

## CALCIFICACIÓN DENTARIA COMO INDICADOR DEL CRECIMIENTO PREPUBERAL\*

JORGE ALBERTO OSSA SALAZAR\*\*, ALVARO RODRIGO PUERTA SALINAS\*\*, NELSON CORTÉS CASTAÑO\*\*\*

**RESUMEN.** OSSA S. JORGE A., ALVARO R. PUERTA S., NELSON CORTES C. "Calcificación dentaria como indicador del crecimiento prepupal", Rev. Fac. Odont. Univ. Ant. 8(1): 16-21, 1996

*Los indicadores de maduración esquelética han sido utilizados con el fin de aproximarse al momento en que puede presentarse el inicio del aceleramiento del crecimiento prepupal en el niño y de esta forma aprovechar ese potencial de crecimiento en el desarrollo de una terapia determinada. Los estudios de los indicadores del aceleramiento del crecimiento prepupal, en la mayoría de las veces, han sido encaminados al análisis de radiografías de la mano y la muñeca.*

*Este estudio tiene como propósito establecer una correlación entre la calcificación dentaria y la maduración esquelética, más específicamente utilizando el canino inferior y el segundo molar inferior permanentes.*

*Se seleccionaron 45 sujetos de ambos sexos, del Colegio San Antonio María Claret con edades entre los 8 y 15 años. Se tomaron radiografías panorámicas, periapicales del canino y segundo molar inferior y radiografías del dedo medio de la mano derecha. Se agruparon en la clasificación de maduración esquelética de Hagg y Taranger y de calcificación dentaria de Carmen Nolla, para correlacionarlos entre sí.*

*En cuanto a las correlaciones encontradas entre la maduración esquelética y la calcificación dentaria puede concluirse que cuando el canino inferior se encuentra en el estado 9 de Nolla existe un 95.3% de posibilidades que el sujeto se encuentre en el aceleramiento o pico máximo de crecimiento y cuando el segundo molar inferior se encuentre en el estado 8 de Nolla, existe un 96.9% de posibilidades para que el sujeto se encuentre en el aceleramiento o pico máximo de crecimiento.*

*Esto nos puede indicar que la calcificación dentaria puede estar regida por los mismos factores que rigen el comportamiento de crecimiento óseo y que una radiografía periapical puede ser un buen coadyuvante de la evaluación del crecimiento prepupal.*

**Palabras Claves:** Calcificación dentaria, maduración esquelética

**ABSTRACT.** OSSA S. JORGE A., ALVARO R. PUERTA S., NELSON CORTÉS C. "Tooth calcification as an indicator of the prepupal growth", Rev. Fac. Odont. Univ. Ant. 8(1): 16-21, 1996

*The skeletal indicators of maturation have been utilized with the objective to evaluate the moment in which initial growth spurt in a child is being reached, and in this form take advantage of the potential growth and establish an specific therapy for that time of growth. The majority of individual studies of prepupal growth spurt have been made by means of hand and wrist radiographs.*

*This study has for objective the establishment of a correlation between tooth calcification and skeletal maturation, specifically between the inferior canine and second permanent molar and the middle finger of the right hand.*

*45 subjects of the San Antonio María Claret school, of both sexes and with ages ranging from 8-15 years of age were pooled. Periapical and panoramic radiographs were taken of the inferior canine and second permanent molar and a periapical radiograph of the middle finger of the right hand. The maturation indicator classification of Hagg and Taranger and tooth calcification classification of Carmen Nolla were used to correlate them.*

*From the correlations found between them it could be concluded, that when the inferior canine is in stage 9 of Nolla, exists 95.3% of probability that the subject could be in the maturation spurt or at its peak and when the second permanent molar is in stage 8 of Nolla, exists 96.9% of probability that the subject could be in the maturation spurt or at its peak.*

*This conclusions could indicate, that tooth calcification maybe managed by the same factors that control bone growth and that a periapical radiograph could be a good helping device in the evaluation of the maturation growth spurt.*

**Key Words:** Tooth calcification, skeletal maturation

\* Requisito parcial para optar título de especialista en Odontología Integral del Adolescente

\*\* Especialista Odontología Integral del Adolescente

\*\*\* Coordinador Posgrados Facultad de Odontología. U. de A.



