

Determinación de la mineralización de los primeros molares permanentes en radiografías panorámicas digitales de 6 a 9 años.

Determination of the mineralization of the first molars permanent in digital panoramic radiographs from 6 to 9 years.

Verónica Ivanova Verdugo Tinitana,* María Daniela Calle Prado,‡ Juan José Ayala Neira§

RESUMEN

Introducción: la erupción dentaria es un proceso cronológico, el cual tiene sus inicios desde la vida intrauterina, los dientes se desarrollan a partir de los brotes epiteliales, con el pasar del tiempo el primer molar permanente ha sido considerado la base principal y estructural de la cavidad oral puesto que se ha convertido en el principal instrumento de la masticación por lo tanto es importante conocer la mineralización de los primeros molares para poder establecer diagnósticos y tratamientos certeros que permitan preservar el diente durante toda la vida. Para lo cual la interrogante del estudio fue determinar la maduración de los primeros molares permanentes en radiografías panorámicas digitales de 6 a 9 años. **Material y métodos:** el presente estudio es de tipo descriptivo, observacional, retrospectivo de corte transversal con una muestra de 717 radiografías panorámicas digitales entre las edades de 6 a 9 años para el procesamiento de datos se utilizó SPSS y prueba estadística del χ^2 . **Resultados:** existe una diferencia estadísticamente significativa ($p \leq 0.00$) entre la edad y el sexo para la maduración dental, siendo las niñas las primeras en madurar más temprano que los niños. **Conclusión:** se demostró que el sexo femenino tiene una mineralización dental más adelantada a comparación del sexo masculino, existiendo una relación significativa entre edad y sexo para la mineralización total de los primeros molares permanentes.

Palabras clave: mineralización dental, primeros molares, Demirjian, radiografías panorámicas.

ABSTRACT

Introduction: tooth eruption is a chronological process that begins in intrauterine life; teeth develop from epithelial buds. Through time, the first permanent molar has been considered the primary and structural base of the oral cavity since it has become the main instrument of chewing. Therefore, it is essential to know the mineralization of the first molars to establish accurate diagnoses and treatments to preserve the tooth throughout life. The study question was to determine the maturation of the first permanent molars in digital panoramic radiographs from 6 to 9 years of age. **Material and methods:** the present study is a descriptive, observational, retrospective, cross-sectional study with a sample of 717 digital panoramic radiographs between the ages of 6 and 9 years old. SPSS and the χ^2 statistical test were used for data processing. **Results:** there is a statistically significant difference ($p \leq 0.00$) between age and sex for dental maturation, with girls maturing earlier than boys. **Conclusion:** it was demonstrated that the female sex has a more advanced dental mineralization than the male sex. There is a significant relationship between age and sex for the total mineralization of the first permanent molars.

Keywords: dental mineralization, first molars, Demirjian, panoramic radiographs.

* Odontóloga. Especialista en Radiología Oral y Maxilofacial, Docente de la Universidad Católica de Cuenca. ORCID: 0000-0002-8235-056X

‡ Odontóloga. Especialista en Odontopediatría. Docente de la Universidad Católica de Cuenca. ORCID: 0000-0002-2907-720X

§ Egresado de Odontología. ORCID: 0000-0002-8031-5525

Recibido: 30 de mayo de 2022. Aceptado: 15 de septiembre de 2025.

Citar como: Verdugo TVI, Calle PMD, Ayala NJJ. Determinación de la mineralización de los primeros molares permanentes en radiografías panorámicas digitales de 6 a 9 años. Rev ADM. 2025; 82 (5): 270-275. <https://dx.doi.org/10.35366/121636>



INTRODUCCIÓN

La erupción dentaria es un proceso cronológico, el cual tiene sus inicios desde la vida intrauterina comenzando con la formación del germen dentario hasta su erupción en la cavidad oral. Todos los seres humanos tenemos dos tipos de dentición, una temporal que consta de 20 órganos dentales, y una permanente que cuenta con 32 órganos dentales, pudiendo llegar a tener sólo 28 por la ausencia de los terceros molares.^{1,2}

