

## Análisis comparativo entre edad cronológica, edad ósea y edad dental en los niños de Torreón, Coahuila

### *Comparative analysis between chronological age, bone age and dental age in children of Torreón, Coahuila*

Jorge Luis Briones-Reyes,\* Claudia Alicia Meléndez-Wong,\*\* Sergio Favela-Flores,§  
Marco Antonio Martínez-Martínez,§§ Lourdes P Valdés-Abularach,‡ José Alberto Hachity-Ortega.††

#### RESUMEN

**Introducción:** para llevar a cabo un tratamiento adecuado de ortopedia maxilar resulta esencial determinar el pico de crecimiento del paciente, para ello deben establecerse indicadores biológicos que permitan ubicar estadios de maduración del niño. Antecedentes: en 1973 se creó el método Demirjian para proveer una medida más exacta de la edad dental, categorizando el diente en desarrollo en ocho estadios, y uno adicional en ausencia de calcificación. En 2005, Baccetti efectuó un análisis de la maduración vertebral cervical, estudiando de la segunda a la cuarta vértebra. Este método se relaciona con el pico de crecimiento de la mandíbula. **Objetivo:** comparar marcadores de maduración biológica (edad dental –ED- y edad ósea –EO-) para establecer si el grado de maduración corresponde con la edad cronológica (EC) del niño. **Material y métodos:** se analizaron 132 radiografías (66 panorámicas y 66 laterales de cráneo). Para la EO se utilizó el método de Baccetti, mientras que para la ED se usó el método de Demirjian para determinar la EO y la ED, respectivamente. **Resultados:** se demostró una correlación de  $r^2 = 0.76$  entre la EC y la ED,  $r^2 = 0.68$  entre la EC y la EO, y  $r^2 = 0.60$  entre la ED y la EO. **Conclusiones:** para realizar un diagnóstico antes de comenzar un tratamiento de ortopedia en un niño en crecimiento, y hasta antes de los 11 años, habrá que tomar en cuenta las tres variables debido a las diferencias que presenta la velocidad de maduración.

**Palabras clave:** edad dental, edad ósea, edad cronológica.

#### ABSTRACT

**Introduction:** In order to carry out adequate maxillary orthopedic treatment it is essential to determine the peak growth of the patient, for which biological indicators should be established to locate the stages of maturation of the child. **Background:** In 1973 the Demirjian method was created to provide a more accurate measure of dental age, categorizing the developing tooth into eight stages, and an additional stage in the absence of calcification. In 2005, Baccetti performed an analysis of cervical vertebral maturation, studying the second to fourth vertebrae. This method is related to the peak growth of the mandible. **Objective:** To compare markers of biological maturation (dental age

\* Egresado de la Maestría en Ciencias Odontológicas con acentuación en Odontología Infantil, Facultad de Odontología Unidad Torreón, UAdeC.

\*\* Coordinadora de la Maestría en Ciencias Odontológicas con acentuación en Odontología Infantil. UAdeC.

§ Maestro Investigador de la Facultad de Odontología Unidad Torreón. UAdeC.

§§ Secretario académico de la Facultad de Odontología Unidad Torreón. UAdeC.

‡ Docente de la Maestría en Ciencias Odontológicas con acentuación en Odontología Infantil.

†† Coordinador de la Maestría en Estomatología Terminal en Pediatría, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

**Correspondencia:** Jorge Luis Briones-Reyes.

Facultad de Odontología Unidad Torreón, Universidad Autónoma de Coahuila. Capitán Gustavo Elizondo Núm. 291, Col. Ampliación 26 de Marzo. Saltillo, Coah., México. Correo electrónico: yoorc.hbriones@gmail.com

–DA- and bone age –BA-) to establish whether the degree of maturation corresponds to the chronological age (CA) of the child. **Material and methods:** 132 X-rays (66 panoramic and 66 lateral skull) were analyzed. For BA the Baccetti method was used, while for DA the Demirjian method was used to determine BA and DA, respectively. **Results:** A correlation of  $r^2 = 0.76$  between CA and DA,  $r^2 = 0.68$  between CA and BA, and  $r^2 = 0.60$  between DA and OA was demonstrated. **Conclusions:** To make a diagnosis before starting an orthopedic treatment in a growing child, and until before the age of 11, the three variables will have to be considered to the differences in the speed of maturation.