## INTRODUCCION

El aceleramiento del crecimiento prepuberal es difícil de establecer teniendo en cuenta sólo la edad cronológica del individuo. Existen métodos que pueden indicar con cierto grado de precisión cuándo se inicia el aceleramiento, cuándo se está en el pico y cuándo se termina. De todos estos medios no hay uno más válido que otro, pero se han preferido unos sobre otros por su accesibilidad y facilidad de interpretación.

Los estudios clásicos de evaluación de maduración esquelética afirman que no existe relación alguna entre la edad del aceleramiento del crecimiento prepuberal, la estatura y la erupción de los primeros y segundos molares (4). Existe una correlación moderada entre la formación dentaria del segundo molar inferior con la menarca (5), y un alto grado de correlación entre la edad dentaria y la esquelética (6), que el grado de desarrollo de los dientes ofrece una mejor información del grado de maduración del sujeto que el número de dientes erupcionados (7). La formación completa de la raíz del canino previo al cierre apical puede ser usada como un indicador de la aceleración del crecimiento prepuberal (8), y que dicha calcificación dentaria del canino inferior puede ser usada clínicamente como indicador del aceleramiento del crecimiento prepuberal con un grado de confiabilidad similar al de las radiografías de la mano y muñeca (9,10,11). También han encontrado una fuerte correlación entre el desarrollo del tercer molar inferior con la madurez esquelética y la edad cronológica (12). Todos estos estudios muestran la correlación existente entre la calcificación dentaria y la maduración esquelética. Pero existen también estudios con resultados opuestos, donde demuestran que solo en un 60% de los casos hubo un desarrollo concomitante entre los dientes y los huesos de la mano (13), y que los mecanismos que controlan el desarrollo dentario son independientes de la maduración somática y o sexual (14).

En nuestro medio se carece de estudios que hayan mostrado la correlación entre la calcificación dentaria y la maduración esquelética. Se sabe que el crecimiento humano se caracteriza por una variación individual considerable en la velocidad y tiempo de crecimiento, esta variación puede deberse a factores: hereditarios, funcionales, ambientales, nutricionales, metabólicos, actividad física, función normal del sistema endocrino, estado socio-económico, estrés y clima. Estas variables antes mencionadas pueden ser muy diferentes entre un país y otro.

Entre los estudios cumplidos en nuestro medio se encuentran los realizados por Lema y col (1), Franco y col. (2) y Cárdenas y col. (3) donde sugieren que la nutrición puede tener influencias sobre el crecimiento y desarrollo general de la población Colombiana con respecto a otras poblaciones ya estudiadas.

El presente estudio tiene como propósito realizar un estudio que muestre la correlación entre la calcificación dentaria y la maduración esquelética, específicamente entre el canino inferior y segundo molar inferior permanentes y el dedo medio de la mano derecha.

## MATERIALES Y METODOS

### Tipo de estudio:

Estudio piloto descriptivo, de corte transversal. Se tomaron 45 niños de ambos sexos de clase media baja, del Colegio San Antonio María Claret de la ciudad de Medellín, seleccionados aleatoriamente entre los 8-15 años de edad. A los niños seleccionados para participar en el estudio se les distribuyó un formulario para consignar datos básicos incluyendo aspectos referentes a la identificación del paciente. Posteriormente se les realizó un examen clínico intraoral donde se hicieron las siguientes observaciones: presencia de caries, ausencia de dientes y estado de erupción del canino y segundo molar inferior permanentes. Se excluyeron los sujetos que presentaban caries extensas o pérdida prematura de dientes deciduos o ausencia de los dientes sujetos a estudio.

### Radiografías:

A los niños objeto de estudio se les realizó un examen radiográfico: una radiografía panorámica, radiografías periapicales del canino y segundo molar inferiores derechos para evaluar el estado de la calcificación de dichas piezas y una radiografía de la falange media del tercer dedo de la mano derecha para observar la osificación esquelética, dichas radiografías se tomaron el día del cumpleaños del sujeto  $\pm$  15 días. La toma de las radiografías, se hizo con previo consentimiento de los padres.