Los dientes se desarrollan a partir de los brotes epiteliales en la porción anterior de los maxilares y en dirección posterior.² Luego de la formación y mineralización de las coronas, empiezan a formarse las raíces de los dientes y los tejidos de soporte: cemento, ligamento periodontal y hueso alveolar.³

Al momento del nacimiento del niño, los dientes deciduos del sector anterior están por completar su calcificación y también se da comienzo a la formación de las cúspides de los primeros molares permanentes; próximo a los cinco años de edad comienza la calcificación de las raíces de los incisivos y primeros molares permanentes, siendo éstos los primeros en erupcionar en boca terminado su calcificación alrededor de 3 a 4 años posteriores.⁴

Con el pasar del tiempo, el primer molar permanente ha sido considerado la base principal y estructural de la cavidad oral puesto que se ha convertido en el principal instrumento de la masticación, ya que el resto de las piezas dentarias sufren el proceso de transición o recambio, limitando su participación en dicha función.⁵ Entonces esta pieza dental se ha convertido en la principal llave oclusal marcando los tipos de mordidas que tiene cada paciente. Esta pieza dental tiene una elevada prevalencia de pérdida debido a factores como lesiones cariosas interproximales, desmineralización, falta de cepillado ya que el proceso de erupción dificulta dicha actividad y la anatomía oclusal que la hace más susceptible a la colonización de bacterias y una rápida proliferación de las mismas, produciendo una pérdida prematura de las mismas, generando consecuencias como las alteraciones en el crecimiento óseo de los maxilares, disminución de la eficacia masticatoria, aumento en el desgaste oclusal, extrusión del diente antagonista, desviación de la línea media, migración y rotación dental.⁵⁻⁷

También es de vital importancia conocer la mineralización de los primeros molares para poder establecer diagnósticos y tratamientos certeros que permitan preservar el diente durante toda la vida. Demirjian y colaboradores en

1973 presentan un esquema sobre los estadios de mineralización de los dientes en el cual se describen ocho tipos de estadios distintivos, los cuales van desde la letra A hasta la letra H, los mismos que definen los cambios de forma y no especulan en tiempos aproximados de desarrollo⁸ (Figura 1), el estadio A es la iniciación de la calcificación coronaria y formación de las cúspides, terminado en un estadio H en el cual ya existe un cierre apical completo.⁹

Al no encontrarse estudios afines con la mineralización del primer molar permanente según los estadios de Demirjian en el Ecuador surge el interés de llevar a cabo esta investigación con la ayuda del instrumento elaborado por Demirjian.¹⁰ La interrogante del estudio fue determinar la maduración de los primeros molares permanentes en radiografías panorámicas digitales en niños de 6 a 9 años.

MATERIAL Y MÉTODOS

El presente estudio es de tipo descriptivo, observacional, retrospectivo de corte transversal; la población se constituyó por 1,035 radiografías panorámicas digitales de pacientes con edades comprendidas entre 6 y 9 años, información que fue tomada de la base de datos NNTviewer del centro radiográfico «Dental Image». Los criterios de inclusión fueron: radiografías panorámicas con buena resolución, que exista la presencia del primer molar permanente, y que estén dentro del rango de edad; se excluyeron radiografías repetidas, con presencia de síndromes o enfermedades óseas a nivel de los maxilares, y otro tipo de radiografías, dando lugar a una muestra de 717.

La calibración para la toma de datos se llevó a cabo mediante la observación de múltiples radiografías que no formaron parte de la muestra, para lograr identificar y diferenciar la maduración de los primeros molares obteniendo un resultado kappa de 0.9.

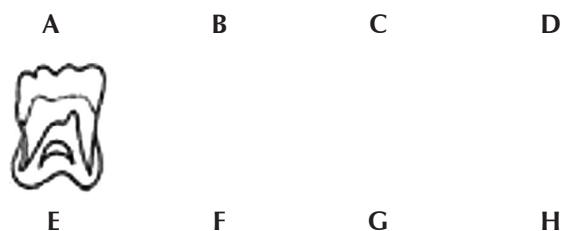


Figura 1: Estadios de mineralización de Demirjian.
Tomado de: Vasconcelos N et al.¹⁰

Tabla 1: Distribución de acuerdo al sexo y edad.