**Key words:** dental age, bone age, chronological age.

## INTRODUCCIÓN

Para realizar un tratamiento de ortopedia maxilar resulta esencial poder determinar el pico de crecimiento con el fin de establecer un diagnóstico y poder aplicar un tratamiento adecuado, para lo cual es necesario implementar indicadores biológicos que permitan ubicar estadios de maduración del niño en crecimiento.<sup>1</sup> Se han utilizado diversos métodos para evaluar los indicadores de maduración esquelética; estos métodos relacionan la maduración ósea con factores como la edad cronológica (EC), talla, calcificación de los dientes permanentes, menarquia, aparición de los caracteres sexuales secundarios, grupo étnico, sexo, medio ambiente, herencia, etc.<sup>2</sup> A fin de determinar el pico de crecimiento se ha demostrado la confiabilidad de las radiografías carpales, así como las radiografías laterales de cráneo. Existen otras propuestas para identificar el grado de maduración de los individuos como la edad dental (ED); sin embargo, se ha demostrado poca correlación entre la erupción dentaria y los picos de crecimiento.<sup>3</sup>

El crecimiento y desarrollo es un proceso que en condiciones normales se presenta de manera continua, pero de velocidad variable dependiendo de la edad y de las diferentes estructuras orgánicas.<sup>4</sup>

La maduración ósea o esquelética se refiere al grado de desarrollo de osificación de un hueso. La edad ósea (EO) ha sido la base más común para medir la madurez de un individuo en medicina clínica, al igual que un excelente método diagnóstico que permitirá efectuar tratamientos de ortopedia sabiendo que el niño sigue en crecimiento. A pesar de no ser muy preciso es aceptable que la edad esquelética difiera de la EC cuando más un año.<sup>5</sup> Entre los métodos más comunes para la estimación de la EO se encuentra la radiografía palmar, en la cual se evalúa la aparición de los huesos de la muñeca y la mano; no obstante, existen otros métodos para llevar a cabo la estimación, como la radiografía de las falanges y la radiografía lateral de cráneo en donde se observa el desarrollo de las vértebras cervicales.<sup>6</sup>

La estimación de la maduración ósea a través de las vértebras cervicales ha mostrado ser un método confiable, ya que además, la radiografía lateral de cráneo es un estudio de rutina al momento de hacer una evaluación para un diagnóstico ortopédico, por lo que no es necesario tomar estudios adicionales.<sup>7</sup> Baccetti y cols. en 2005 realizaron un análisis de la maduración cervical vertebral (CVM) que se basó en un solo cefalograma y

que comprende de la segunda a la cuarta vértebra cervical. Este método se compone de seis etapas de la maduración (CS1-CS6) (figura 1) y lo relacionan con el pico de crecimiento de la mandíbula. El uso del método de CVM de Baccetti y cols. permite identificar el momento óptimo para el tratamiento ortopédico cuando se encuentra un desequilibrio del crecimiento de los maxilares.<sup>8,9</sup> En la modificación del método CVM, Baccetti y cols., solo toman en cuenta las vértebras C2, C3 y C4, en donde el diagnóstico no se basó en un método comparativo entre etapas, sino en etapas individuales que podían identificarse fácilmente en la radiografía.<sup>10</sup>

Dentro de los factores para determinar la maduración biológica, se encuentra el desarrollo dental o ED, la que se define como el grado de desarrollo y mineralización de los órganos dentarios ya erupcionados y sin erupcionar.<sup>11-13</sup> La ED se considera un indicador confiable de EC debido a su baja variabilidad y se ha utilizado en la práctica odontológica para determinar si la maduración dental del paciente está dentro del promedio para su EC. El proceso de maduración dental se correlaciona con diferentes estadios de mineralización que pueden ser observados en registros radiográficos y experimenta cambios mucho más uniformes y graduales en comparación con la erupción.<sup>14</sup> En la evaluación radiográfica del desarrollo dentario se prefiere tomar en cuenta los dientes mandibulares que tienen una mejor definición y no presentan superposición como ocurre muchas veces con los dientes maxilares.<sup>8,15</sup> Entre los métodos utilizados se encuentra el de Nolla, Moorrees y cols. y Demirjian y cols.<sup>12</sup>