El equipo utilizado para tomar la radiografía panorámica (Agfa-Gevaert Curix RP1), Panex-Ec (J. Morita Corporation), de 100 K.v., 90 m.a. y de 12 segundos de exposición. Para la radiografía del dedo (Kodak Ektaspeed tamaño No. 4) se utilizó un equipo Fiad de 50 K.v. y 7 m.a. con una exposición de 1 segundo y a una distancia estandarizada de 20,5 cms. Para las radiografías periapicales del canino y segundo molar mandibular (Kodak Ektaspeed tamaño No. 1) el tiempo de exposición fue de 1,5 seg., utilizando la técnica paralela. El tiempo de revelado para las películas panorámicas, periapicales y oclusales fue de 5, 1 y 1 minutos respectivamente y el tiempo de fijado fue de 10, 5 y 5 minutos. La báscula utilizada para medir el peso y la talla marca metalco.

### Metodología:

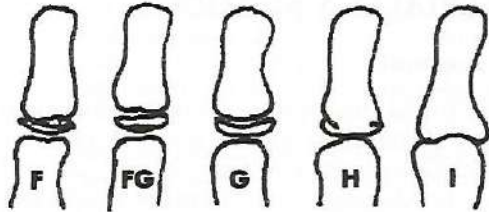
Se evaluó la osificación de la falange media del dedo medio de la mano derecha siguiendo la clasificación



de Hagg y Taranger (15,16) Fig. 1. La calcificación dentaria se evaluó por medio de la clasificación de Carmen Nolla (17) Fig. 2.

FIGURA 1

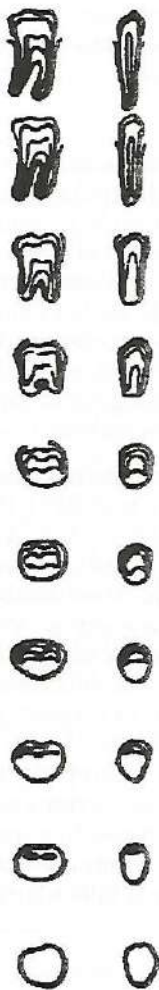
Clasificación de la maduración esquelética según Hagg y Taranger.



Tomado de: Acta Odont. Scand. Vol.38:187-200. 1980.

FIGURA 2

Clasificación de la calcificación dentaria según Carmen Nolla



Tomado de: J. Dent. Child. Fourth quarter 254-266. 1960.

La recolección de los datos la hicieron 2 examinadores, de la Facultad de Odontología de la Universidad de Antioquia. La calibración se realizó analizando la muestra, y cada uno de los odontólogos comparó los resultados obtenidos por medio de un análisis estadístico de varianza y se determinó si existían diferencias significativas. La tabulación de la información se realizó cuando dichas diferencias no fueran significativas.

**Análisis estadístico:**

Mediante software Epinform, se determinó la asociación entre la calcificación dentaria y la maduración esquelética. Esta asociación se determinó para cada niño, independiente de sexo, edad, estatura y peso. Para evaluar con cuál de las anteriores variables existe una mayor asociación y controlando el efecto de los demás se realizó un análisis de varianza. Se calcularon las pruebas de hipótesis (Chi cuadrado) como diferencias de medias, correlación de Parson y Anova a un nivel del 95%

**RESULTADOS**

TABLA I

Promedio, Coeficiente de variación, Mediana y Moda de la edad, peso y talla

Variable	Promedio	C.V.	Me.	Mo.
Edad	11.2 ± 2.2	19.6%	11	13
Peso	37.3 ± 12	33.5%	35	33.5
Talla	1.41 ± 0.13	9.6%	1.39	1.44

La tabla I muestra que la edad promedio de los 45 sujetos de la muestra es de 11.2 años ± 2.2, con un coeficiente de variación de un 19.6%, una mediana de 11 años y una moda de 13 años. Lo anterior indica que en ese rango de edad podremos encontrar sujetos que estén en las diferentes etapas de calcificación dentaria y de maduración esquelética.