Sexo	Grupos de radiografías				Total
	6 años	7 años	8 años	9 años	
Femenino	45 (6.3)	76 (10.6)	138 (19.2)	87 (12.1)	346 (48.3)
Masculino	36 (5.0)	89 (12.4)	146 (20.4)	100 (13.9)	371 (51.7)
Total	81 (11.3)	165 (23.0)	284 (39.6)	187 (26.0)	717 (100.0)

Tabla 2: Estados de maduración según edad.

Años	Pieza 1.6 n (%)	Pieza 2.6 n (%)	Pieza 3.6 n (%)	Pieza 4.6 n (%)
6-6.9				
N	81 (11.5)	81 (11.5)	81 (11.5)	81 (11.5)
Mínimo	D (1.0)	D (1.0)	F (44.0)	F (46.0)
Máximo	G (9.0)	G (5.0)	G (57.0)	G (57.0)
Moda	F (53.0)	F (53.0)	G (55.0)	G (55.0)
7-7.9				
N	165 (22.9)	165 (22.9)	165 (22.9)	165 (22.9)
Mínimo	F (42.0)	F (35.0)	F (1.0)	F (1.0)
Máximo	H (8.0)	H (10.0)	H (3.0)	H (1.0)
Moda	G (49.0)	G (55.0)	G (96.0)	G (98.0)
8-8.9				
N	284 (39.5)	284 (39.5)	284 (39.5)	284 (39.5)
Mínimo	F (6.0)	F (6.0)	F (0.4)	F (1.0)
Máximo	H (39.0)	H (46.0)	H (10.0)	H (10.0)
Moda	G (55.0)	G (48.0)	G (89.0)	G (89.0)
9-9.9				
N	187 (26.0)	187 (26.0)	187 (26.0)	187 (26.0)
Mínimo	G (10.0)	G (7.0)	G (15.0)	G (13.0)
Máximo	H (90.0)	H (93.0)	H (85.0)	H (87.0)
Moda	H (90.0)	H (93.0)	H (85.0)	H (87.0)
Total				
N	717 (100.0)	717 (100.0)	717 (100.0)	717 (100.0)

Para el procesamiento de los datos se utilizó el nivel estadístico univariado, además de aplicarse la asociación de variables mediante la prueba χ^2 para posteriormente a través de la herramienta de Excel generar la base de datos; por último, estos datos fueron exportados en el programa SPSS2.0 versión 26 para generar las tablas de resultados.

RESULTADOS

Conocer los estados de mineralización es importante para establecer diagnósticos y tratamientos eficaces; los primeros molares permanentes son los dientes más importantes, ya que se encuentran constituyendo la llave de la oclusión, evaluar sus estadios de maduración

se convierte en trascendental para próximos estudios, dentro de este estudio se han evaluado 717 radiografías panorámicas digitales de las cuales 48.3% pertenecieron al sexo femenino y 51.7% al masculino como se presenta en la (Tabla 1).

Los estadios de maduración según la edad demuestran que las piezas inferiores maduran de forma más acelerada hasta los ocho años, en cambio los dientes superiores a partir de los ocho años tienen un cierre apical más temprano que los órganos inferiores, como se detalla en la Tabla 2.

Tabla 3: Resumen de los estados de maduración según sexo y edad.