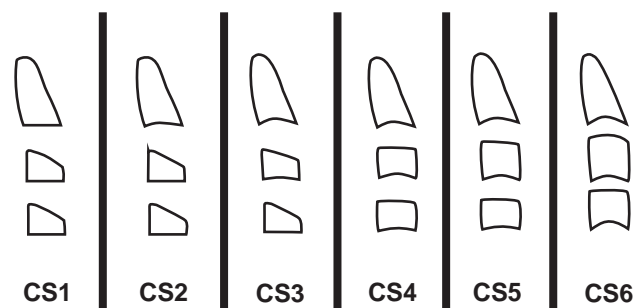


Figura 1. Estadios CVM.<sup>9</sup>

Tomado de: Baccetti T, *et al.* Seminars in Orthodontics. Volume 11, Issue 3, September 2005.

Todos los métodos que se han propuesto para la evaluación de la edad, basados en la maduración dentaria, siguen el mismo sistema, en el cual primero se evalúa el estadio de desarrollo de cada uno de los dientes a partir de registros radiográficos. Posteriormente, el grado de desarrollo se relaciona con la edad correspondiente al mismo.<sup>10</sup>

Demirjian y cols. propusieron categorizar el diente en desarrollo en ocho estadios asignándoles de la letra A hasta la letra H, y un estadio adicional nombrándolo 0 (*figura 2*) cuando no hay presencia de calcificación.<sup>11</sup> Para la estimación de la ED se utilizan los dientes mandibulares izquierdos, incisivo central (IC), incisivo lateral (IL), canino (C), primer premolar (1PM), segundo premolar (2PM), primer molar (1M), segundo molar (2M), a los que se les asigna un puntaje dependiendo del estadio en el que se encuentren.<sup>7</sup>

## MATERIAL Y MÉTODOS

La EC se obtuvo con la fecha de nacimiento del niño hasta la fecha en que se realizó el estudio radiográfico.

Se analizaron un total de 132 radiografías (66 panorámicas y 66 laterales de cráneo) como parte de los estudios de rutina en la valoración para tratamiento de ortopedia, tomadas en

la Facultad de Odontología Unidad Torreón, a pacientes que acudieron a la clínica de la maestría en Ciencias Odontológicas con acentuación en odontología infantil.

Para evaluar la EO se utilizó la osificación de las vértebras cervicales con el método CVM de Baccetti y cols. (*cuadro 1*) a través de una radiografía lateral de cráneo haciendo la correlación del estadio de maduración vertebral y la EC. Para la evaluación de la ED se usó el método de Demirjian en radiografías panorámicas. Se tomaron en cuenta los siete dientes permanentes del lado inferior izquierdo, en donde en caso de ausencia se evaluó el mismo diente del lado contrario. De acuerdo con el estadio de desarrollo de cada diente se le asignó un puntaje, preestablecido por Demirjian y cols. (*cuadro 2*), según fueran niños o niñas, y se sumó el total para posteriormente relacionarlo con las edades proporcionadas en el gráfico dado por los mismos autores.

## RESULTADOS

El total de la población estudiada fue de N = 66, 56% correspondió al sexo masculino y 44% al femenino. La edad promedio de cada una de las variables se presenta en el *cuadro 3* en donde se observa que la EC es menor en comparación con la EO y la ED, la cual está mucho más adelantada en contraste con las otras variables.

Al dividir a la población por sexo, se encontró una edad promedio de ocho años para ambos; la EO fue de 8.8 para el sexo masculino y de 9.6 para el femenino; en cuanto a la ED, fue de 9.8 y de 9.5 para el sexo masculino y femenino, respectivamente. A pesar de que en ambos grupos la EC fue la misma, se hallaron diferencias para cada sexo en la EO y la ED, pues el sexo femenino muestra un estadio de maduración ósea mayor para su edad, en tanto que en el masculino la ED fue mayor.

