

Artículo original

Cronología de la erupción dentaria en un grupo de mestizos caucasoides de Cali (Colombia).

Chronology of dental eruption in a group of Caucasoid mestizos from Cali (Colombia)

Brenda CARREÑO¹, Sebastián DE LA CRUZ¹, Maribel GÓMEZ¹, Alejandra PIEDRAHITA¹, Wilmer SEPÚLVEDA², Freddy MORENO³, Jesús-Alberto HERNÁNDEZ⁴,

1. Estudiante de Odontología de la Universidad del Valle. 2. Odontólogo, Magíster en Biomateriales Dentales, Profesor de la Escuela de Odontología Universidad del Valle (Cali, Colombia). 3. Odontólogo, Magíster en Ciencias Biomédicas, Profesor de la Escuela de Odontología Universidad del Valle (Cali, Colombia), Profesor de la Facultad de Ciencias de la Salud Pontificia Universidad Javeriana (Cali, Colombia). 4. Odontólogo, Especialista en Odontología Integral del Niño y Ortopedia Maxilar, profesor de la Escuela de Odontología Universidad del Valle (Cali, Colombia).

RESUMEN

Introducción: La erupción cronológica de los dientes deciduos y permanentes implica una serie de procesos sucedáneos que van desde la morfogénesis de cada diente hasta el establecimiento fisiológico de la oclusión dental. Sin embargo, se ha identificado que diferentes factores genéticos y medioambientales locales y regionales pueden alterar el proceso secuencial de erupción de los dientes respecto a la edad cronológica de los seres humanos.

Objetivo: Caracterizar la cronología de la erupción dentaria en un grupo de mestizos caucasoides de Cali (Colombia).

Materiales y Métodos: Estudio descriptivo observacional de corte transversal que determinó el dimorfismo sexual, la simetría de arco y la simetría bilateral a partir de la observación y análisis de la cronología de la erupción dentaria en 355 radiografías panorámicas pertenecientes a un grupo de mestizos caucasoides (181 de individuos femeninos y 174 de masculinos) de la ciudad de Cali (Colombia) a través del método de Schour y Massler.

Resultados: Al correlacionar la edad cronológica con la edad radiográfica, no se evidenciaron diferencias entre sexo, arco y lado en la cronología de erupción de los dientes deciduos y permanentes.

Conclusiones: El método de Schour y Massler permitió evidenciar una alta correlación entre la edad dental y la edad cronológica, lo cual es de gran utilidad en el contexto clínico odontológico para hacer seguimiento de la salud buco-dento-maxilo-facial en armonía con el crecimiento y desarrollo postnatal, y en el contexto antropológico y forense para para la estimación de la edad como parte de la cuarteta básica de identificación y para la documentación de los dictámenes medicolegales de edad.

Palabras clave: Erupción dentaria, edad cronológica, edad dental, método de Schour y Massler.

SUMMARY

Background: The chronological eruption of the deciduous and permanent teeth involves a sequential process that go from the morphogenesis of each tooth to the physiological establishment of the dental occlusion. However, it has been identified that different local and regional genetic and environmental factors can alter the sequential process of eruption of the teeth with respect to the chronological age of human beings.

Objective: Characterize the chronology of tooth eruption in a group of Caucasoid mestizos from Cali (Colombia).

Materials and Methods: Cross-sectional study that determined sexual dimorphism, arch symmetry and bilateral symmetry from the observation and analysis of the chronology of tooth eruption in 355 panoramic radiographs belonging to a group of Caucasoid mestizos (181 female and 174 men individuals) from the city of Cali (Colombia) through the method of Schour and Massler.

Results: When correlating chronological age with radiographic age, no differences between sex, arch and side in the chronology of eruption of the deciduous and permanent teeth were found.

Conclusions: The Schour and Massler method showed a high correlation between dental age and chronological age, which is very useful in the dental clinical context to monitor the oral-maxillofacial health in harmony with postnatal growth and development, and in the anthropological and forensic context for the estimation of age as part of the basic identification proceedings and for the documentation of medical-legal age opinion.

Key words: Dental eruption, chronological age, dental age, Schour and Massler method.