Años	Pieza 1.6 n (%)	Pieza 2.6 n (%)	Pieza 3.6 n (%)	Pieza 4.6 n (%)
Femenino				
6-6.9				
N	45 (6.3)	45 (6.3)	45 (6.3)	45 (6.3)
Máximo	G (11.0)	G (16.0)	G (73.0)	G (71.0)
Mínimo	E (24.0)	E (29.0)	F (29.0)	F (31.0)
7-7.9				
N	76 (10.6)	76 (10.6)	76 (10.6)	76 (10.6)
Máximo	H (11.0)	H (36.0)	H (4.0)	H (1.0)
Mínimo	F (41.0)	F (13.0)	G (96.0)	G (99.0)
8-8.9				
N	138 (19.2)	138 (19.2)	138 (19.2)	138 (19.2)
Máximo	H (7.0)	H (4.0)	H (12.0)	H (12.0)
Mínimo	F (43.0)	F (46.0)	G (88.0)	G (88.0)
9-9.9				
N	87 (12.1)	87 (12.1)	87 (12.1)	87 (12.1)
Máximo	H (93.0)	H (94.0)	H (85.0)	H (89.0)
Mínimo	G (7.0)	G (6.0)	G (15.0)	G (11.0)
Total				
N	347 (48.3)	347 (48.3)	347 (48.3)	347 (48.3)
Masculino				
6-6.9				
N	36 (5.0)	36 (5.0)	36 (5.0)	36 (5.0)
Máximo	G (3.0)	G (6.0)	G (14.0)	G (39.0)
Mínimo	D (6.0)	D (3.0)	F (64.0)	F (64.0)
7-7.9				
N	89 (12.4)	89 (12.4)	89 (12.4)	89 (12.4)
Máximo	H (7.0)	H (8.0)	H (2.0)	H (1.0)
Mínimo	F (44.0)	F (34.0)	F (1.0)	F (1.0)
8-8.9				
N	146 (20.3)	146 (20.3)	146 (20.3)	146 (20.3)
Máximo	H (36.0)	H (48.0)	H (10.0)	H (8.0)
Mínimo	F (6.0)	F (8.0)	F (1.0)	F (1.0)
9-9.9				
N	100 (13.9)	100 (13.9)	100 (13.9)	100 (13.9)
Máximo	H (88.0)	H (91.0)	H (85.0)	H (88.0)
Mínimo	G (12.0)	G (9.0)	G (15.0)	G (14.0)
Total				
N	371 (51.6)	371 (51.6)	371 (51.6)	371 (51.6)

Tabla 4: Pruebas χ^2 .

	Pieza 1.6			Pieza 2.6			Pieza 3.6			Pieza 4.6		
	Valor	df	Sig.	Valor	df	Sig.	Valor	df	Sig.	Valor	df	Sig.
Femenino												
χ^2	296,689 ^b	9	0.000	316,524 ^b	9	0.000	283,396 ^b	6	0.000	311,956 ^b	6	0.000
Razón de verosimilitud	294,532	9	0.000	305,502	9	0.000	251,458	6	0.000	283,236	6	0.000
Asociación LxL	203,747	1	0.000	206,159	1	0.000	160,830	1	0.000	176,828	1	0.000
N de casos válidos	347			347			347			347		
Masculino												
χ^2	419,529 ^c	12	0.000	389,994 ^c	12	0.000	424,672 ^c	6	0.000	433,525 ^c	6	0.000
Razón de verosimilitud	348,219	12	0.000	329,088	12	0.000	328,699	6	0.000	347,038	6	0.000
Asociación LxL	228,477	1	0.000	219,746	1	0.000	203,628	1	0.000	214,081	1	0.000
N de casos válidos	371			371			371			371		

Sig. = significación asintótica bilateral. ^b y ^c = estadios de mineralización de Demirjian.

Los estadios de maduración según Demirjian han mostrado los siguientes datos (Tabla 3): a los seis años en el órgano dental 1.6 el estadio mínimo encontrado es el E con un total de 24%, y un estadio máximo encontrado es G con 11% de los casos en el sexo femenino. En el sexo masculino existe un ligero cambio en el mismo órgano dental, el estadio mínimo encontrado es D con 5% de los casos y estadio G con 3%.

A los siete años, la pieza 1.6 el estadio mínimo encontrado es F con 41% de los casos y un estadio máximo en H con 11% de los casos, esto correspondiente al sexo femenino; con respecto al sexo masculino el estadio mínimo encontrado es F con 47% y un máximo en H con 7%. A los ocho años el estadio mínimo encontrado es F con 47% y un estadio máximo H con 7% correspondiente al sexo femenino; en el sexo masculino el estadio mínimo es el F con 6% y un estadio máximo en H con 36%. A los nueve años se observa que en el sexo femenino el estadio mínimo es el G con 7% y el estadio máximo un H con 93%, en el sexo masculino el estadio mínimo encontrado es el G con 12% y un estadio máximo en H con 88%. El resto de primeros molares permanentes se encuentran descritos en la Tabla 3.