Al efectuar el análisis de varianza (ANOVA) en la EC y la ED se evidenció que hay un acercamiento de las variables en el periodo de siete a nueve años; sin embargo, a

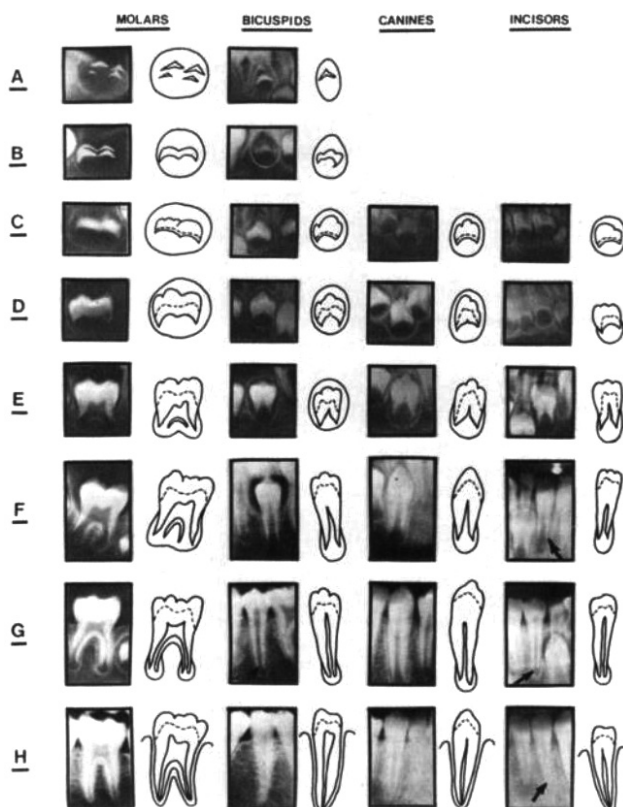


Figura 2. Estadios de calcificación de Demirjian y cols.

Cuadro 1. Edad cronológica en función de los estadios de maduración ósea cervical en los niños y niñas estudiados.<sup>16</sup>

	Edad cronológica	
	Medio	Desviación típico
Estadio 1	9.3	1.7
Estadio 2	10.1	1.6
Estadio 3	12.4	1.4
Estadio 4	13.0	1.1
Estadio 5	13.4	1.0
Estadio 6	13.3	1.2

los 11 la discrepancia es mucho mayor; lo mismo sucedió al realizar el análisis con la EC y la EO donde las variables se mantienen cercanas de los siete a los nueve años y a los 11 hay una discrepancia significativa. A diferencia de los resultados anteriores, al comparar la ED y la EO, sucedió lo contrario, hay un rango mayor entre las variables desde los seis hasta los 10 años y ocurrió un acercamiento de estas mismas a los 11.

En términos de correlación, los resultados demostraron que existe un nivel correlacional mediano-alto entre la EC y la ED ( $r^2 = 0.76$ ). Ocurrió lo mismo al comparar la EC y la EO ( $r^2 = 0.68$ ). Al equiparar la ED con la EO se encontró que existe una correlación menor a la de las anteriores ( $r^2 = 0.60$ ).

## DISCUSIÓN

La edad dentaria determinada por el desarrollo y maduración de los dientes ha sido considerada como parte de la evolución biológica del paciente infantil, siendo junto con la EO un indicador fisiológico de crecimiento.<sup>17</sup> A pesar de que el periodo de formación del diente es extenso, algunos autores afirman que el desarrollo dental no manifiesta diferencias significativas entre hombres y mujeres alrededor de los cinco o seis años, en contraste con lo que ocurre en edades posteriores.<sup>18</sup> Se observó en la presente investigación que hay un periodo de relativa estabilidad en la EO y la ED cuando se les compara con la EC, desde los siete hasta los nueve años.

En un estudio llevado a cabo en el Hospital Infantil de México respecto a la maduración ósea para determinar si existe relación entre los estudios carpales por método de Björk con los estudios cervicales según Lamparski, los resultados fueron favorecedores en el 81% de la muestra estudiada donde reportan que una de las ventajas es exponer a menos radiación a los pacientes. Solo denotan el uso de la radiografía carpal cuando el paciente está en su límite de crecimiento y se tenga que decidir entre ortopedia o preparación prequirúrgica.<sup>19</sup> En la muestra obtenida para este estudio ningún paciente sobrepasó los 11 años, y al hacer el estudio cefalométrico ninguno obtuvo medidas para pensar en un tratamiento quirúrgico.

