DISCUSIÓN

En este estudio se demostró que el centro de osificación del olécranon presenta notable retraso en su aparición, ya que de los 40 niños estudiados, sólo el 22.5% (9 niños) tenía aparición de éste centro, mientras que el 77.5%(31 niños), aún no lo presentaba, lo que no corresponde con la literatura actual; así también se encontró que el centro de osificación de la epitroclea presentaba retraso en su aparición, ya que sólo el 47.5%(19 niños) de los casos tenían presente este centro de acuerdo con lo que refiere la literatura.

Por otra parte, está descrito en la literatura que los centros de osificación aparecen más tempranamente en niñas que en niños<sup>(5,6,7)</sup>, pero en éste estudio no se agruparon según el sexo, ya que al ser un estudio descriptivo, transversal simple, lo único que nos interesaba investigar era si los centros de osificación aparecían más temprana o tardíamente en comparación a lo que la literatura refiere, por lo que solamente nos basamos en las edades ya referidas de osificación y comparar éstas con nuestras observaciones.

Con los resultados obtenidos en la presente investigación nos surgen nuevas inquietudes para determinar la edad exacta de aparición de éstos centros, si varía de acuerdo al sexo, así como el investigar los factores que puedan influenciar el retraso en la aparición de los mismos.

## **CONCLUSIONES**

1. Se demostró que hay un retraso en la aparición de los centros de osificación del olécranon y de la epitroclea
2. El retraso se presentó tanto en niños como en niñas
3. Con los resultados obtenidos se investigarán los factores que influyen en el retraso de la aparición de los centros de osificación

## BIBLIOGRAFIA

1. Gray, D.J., and Gardner, E.: Prenatal Development of the Human Elbow Joint. *Am. J. Anat.*, 88:429-469, 1951.
  2. W. J. W. Sharrard; *PEADIATRIC ORTHOPEADICS AND FRACTURES*; Blackwell Scientific Publications, 18-19; 1993.
  3. Morrey B. *THE ELBOW AND ITS DISORDERS*; 2<sup>a</sup> Ed. W.B.Saunders, 1993: 181-186.
  4. A.H. Crenshaw. *CAMPBELL'S OPERATIVE ORTHOPEADICS*. The C. V. Mosby Company; Seventh Edition, pp. 1804,1805, 1799-1806; 1987
  5. Elgenmark, O.: The Normal Development of the Ossific Centers During Infancy and Childhood. *Acta Paediatr. Scand.* [Suppl.], 33, 1946.
  6. Francis, C.C.: The Appearance of Centers of Ossification From 6-15 Years. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 27:127-138, 1940.
  7. Haraldsson, S.: The Intraosseous Vasculature of the Distal End of the Humerus With Special Reference to Capitulum. *Acta Orthop. Scand.*, 27:81-93, 1957.
  8. Brodeur, A.E., Silberstein, J.J., Graviss, E.R., et al.: The Basic Tenets for Appropriate Evaluation of the Elbow in Pediatrics. *Current Problems in Diagnostic Radiology*. Chicago, Year Book Medical Publishers, 1983.
  9. Porteous, C.J.: The Olecranon Epiphyses. *J. Anat.*, 94:286, 1960.
  10. Blount, W.P., and Cassidy, R.H.: Fractures of the Elbow in Children. *J.A.M.A.*, 146:699-704, 1951.
  11. Brodeur, A.E., Silberstein, J.J., and Graviss, E.R.: *Radiology of the Pediatric Elbow*. Boston, G.K. Hall Medical Publishers, 1981.
- Siberstein, J.J., Brodeur, A.E., and Graviss, E.R.: Some Vagaries of the Capitellum. *J. Bone Joint Surg.*, 61A:244-247, 1979.