Las pruebas obtenidas con la prueba estadística del χ^2 demuestran que existe una relación entre el sexo y la edad de las radiografías para cada uno de los estadios de mineralización de los órganos dentales como se describe en la Tabla 4.

DISCUSIÓN

Los estudios de maduración del primer molar permanente son de suma importancia en el campo de la odontología;¹¹⁻¹⁴ siendo las áreas de odontopediatría, endodoncia y ortodoncia las principales para poder establecer un tratamiento adecuado en este órgano dental, de acuerdo al estado de su mineralización, la erupción de este órgano dental comienza a los seis años y la literatura menciona que su cierre apical tarda entre 3 y 4 años después de su erupción.

Carrizo A y colaboradores en su estudio realizado en Venezuela demuestran que las mujeres tienen una maduración dental más temprana a comparación de los hombres, lo cual concuerda con nuestro estudio, lo que difiere del estudio de Carrizo es la maduración de los órganos dentales; la 1.6 a los 6 años demuestra estadios de F y G a comparación de este estudio que se presentan en estadios D y G; en niñas la maduración se da antes de los seis años, demostrando que la población ecuatoriana tiene un desarrollo más lento que la población venezolana. En el mismo estudio de Carrizo, se pudo evidenciar que los órganos dentales 2.6, 3.6 y 4.6 maduran antes de los seis años llegando a tener hasta estadios en la letra G.¹⁵

Por otra parte, en el estudio de Chaillet N y colaboradores realizado en niños y niñas de diferentes partes del mundo como son Francia, Suecia, Sur Corea, Finlandia e Inglaterra demuestra que la población latina tiene una

maduración dental más adelantada que su población, a los siete años sus valores mínimos encontrados son E y sus valores máximos encontrados son F, por el contrario en nuestro estudio los valores son de F y H respectivamente, lo que sí tiene gran similitud con el estudio de Chaillet es que las niñas tienen una maduración dental anticipada.¹⁶

En otro de los estudios realizado en Corea por Lee S y su equipo, se observa que la maduración dental es similar a la población ecuatoriana ya que si compramos las edades medias son parecidas al de nuestro estudio; a los seis años se observa que los órganos dentales están en un estadio F y a los ocho años en estadio G demostrando un intervalo de maduración similar.¹⁷

CONCLUSIONES

Este estudio demostró que el sexo femenino tiene una mineralización dental más adelantada a comparación del sexo masculino, existiendo una relación estadísticamente significativa entre edad y sexo para la mineralización total de los órganos dentales, asimismo se demostró que los dientes del maxilar tienen una formación completa anticipada con relación a los dientes mandibulares.