Recibido para publicación: Abril 24 de 2017
Aceptado para publicación: Junio 23 de 2017
Correspondencia:
JA, Hernández, Universidad del Valle
sualberto@msn.com



INTRODUCCION

La erupción dentaria es un proceso fisiológico complejo que implica la acción simultánea de la mineralización de los dientes desde la vida intrauterina, la formación de las raíces y la aposición ósea alveolar, para favorecer el desplazamiento de los dientes en relación con el resto de las estructuras craneofaciales, desde los alveólos dentarios en el hueso basal maxilar y mandibular hacia la cavidad oral. De esta forma, se han descrito tres fases: 1. La fase preeruptiva en la que se completa la formación de la corona; 2. La fase eruptiva prefuncional que comienza con el inicio de la formación de la raíz y termina cuando el diente se pone en contacto con el diente antagonista; y 3. La fase eruptiva funcional que comienza en el momento en que un diente contacta con el diente antagonista, constituye la oclusión y comienza a realizar la función masticatoria. Estas tres fases ocurren de forma secuencial y cronológica a través de un patrón sucedáneo en el tiempo durante el crecimiento y desarrollo –prenatal y postnatal– de un individuo, reconocido como “patrón normal de erupción dental”. Sin embargo, es posible que dicho patrón, tanto en la dentición temporal como en la permanente, sea modificado cronológica –mas frecuente– y secuencialmente por diferentes factores genéticos y ambientales asociados, como son el sexo, el patrón étnico, el desarrollo óseo, la morfogénesis dental, el crecimiento y desarrollo, el estado nutricional y la distribución geográfica.^{1,2}

Los dientes temporales erupcionan entre los 6 meses y los 3 años de vida extrauterina, mientras que los dientes permanentes lo hacen entre los seis y trece años, a excepción de los terceros molares permanentes, que lo hacen entre los 18 y los 25 años. De esta forma, la erupción de los dientes se corresponde con la edad cronológica de los seres humanos. Este hecho, ha permitido que la cronología y secuencia de erupción de los dientes temporales y permanentes se constituya en un indicador para valorar el correcto crecimiento y desarrollo de una persona dentro del contexto clínico odonto-

lógico, y en un método con gran precisión para estimar la edad de los individuos o sus restos humanos en los contextos antropológico y forense. De esta forma, los métodos de estimación de la edad cronológica de mayor uso –debido a su alta precisión–, a partir de los procesos de desarrollo, maduración y erupción dental, han sido desde la clínica odontológica Logan y Kronfeld (1933), Schour y Massler (1941) y Moorrees, Fanning y Hunt (1963); y desde la antropología forense Demirjian, Goldstein y Tanner (1973), Ubelaker (1989) –citado por Hillson– y Smith (1991).³⁻⁸

Por tanto, el objetivo de este estudio fue caracterizar la cronología de la erupción dentaria en un grupo de mestizos caucasoides de Cali (Colombia).

MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio descriptivo observacional de corte transversal que determinó el dimorfismo sexual, la simetría bilateral y la simetría de arco a partir de la observación y análisis de la cronología de la erupción dentaria en un grupo de mestizos caucasoides de la ciudad de Cali (Colombia) a través del método de Schour y Massler. Este método gráfico comparativo, permite el contraste, a partir de la maduración y erupción dental pre-determinada, entre un atlas con 21 etapas cronológicas y la radiografía panorámica de un individuo.⁴

Población y muestra

En este estudio, se emplearon 355 radiografías panorámicas (181 de individuos femeninos y 174 de masculinos) obtenidas del archivo de historias clínicas de la Escuela de Odontología de la Universidad del Valle, las cuales se encontraban como anexos en las historias clínicas de pacientes atendidos en el postgrado de odontología pediátrica y ortopedia maxilar durante los últimos 10 años (2005-2015). Se tuvieron en cuenta radiografías panorámicas de pacientes con edades comprendidas entre los 4 y 16 años, de nacionalidad colombiana, y con patrón étnico de mestizos caucasoides.

Se incluyeron las radiografías panorámicas que proporcionaban la información de la fecha en la que fueron tomadas, además de pertenecer a una historia clínica en la que se informara la fecha de nacimiento, el patrón étnico y el sexo del paciente.

Estandarización del análisis radiográfico

Cuatro observadores fueron estandarizados en el método de Schour y Massler para caracterizar la cronología de la erupción dentaria en un grupo. La estimación del grado de concordancia se realizó mediante el coeficiente de correlación, obteniendo resultados de 94%, 96%, 96% y 89% para el criterio interobservador y de 96%, 95%, 88% y 87% para el criterio intraobservador.