Los resultados conseguidos en la presente investigación no coinciden con los obtenidos en el estudio realizado por Arciniega, Ballesteros y Meléndez<sup>3</sup> en la Universidad Nacional Autónoma de México, quienes hallaron diferencias estadísticamente significativas entre las tres variables. No hubo correlación entre la ED y la esquelética al igual que para la EC y la edad esquelética. En la ED y la EC se encontró muy poca correlación. Esta diferencia puede deberse a que la población de este estudio abarcó niños de seis a 11 años; en tanto que en Arciniega y cols. fue de ocho a 14 años; varios autores coinciden que a la edad de 13 años hay una variación considerable en los picos de crecimiento y maduración.

Los resultados obtenidos demuestran que no hay una correlación totalmente positiva entre la EO, la ED y la EC y, por lo general, el promedio de ED y EO van por arriba de la EC. No obstante, los resultados también evidencian que

**Cuadro 2.** Puntaje para los estadios de maduración de Demirjian para niños y niñas.<sup>20</sup>

Boys									
Tooth	(stage) 0	A	B	C	D	E	F	G	H
M <sub>2</sub>	0.0	2.1	3.5	5.9	10.1	12.5	13.2	13.6	15.4
M <sub>1</sub>				0.0	8.0	9.6	12.3	17.0	19.3
PM <sub>2</sub>	0.0	1.7	3.1	5.4	9.7	12.0	12.8	13.2	14.4
PM <sub>1</sub>			0.0	3.4	7.0	11.0	12.3	12.7	13.5
C				0.0	3.5	7.9	10.0	11.0	11.9
I <sub>2</sub>				0.0	3.2	5.2	7.8	11.7	13.7
I <sub>1</sub>					0.0	1.9	4.1	8.2	11.8

Girls									
Tooth	(stage) 0	A	B	C	D	E	F	G	H
M <sub>2</sub>	0.0	2.7	3.9	6.9	11.1	13.5	14.2	14.5	15.6
M <sub>1</sub>				0.0	4.5	6.2	9.0	14.0	16.2
PM <sub>2</sub>	0.0	1.8	3.4	6.5	10.6	12.7	13.5	13.8	14.6
PM <sub>1</sub>			0.0	3.7	7.5	11.8	13.1	13.4	14.1
C				0.0	3.8	7.3	10.3	11.6	12.4
I <sub>2</sub>				0.0	3.2	5.6	8.0	12.2	14.2
I <sub>1</sub>					0.0	2.4	5.1	9.3	12.9

NB: stage 0 is no calcification



**Cuadro 3.** Media, mínimo, máximo y desviación estándar para cada una de las variables de la muestra total de estudio.

	Media	Mínima	Máxima	Rango	Desviación estándar
Edad cronológica	8.07	6	11	5	1.37
Edad ósea	9.21	6	11.9	5.9	1.85
Edad dental	9.70	7.2	16	8.5	1.77

hay un periodo de relativa estabilidad entre la ED y la EC, así como la EO y la EC en donde se observa que avanzan a ritmos parecidos entre los siete y nueve años, a diferencia de la ED y la EO en donde hay variaciones desde los siete hasta los 10 años y a los 11 hay mayor estabilidad. Los estudios citados hablan de una diferencia significativa en cuanto a la maduración ósea después de los 11 años; sin embargo, ninguno ha mencionado la correlación de la ED y la EO a esta edad. Se podría pensar que esto se debe a que a los 11 años está cercano el momento de erupción del segundo molar y con esto concluir temporalmente la erupción de la dentición permanente, haciendo excepción por el tercer molar.<sup>14</sup>

### CONCLUSIÓN

De acuerdo con los resultados obtenidos en esta y otras investigaciones, se menciona que para poder realizar un diagnóstico antes de comenzar un tratamiento de ortopedia en un niño en crecimiento, y hasta antes de los 11 años, habrá que tomar en cuenta las tres variables debido a las diferencias que presenta la velocidad de maduración ósea y dental en comparación con la EC.