REFERENCIAS

- Coscarella N, Etchegoyen L, Guiayin G, Raffaelli N, Dardanelli Y, Fernández JM et al. Evaluación en radiografías panorámicas del primer molar permanente en niños de 6 a 9 años. *Revista de la Facultad de Odontología*. 2018; 89-92. Disponible en: http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/78150/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Ayala Y, Carralero L, Ayala B. La erupción dentaria y sus factores influyentes. *CITMA*. 2018; 4 (1): 681-694. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/ccm/v22n4/ccm13418.pdf>
- Sedano G, Flores A, Porroa J, Perona G. Erupción dentaria: bases moleculares. Artículo de revisión. *Rev Cien Odontol*. 2020; 8 (1): 1-6. Disponible en: <https://revistas.cientifica.edu.pe/index.php/odontologica/article/view/606/649>
- García F, Serrano L, Cortes L, Torres E, Rodríguez M. Cronología y secuencia en el primer periodo transicional. *CES Odontología*. 2016; 29 (1): 57-69. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/ceso/v29n1/v29n1a07.pdf>
- Mora Pérez C, López Fernández R, Apolinaire Pennini JJ. Brote dentario y estado nutricional en niños de 5 a 13 años. *Medisur*. 2009; 7 (1): Especial. Disponible en: <http://www.medisur.sld.cu/index.php/medisur/article/view/529>
- Dopico M, Castro C. Importancia del primer molar permanente y consecuencias clínicas de su pérdida en edades tempranas del desarrollo. *RAAO*. 2015; 54 (2): 23-27. Disponible en: <https://www.ateneo-odontologia.org.ar/articulos/liv02/articulo4.pdf>
- Vilvey L. Caries dental y el primer molar permanente. *GME*. 2015; 17 (2): 1-14. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/espirtuana/gme-2015/gme152k.pdf>
- Lantigua M, Reyes B, Mirabla M, Villegas I, Reyes M. Pérdida prematura del primer molar permanente en niños de la escuela primaria "Antonio López". México 2016. *Rev Med Electrón*. 2017; 39 (3): 607-614. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/rme/v39n3/rme200317.pdf>
- Cadenas I, Hidalgo A. Método de Demirjian para estimación de edad dentaria en base a estadios de mineralización. *Anu Soc Radiol Oral Máxilo Facial de Chile*. 2010; 13 (1): 17-23. Disponible en: https://sociadradiologiaoral.cl/wp-content/uploads/2023/anuarios_div/2010/anuario2010-19-25.pdf
- Vasconcelos N, Caran E, Lee M, Lopes N, Weiler R. Dental maturity assessment in children with acute lymphoblastic leukemia after cancer therapy. *Forensic Sci Int*. 2009; 184 (48): 10-14.
- Villavicencio E, Alvear M, Cuenca K, Calderón M, Palacios D, Alvarado A. Diseños de estudios clínicos en odontología. *Oactiva*. 2016; 1 (2): 81-84. Disponible en: <https://oactiva.ucacue.edu.ec/index.php/oactiva/article/view/163/284>
- Villavicencio E, Torrachi E, Pariona M, Alvear M. ¿Cómo plantear las variables de una investigación?: Operacionalización de las variables. *Oactiva*. 2019; 4 (1): 9-14. Disponible en: <https://oactiva.ucacue.edu.ec/index.php/oactiva/article/view/289/500>
- Villavicencio-Caparó E, Alvear-Córdova MC, Cuenca-León K, Calderón-Curipoma M, Zhunio-Ordoñez K, Webster-Carrión F. El tamaño muestral para la tesis. ¿Cuántas personas debo encuestar? *Oactiva*. 2017; 2 (1): 59-62. Disponible en: <https://oactiva.ucacue.edu.ec/index.php/oactiva/article/view/175/233>
- Villavicencio E. La importancia de los estudios descriptivos. *Rev Evid Odontol Clin*. 2016; 2 (1): 6-7. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/335485769_LA_IMPORTANCIA_DE_LOS_ESTUDIOS_DESCRIPTIVOS/fulltext/5d687bc392851c154cc5a4bf/LA-IMPORTANCIA-DE-LOS-ESTUDIOS-DESCRIPTIVOS.pdf
- Carrizo A, Quevedo M, Ortega A. Maduración de Dientes Permanentes en Niños Venezolanos entre 3 y 6 años: aplicabilidad en la estimación de la edad dental con fines forenses. *Int J Odontostomat*. 2020; 14 (3): 430-441. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-381X2020000300430&lng=es. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-381X2020000300430>
- Chaillet N, Nytrom M, Demirjian A. Comparison of dental maturity in children of different ethnic origins: international maturity curves for clinicians. *J Forensic Sci*. 2005; 50 (5): 1-11. Disponible en: https://www.dentalage.co.uk/wp-content/uploads/2014/09/chaillet_n_et_al_2005_dent_maturity_difference_ethnicity.pdf
- Lee SE, Lee SH, Lee JY, Park HK, Kim YK. Age estimation of Korean children based on dental maturity. *Forensic Sci Int*. 2008; 178 (1): 125-131. Disponible en: https://www.dentalage.co.uk/wp-content/uploads/2014/09/lee_se_et_al_2008_korean_child_age_assessment.pdf

Conflicto de intereses: no existe conflicto de intereses entre los autores.

Aspectos éticos: no se requiere permiso de bioético ya que se trabaja sobre una base de datos radiográfica.

Financiamiento: es autofinanciado.

Correspondencia:

Verónica Ivanova Verdugo Tinitana

E-mail: ivavervety@gmail.com