Observación

Este estudio fue avalado por el Comité Institucional de Revisión de Ética Humana (CIREH) de la Facultad de Salud de la Universidad del Valle, quien definió este estudio sin riesgo de acuerdo al Artículo 11 de la Resolución 8430⁹ y permitió el uso de las radiografías panorámicas de acuerdo al Artículo 14 de la Resolución 1995.¹⁰

Análisis estadístico

Los datos obtenidos durante la observación fueron ingresados en una plantilla en Excel y procesados en el software IBM SPSS Statistics® 22.0 a través de pruebas estadísticas descriptivas (frecuencias). Se empleó la prueba de Shapiro-Francia para verificar la normalidad de las variables cuantitativas. Al encontrarse que no hubo normalidad, se empleó el coeficiente de correlación de Spearman. Una $p < 0,05$ fue considerada estadísticamente significativa. Es importante mencionar que la edad cronológica se pasó a edad decimal para poderla correlacionar con la edad estimada estimada por el método de Shour y Massler. Por ejemplo: Se anotaron las fechas en formato día-mes-año de la toma de la radiografía panorámica (6-5-97) y del nacimiento (11-03-88), se buscó en la tabla de edad decimal los digi-

tos correspondientes al día y al mes (06 de mayo equivalente a 342 para la radiografía panorámica y 11 de marzo equivalente a 027 para la fecha de nacimiento), se colocó los dos últimos dígitos del año y se separó de los dígitos correspondientes a la tabla decimal con un punto (97.342 para la radiografía panorámica y 88.027 para la fecha de nacimiento). Para obtener la edad decimal se restó el valor correspondiente a la edad radiográfica menos el valor correspondiente a la fecha de nacimiento y de esta forma se obtuvo la edad decimal (97.342-88.027=9.3).¹¹

RESULTADOS

Tras el análisis descriptivo se obtuvieron las medidas de tendencia central para las variables cuantitativas tenidas en cuenta (Tabla 1).

Al correlacionar la edad cronológica con la edad radiográfica se encontró un valor $p=0,855$ de tal forma que no hubo diferencias significativas entre ambas edades. Al correlacionar ambas edades por sexo, el valor $p=0,876$ evidenció que no hubo dimorfismo sexual. Al correlacionar la edad cronológica con la edad radiográfica por lados derecho e izquierdo, en ambos arcos, los valores $p=0,859$ y $p=0,866$ –respectivamente– demostraron que hubo simetría bilateral. Y finalmente al correlacionar ambas edades por arcos superior e inferior, los valores $p=0,839$ y $p=0,829$ –respectivamente– evidenciaron que no hubo diferencias en la cronología de erupción entre los dientes superiores e inferiores. De acuerdo al coeficiente de correlación de Spearman, la edad cronológica y la edad radiográfica estimada mediante el método de Schour y Massler presentaron una relación muy alta (Tabla 2).

DISCUSIÓN

Debido a que la erupción dental tiene aplicaciones en el contexto clínico odontológico en las áreas del conocimiento de odontología pediátrica, ortopedia maxilar, ortodoncia y cirugía maxilofacial, y en

Medidas	Edad HC	Edad Rx	Edad por cuadrantes dentales			
			Edad 1	Edad 2	Edad 3	Edad 4
n	355	355	355	355	355	355
Media	8,135	8,665	8,51	8,507	8,786	8,859
Mediana	8,08	8,5	8	8	9	9
Desviación estándar	2,236	2,348	2,49	2,382	2,337	2,411
Varianza	4,998	5,514	6,2	5,674	5,463	5,811
Mínimo	2,09	3	3	3	3	3
Máximo	16,1	15	15	15	15	15

HC=Historia Clínica; Rx=Radiografía panorámica; 1=Cuadrante superior derecho; 2=Cuadrante superior izquierdo; 3=Cuadrante Inferior izquierdo; 4=Cuadrante inferior derecho.

el contexto antropológico y forense para estimar la edad cronológica a partir de la edad dental, la discusión de los resultados se hará con base a dichos contextos.