El promedio del peso y la talla son de 37.3 ± 12 kgs. y de 1.41 ± 0.13 mts. respectivamente, con un coeficiente de variación del 33.5% para el peso y de 9.6% para la talla y una mediana de 33.5 kgs. y 1.44 mts. Se tomaron peso y talla no obstante que estos datos ofrecen poca información para establecer el estado de maduración esquelética como lo han afirmado autores como Green.

**TABLA 2**

*Estadio de Carmen Nolla para el canino y segundo molar inferior según observador*

Diente	Observador 1			Observador 2		
	X ± Sx	C.V.	Me	X ± Sx	C.V.	Me
Canino	8.7 ± 0.9	10.3	9	8.7 ± 0.9	10.3	9
2do molar	7.9 ± 1.1	13.9	8	8.0 ± 1.2	15.0	8

La tabla 2 muestra que no existe diferencia interobservador (P 0.05). En la tabla además se observa que en promedio los sujetos de la muestra se encuentran entre los estados 8 y 9 de Carmen Nolla pero sin llegar al estado 9 para el canino mandibular y muy cercano a 8 para el segundo molar inferior.

**TABLA 3**

*Estadio de Carmen Nolla según edad para el canino y segundo molar mandibular*

Edad (años)	Canino X ± Sx	C.V.	Molar X ± Sx	C.V.
8-10	8.0 ± 0.67	8.3	6.9 ± 0.77	11.1
10.1-12	8.6 ± 0.65	7.6	7.8 ± 0.64	8.2
12.1-16	9.6 ± 0.50	5.2	8.9 ± 0.76	8.5
General	8.7 ± 0.90	10.3	7.9 ± 1.10	13.9

La tabla 3 muestra que en promedio la calcificación del canino y segundo molar mandibular aumentan 1 estadio de Carmen Nolla cada dos años y que la calcificación del segundo molar siempre está en promedio un estadio anterior al del canino.

**TABLA 4**

*Estadio de Carmen Nolla según talla para el canino y segundo molar mandibular*

Talla (mts.)	Canino X ± Sx	C.V.	Molar X ± Sx	C.V.
1.19-1.39	8.2 ± 0.73	8.9	7.1 ± 0.84	11.8
1.40-1.69	9.3 ± 0.62	6.7	8.6 ± 0.78	9.1
1.70-1.89	10.0 ± 0.0	0	10.0 ± 0.0	0

La tabla 4 muestra que a mayor estatura mayor calcificación dentaria, así, en promedio por cada 20 cms. de aumento en estatura hay un incremento de un estadio de calcificación dentaria. Estos valores no son indicio para que exista una correlación entre la estatura y el grado de calcificación dentaria.

**TABLA 5**

*Distribución porcentual del canino inferior de acuerdo a los diferentes estadios de calcificación*

Estado de calcificación	F	FG	G	H	I
7	85.7%	14.3%	0%	0%	0%
8	18.6%	71.2%	10.1%	0%	0%
9	3.1%	61.5%	33.8%	0%	0%
10	0%	0%	20.0%	40.0%	40.0%
Total	14.0%	47.1%	20.3%	9.6%	9.0%

La tabla 5 muestra que cuando el canino inferior presenta un estado 8 de Carmen Nolla, un 71.2% de los casos se encuentran en el estadio de maduración esquelética FG y un 10.1% en el estado G. Cuando el canino se encuentre en estado 9, un 61.5% de los casos se encuentra en FG y un 33.8% en estado G.

**TABLA 6**

*Distribución porcentual del segundo molar inferior de acuerdo a los diferentes estadios de calcificación.*

Estado de calcificación	F	FG	G	H	I
6	78.9%	21.1%	0%	0%	0%
7	15.9%	72.7%	11.4%	0%	0%
8	1.5%	62.1%	34.8%	1.5%	0%
9	3.0%	21.2%	21.2%	42.4%	12.1%
10	0%	0%	6.7%	13.3%	80.0%

La tabla 6 muestra que cuando el segundo molar inferior presenta un estadio 7 de Carmen Nolla, un 72.7% de los casos se encuentran en el estado FG y un 11.4% en estadio G. Cuando el canino se encuentra en estado 8 de Nolla, un 62.1% de los casos se encuentran en el estado FG y un 34.8% en el estadio G.