### REFERENCIAS

- Ramírez-Velásquez M, Vilorio-Ávila TJ, Rodríguez DA, Rojas ME, Zambrano O. Maturation of cervical vertebrae and chronological age in children and adolescents. *Acta Odontol Latinoam.* 2018; 31(3): 125-30.
- Ramos-Portocarrero O, Meneses-López A. Evaluación de los estadios de maduración esquelética según Fishman en niños de 8 a 16 años de edad del distrito de Tambo de Mora-Chincha. *Rev Estomatol Herediana;* 2005; 15(1): 5-10.
- Arciniaga-Ramos NA, Ballesteros-Lozano M, Ocampo Meléndez A. Análisis comparativo entre la edad ósea, edad dental y edad cronológica. *Rev Mex Ortod.* 2013; 1(1): 33-7.
- Torres-Serrano AR. Crecimiento y desarrollo. *Rev Mex Med Física y Rehabil.* 2002; 14(2): 54-7.
- Ferrer-López P; Urdaneta-Quintero O. Reproductibilidad en la estimación de la edad ósea, a través del método Tanner-Whitehouse 3 (TW3) en una población de escolares (7-14 años), del municipio Maracaibo, estado Zulia, Venezuela. *Ciencia Odontológica.* 2010; 7(1): 33-42.
- Fishman LS. Radiographic Evaluation of Skeletal Maturation A Clinically Oriented Method Based on Hand-Wrist Films. *Angle Orthod.* 1982; 52(2): 88-112.
- Bernal N, Arias MI. Indicadores de maduración esquelética y dental. *Revista CES Odontol.* 2007; 20(1): 59-68.
- González-Carrera MC, Martínez CM, Mora-Díaz Í, Bautista-Mendoza GR, Palmet-Orozco SP. Estado de maduración ósea de las vértebras cervicales en una población colombiana con y sin labio y paladar fisurado. *Univ Odontol.* 2014; 33(70): 41-50.
- Prieto JL. Third molar maturation and age assessment. *Evolution and state of the art. Cuad. med. forense.* 2008; 51: 11-24.
- Alvarado-Torres E, Gutiérrez-Rojo JF, Rojas-García AR. Comparación de la Maduración Ósea de Vértebras Cervicales Utilizando los Métodos de Baccetti y Lamparski en Pacientes de 8 a 15 Años. *Int J Odontostomatol.* 2016; 10(1): 63-7.
- Discacciati-De Lértora MS, Quintero-De Lucas GV, Lértora MF, Gómez-Sierra E, Amarilla M, Briend R, *et al.* Correlación entre edad dentaria, edad cronológica y maduración ósea en niños escolares. *Odontol Pediatr.* 2013; 21(2): 107-21.
- Martínez Gutiérrez VM, Ortega-Pertuz AI. Comparación de los métodos de Nolla, Demirjian y Moorrees en la estimación de la edad dental con fines forenses. *Rev Odontol Mex.* 2017; 21(3): 151-9.
- San Román P, Palma JC, Oteo MD, Nevado E. Maduración dentaria como método para valorar el desarrollo del paciente. *Rev Esp Ortod.* 2002; 32: 233-9.
- Demirjian A, Goldstein H, Tanner JM. A new system of dental age assessment. *Hum Biol.* 1973; 45(2): 211-27.
- Zaror-Quintana R, Paniagua-Bravo H. Determinación de la maduración esquelética según el método de evaluación cervico-vertebral y su relación con la oportunidad de tratamiento con clase II dentoalveolar. *Int J Odontostomatol.* 2008; 2(1): 27-31.
- Bedoya-Rodríguez A, Osorio-Patiño JC, Tamayo-Cardona J. Edad cronológica y maduración ósea cervical en niños y adolescentes. *Revista Cubana de Estomatología.* 2016; 51(1): 43-53.
- Poletto AN, Giménez ED. Edad dentaria: adecuación regional de los métodos de Nolla y Demirjian. *UNCuyo.* 2012; 6(2): 37-42.
- Farman AG. Assessing Growth and Development with Panoramic Radiographs and Cephalometric Attachments: A critical tool for dental diagnosis and treatment planning. *Panoramic Imaging News.* 2007; 4(4): 1-12.
- Mata ADL. Relación existente entre el tamaño y forma de las vértebras cervicales con los estadios de maduración ósea. *Rev Odontol Mex.* 2010; 11(3): 121-8.
- Cadenas I, Celis C, Hidalgo A. Método de Demirjian para estimación de edad dentaria en base a estadios de mineralización. *Anu. Soc. Radiol. Oral Maxilofacial de Chile.* 2010; 13: 17-23.