Erupción dental en el contexto clínico odontológico

La cronología y secuencia de la erupción de los dientes temporales y permanentes son fundamentales para mantener la armonía dento-buco-maxilo-facial durante el crecimiento y desarrollo postnatal, de tal forma que el patrón de erupción resulta esencial en la planificación temprana de la salud buco-dento-maxilo-facial acorde con los cambios somáticos que ocurren con la edad.^{2,12} Tradicionalmente, los profesionales de la salud oral han empleado métodos gráficos descriptivos cualitativos, los cuales son contrastados con una radiografía panorámica, para seguir la cronología y secuencia de erupción dentaria con base en la morfogénesis dental (grado de desarrollo de los tejidos mineralizados, formación de la corona y las raíces, cierre apical y movimientos eruptivos –emergencia desde el alveolo– y posteruptivos –oclusión con el antagonista–). En Colombia, los métodos de mayor empleo son los diez estadios de Nolla¹³ y los diferentes análisis de Moyers.¹⁴

Diferentes estudios han demostrado que la erupción dental presenta una cronología y

secuencia constante en el tiempo, durante el crecimiento y desarrollo postnatal de un individuo. De esta forma, la erupción de los dientes temporales inicia al sexto mes y finaliza a los dos años, mientras que los permanentes, en la medida que reemplazan a los temporales, erupcionan desde los seis años hasta los 12 años, excluyendo a los terceros molares, cuya agenesia e impactación hace que su erupción presenta una amplia variabilidad que va desde los 16 años hasta los 25 años. No obstante, el ritmo de crecimiento y desarrollo –determinado por la relación entre la genética y los epigeneradores como el patrón étnico, la distribución geográfica, la alimentación y las enfermedades dentales y sistémicas– pueden afectar la cronología y, en menor grado, la secuencia de erupción de los dientes temporales y permanentes, bien retrasando o adelantando la emergencia de cada clase de diente.¹⁵⁻²¹

Al igual que en dichos estudios, esta investigación evidenció que los incisivos temporales y permanentes fueron los primeros dientes en erupcionar con diferencias de arco no significativas, asociado a las desviaciones estandar del método de Schour y Massler –dos meses para los temporales y nueve meses para los permanentes–. Lo mismo ocurrió con los segundos molares temporales y los primeros molares permanentes –tres meses para los temporales y

Tabla 2. Correlación entre la edad cronológica y la edad radiográfica general y por cuadrantes dentales

Individuos femeninos (n=181)						
	Edad HC	Edad Rx	Edad 1	Edad 2	Edad 3	Edad 4
Edad HC	1,0000					
Edad Rx	0,8764	1,0000				
Edad 1	0,8659	0,9738	1,0000			
Edad 2	0,8632	0,9717	0,9659	1,0000		
Edad 3	0,8592	0,9524	0,9087	0,9093	1,0000	
Edad 4	0,8365	0,9631	0,9069	0,9135	0,9513	1,0000
Individuos masculinos (n=174)						
	Edad HC	Edad Rx	Edad 1	Edad 2	Edad 3	Edad 4
Edad HC	1,0000					
Edad Rx	0,8315	1,0000				
Edad 1	0,8042	0,9777	1,0000			
Edad 2	0,8060	0,9723	0,9521	1,0000		
Edad 3	0,8198	0,9624	0,9070	0,9094	1,0000	
Edad 4	0,8287	0,9539	0,8964	0,8954	0,9720	1,0000

HC=Historia Clínica; Rx=Radiografía panorámica; 1=Cuadrante superior derecho; 2=Cuadrante superior izquierdo; 3=Cuadrante inferior izquierdo; 4=Cuadrante inferior derecho.

Interpretación del coeficiente de correlación de Spearman: 0=Relación nula, 0-0.2= Relación muy baja, 0.2-0.4=Relación baja, 0.4-0.6=Relación moderada, 0.6-0.8=Relación alta, 0.8-1= Relación muy alta, 1=Relación perfecta.

nueve meses para los permanentes—.