## DISCUSION

Al hacer el análisis de los datos de la muestra del presente estudio, se encontró que en un 71.2% de los casos, el estadio 8 de Carmen Nolla del canino coincidía con el estado FG de Hagg y Taranger, igualmente en un 95.3% de los casos el canino en un estadio 9 coincide con los estados FG y G.

Similarmente para el segundo molar inferior, en un 62.1% de los casos, el estadio 8 coincidía con el estado FG y en un 96.9% de los casos el estadio 8 coincidía con el estado FG y G.



Es decir, que cuando se tome una radiografía periapical o panorámica del canino o segundo molar inferior y observemos la calcificación del canino en un estado 9 de Nolla, podríamos afirmar que dicho sujeto se encuentra con un 95.3% de posibilidades en el acelere o en pico máximo de crecimiento prepuberal. Cuando el segundo molar inferior se encuentre en el estado 8 de Nolla las posibilidades de que el sujeto se encuentre en el acelere o pico máximo de crecimiento son de un 96.9%.

Este estudio está de acuerdo con los estudios de Chertkow donde encontró que la formación completa de la raíz del canino, previo al cierre apical, puede ser usado como un indicador de la maduración para determinar el comienzo de la aceleración del crecimiento puberal. Con Sierra quien afirma que existe una fuerte correlación entre la maduración esquelética y la calcificación dentaria particularmente la del canino inferior y también con Coutinho quien concluye que existe una fuerte correlación entre los estadios de calcificación del canino inferior y los indicadores de la maduración esquelética. En este estudio se encontró que no sólo el canino puede ser usado sino que el segundo molar también puede ser usado con igual confiabilidad que la del canino.

Los individuos que hayan llegado al grado 10 de Nolla en el canino inferior y al grado 9 en el segundo molar inferior ya han pasado por el pico máximo de crecimiento prepuberal, entonces el crecimiento que se espera de estos individuos es mínimo.

Debido a la gran correlación que existe entre la calcificación dentaria y la maduración esquelética se puede tener la hipótesis de que existe un mecanismo similar que rige tanto el comportamiento de crecimiento óseo como el de calcificación dentaria. Debido a lo anterior se sugiere la realización de otras investigaciones que incluyan el aspecto endocrino, para evaluar la influencia directa o indirecta que puedan tener las hormonas del crecimiento sobre la calcificación dentaria.

La facilidad para reconocer los estadios de calcificación dentaria junto con la disponibilidad de radiografías intraorales y panorámicas, son razones suficientes para intentar evaluar la maduración esquelética por medio de radiografías de los dientes, en ausencia de carpogramas.

Con los anteriores resultados se puede establecer una buena relación entre la calcificación dentaria y la maduración esquelética. Fig. 3 y 4

Asociación entre la maduración esquelética y la calcificación dentaria.

FIGURA 3  
Canino inferior

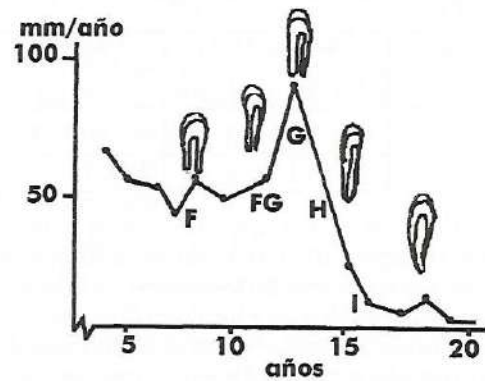
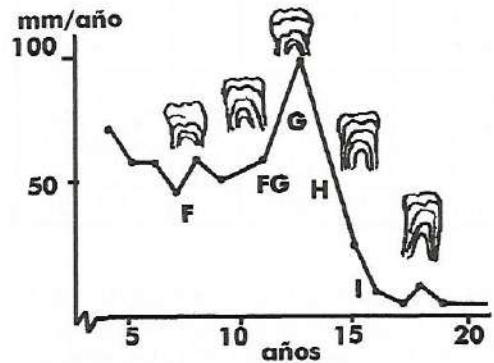


FIGURA 4  
Segundo molar inferior



## CONCLUSIONES

- Un adecuado estudio de crecimiento puberal requiere un tamaño de muestra considerable, que ésta sea suficientemente representativa y que de dicha población pueda hacerse un seguimiento hasta la finalización del crecimiento.
- En nuestro medio se debe realizar una investigación a gran escala teniendo como referencia este estudio, y así poder establecer unos índices más confiables de la maduración esquelética con base en la calcificación dentaria, teniendo presente factores como la alimentación, grado nutricional y medio ambiente, ya que éstos pueden influir en el grado y velocidad de maduración esquelética.
- Existe una moderada asociación entre el inicio de la maduración esquelética (FG) y la calcificación dentaria.
- Existe una fuerte correlación entre el inicio de la maduración y pico máximo de crecimiento (FG y G) si se miran conjuntamente con la calcificación

dentaria, 95.3% para el canino y 96.9% para el segundo molar.

- La calcificación del segundo molar casi siempre está a un estado de calcificación por detrás de la del canino.
- Para pasar de un grado de calcificación a otro se demora aproximadamente dos años, tanto en hombres como en mujeres.

## AGRADECIMIENTOS:

Al Dr. Nelson Cortés por su valiosa colaboración.

## CORRESPONDENCIA

Dr. Jorge Ossa Salazar,  
Facultad de Odontología. U. de A.

Correo electrónico:  
jossa@venus.interpla.net.co

## BIBLIOGRAFIA

1. Lema, G. y col. Crecimiento y desarrollo. Maduración de los centros de osificación de la muñeca y mano. *Ant. Med.* Vol.18:411-430. 1968.
2. Franco, D. y col. Crecimiento y desarrollo de un área rural. *Ant. Med.* Vol.18:607-616. 1968.
3. Cárdenas, G. y col. Estudio cefalométrico de 310 niños en una comunidad desnutrida. *Ant. Med.* Vol.19:15-20.
4. Meredith, H. Relation between the eruption of selected mandibular permanent teeth and the circumpuberal acceleration in stature. *Journal of dentistry for children.* Vol.26:75-78. First quarter. 1959.
5. Lewis, A. and Garn, S. The relationship between tooth formation and other maturational factors. *The Angle Orthod.* Vol.30:70-77. 1960.
6. Lauterstein, A.. A cross-sectional study in dental development and skeletal age. *JADA.* Vol.62:161-167. 1967.
7. Lilliequist, B. and Lundberg, M. Skeletal and tooth development. *Acta. Radiol.* Vol. 11. Fasc. 2:97-112. 1971.
8. Chertkow, S. and Fatti, P. The relationship between tooth mineralization and early radiographic evidence of the ulnar sesamoid. *The Angle Orthod.* Vol.49:282-288. 1979.
9. Chertkow, S. Tooth mineralization as an indicator of the pubertal growth spurt. *Am. J. Orthod.* Vol.77:79-91. 1980.
10. Sierra, A. Assessment of dental and skeletal maturity. A new approach. *The Angle Orthod.* Vol.57:194-208. 1987.
11. Coutinho, S. et al. Relationship between mandibular canine calcification stages and skeletal maturity. *Am. J. Orthod.* Vol.104:262-8. 1993.
12. Engstrom, C. et al. Lower third molar development in relation to skeletal maturity and chronological age. *The Angle Orthod.* Vol.53:97-105. 1983.
13. Lamons, F. et al. A study of the relationship between tooth eruption, age, skeletal development age and chronological age in sixty-one Atlanta children. *Am. J. Orthod.* Vol.44:687-691. 1958.
14. Demirjian, G. et al. Interrelationships among measures of somatic, skeletal, dental and sexual maturity. *Am. J. Orthod.* Vol.88:433-438. 1985.
15. Hagg, U. and Taranger, J. Skeletal stages of the hand and wrist as indicators of the pubertal growth spurt. *Acta Odont. Scand.* Vol.38:187-200. 1980.
16. Hagg, U. and Taranger, J. Maturation indicators and the pubertal growth spurt. *Am. J. Orthod.* Vol.82:299-308. 1982.
17. Nolla, Carmen. The development of permanent teeth. *J. Dent. Child.* Fourth quarter. 254-266. 1960.