Erupción dental en el contexto antropológico y forense

El concepto de edad dental se encuentra incluido en el de edad biológica, de tal forma que la edad cronológica de un individuo se puede estimar con base al grado de maduración morfofisiológica de diferentes estructuras macroscópicas como son los huesos, las características sexuales secundarias y los dientes.^{6,22,23} Estos últimos, se constituyen en una fuente muy confiable para estimar la edad cronológica, debido fundamentalmente a que su formación, desarrollo y erupción es muy estable en el tiempo y conserva un patrón secuencial que ocasionalmente resulta alterado; además, los tejidos mineralizados dentales cuentan con una alta capacidad de preservación tafonómica aún en condiciones extremas de pH, humedad, salinidad y altas temperaturas,²⁴⁻²⁶ capacidad que resulta de gran

utilidad para que antropólogos y forenses documenten los dictámenes medicolegales de edad y completen la cuarteta básica de identificación u osteobiografía (determinación del sexo, estimación del patrón étnico, estimación de la edad y estatura), aún en casos de condiciones extremas de muerte (carbonización), fenómenos cadavéricos tempranos (descomposición) y fenómenos cadavéricos tardíos (esqueletización).²⁷⁻²⁹

Por tanto, en el contexto antropológico y forense, se entiende por edad cronológica la cantidad de tiempo, expresada en años, meses y días, que ha pasado desde la fecha de nacimiento de un individuo hasta el presente; mientras que la edad dental aproximada de un individuo define el estado hacia la madurez completa determinando el grado de diferenciación morfológica y funcional de un individuo a través de la cronología de la erupción dental, toda vez que dichas diferencias están dadas por la secuencia de múltiples eventos irreversibles y que se

observan por exploración clínica y análisis radiográfico.³⁰⁻³³ De acuerdo a la legislación colombiana, existen tres rangos de edad que se consideran críticas desde el punto de vista judicial para víctimas y victimarios: menores de 10 años, entre 12 años y 14 años y los 18 años. Es por ello que el dictamen de edad resulta fundamental al momento de tipificar el delito, definir la agravación punitiva del delito y determinar que código penal se aplica de acuerdo a la edad biológica (incluida la dental) estimada.³⁴

En términos generales, en Colombia se han realizado muy pocos estudios —direccionados hacia el contexto forense— en los que se ha medido el nivel de exactitud de los diferentes métodos para estimar la edad. En 2001 Arévalo e Infante desarrollaron un estudio comparativo en mestizos de Bogotá en el que concluyeron que los métodos de Smith y Moorrees tuvieron un mayor nivel de correspondencia entre la edad cronológica y dental.³¹ En 2002 Hernández

y Sierra concluyeron que la estimación de la edad cronológica es más efectiva a través de métodos dentales que métodos óseos (carpograma).³⁵ En 2010 Corral *et al*, en un estudio en mestizos caucasoides, evidenciaron que los seis métodos de mayor uso (Logan y Kronfeld; Schour y Massler; Moorrees, Fanning y Hunt; Demirjian, Goldstein y Tanner; Ubelaker y Smith) para estimar la edad dental con base en la erupción dental lograron aproximarse a la edad cronológica.³⁶ Finalmente, en 2017 Pérez *et al* emplearon los mismos seis métodos en un grupo de mestizos caucasoides y afrodescendientes, concluyendo, a través de un modelo de regresión lineal que los métodos que predicen de mejor manera la edad cronológica fueron Logan y Kronfeld, Demirjian, Goldstein y Tanner, y Schour y Massler.³⁷ Estos resultados coinciden con los resultados de Liversidge en 2005, quien al comparar cinco métodos realizó una comparación de cinco métodos concluyó que el de Schour y Massler fue considerablemente más exacto.³⁸

En la literatura especializada, es posible evidenciar que la cronología de la erupción (mucho más que la secuencia) puede variar entre diferentes grupos poblacionales humanos de acuerdo al patrón étnico (más temprano en poblaciones negroides que mongoloides y caucasoides), a la distribución geográfica y a la alimentación.³⁹⁻⁴³

Respecto al dimorfismo sexual, si bien los dientes erupcionan primero en las mujeres que en los hombres, las desviaciones estándar de los métodos que estiman la edad a partir de la cronología de erupción hacen que esta diferencia no sea significativa al momento de aproximar la edad dental a la edad cronológica.^{39,40,44-47}

Finalmente, sin importar que los dientes erupcionen primero en el maxilar o en la mandíbula, no hubo diferencias significativas entre los dientes de ambos arcos. Asimismo, no hay reportes de diferencias entre los lados derecho e izquierdo, por lo que hay simetría bilateral en el tiempo y secuencia del patrón de erupción.^{48,49}

En este estudio se pudo observar el mismo comportamiento; sin embargo, fue posible identificar que el patrón de erupción presenta una tendencia hacia la alteración de la cronología. La edad radiográfica sobreestimó en 77 (21,70%), se correspondió en 133 (37,46%) y subestimó la edad cronológica en 145 (40,84%) radiografías panorámicas; de tal forma que en 222 (62,54%) individuos, la edad radiológica no se correspondió con la edad cronológica, lo cual se puede asociar a los amplios intervalos en meses que maneja el método de Schour y Massler, específicamente en el caso de la erupción de los dientes permanentes desde los 6 años. Es por ello que se organizaron las radiográficas panorámicas en grupos etareos de acuerdo a la edad cronológica y al tipo de dentición: dentición temporal para las edades entre los dos y los cinco años, dentición mixta entre los seis y los 12 años, y dentición permanente entre los 13 y los 16 años. En los 49 individuos con dentición temporal, la edad radiológica sobreestimó la edad cronológica (46,93%), asociado a la variabilidad en la erupción de los incisivos centrales superiores e inferiores. Para los 299 individuos con dentición mixta, la subestimación de la edad cronológica (24,41%) fue asociada a la variabilidad en la erupción de los primeros molares permanentes superiores e inferiores, y la sobreestimación (39,13%) fue asociada a la erupción de los segundos molares permanentes superiores e inferiores. Finalmente, para el caso de los 7 individuos con dentición permanente, la subestimación de la edad cronológica (57,14%) se asoció a la gran variabilidad de la erupción de los terceros molares.

CONCLUSIONES

La cronología de erupción dental de la muestra de este estudio se comporta de una manera muy similar a los diferentes reportes colombianos y mundiales, de tal forma que el método de Schour y Massler permitió evidenciar una alta correlación entre la edad dental y la edad cronológica, lo cual es de gran utilidad en el contexto clínico odontológico hacer seguimiento de la

salud buco-dento-maxilo-facial en armonía con el crecimiento y desarrollo postnatal, y en el contexto antropológico y forense para la estimación de la edad como parte de la cuarteta básica de identificación y para la documentación de los dictámenes medicolegales de edad.

La muestra estudiada no evidencia dimorfismo sexual, diferencias entre arcos y diferencias en la simetría bilateral, en la cronología de erupción de los dientes temporales y permanentes.

Debido a las desviaciones estándar del método de Schour y Massler al determinar la edad de erupción de los dientes, no se encontraron diferencias significativas respecto a la edad cronológica; sin embargo, resultó evidente—de acuerdo a las tres etapas de erupción y recambio dental—que los dientes que más variabilidad presentaron fueron los incisivos centrales superiores e inferiores en la dentición temporal por adelantamiento en su emergencia, los primeros molares superiores e inferiores en la dentición mixta y los segundos molares superiores e inferiores en la dentición permanente, ambos tipos de dientes por retraso en su emergencia.

REFERENCIAS

1. Miles AEW. Dentition in the Estimation of Age. *J Dent Res.* 1963; 42(Suppl 1): 255-63.
2. Morgado D, García A. Cronología y variabilidad de la erupción dentaria. *MediCiego.* 2011; 17(Supl 2):1-7.
3. Logan WHG, Kronfeld R. Development of the human jaws and surrounding structures from birth to the age of fifteen years. *JADA.* 1933; 20:379-427.
4. Schour I, Massler M. The Development of the human dentition. *JADA.* 1941; 28:1153-60.
5. Moorrees CFA, Fanning EA, Hunt EE. Age variation of formation stages for ten permanent teeth. *J Dent Res.* 1963, 42:264-73.
6. Demirjian A, Goldstein H, Tanner JM. A new system of dental age assessment. *Ann*

- Hum Biol. 1973; 45:211-27.
7. Hillson S. Sequence and timing of dental growth. In: dental anthropology. First edition. London: Cambridge University Press; 1996. 119-47.
 8. Smith BH. Standards of human tooth formation and dental age assessment. In: Advances in dental anthropology, Kelley MA, Spencer C, editors. First edition. Wiley-Liss Inc.: New York; 1991. 143-68.
 9. Ministerio de la Protección Social. Resolución 008430/1993 del 4 de Octubre. Por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud. Ministerio de la Protección Social: Bogotá, 1993.
 10. Ministerio de la Protección Social. Resolución 1995/1999 del 8 de Julio. Por la cual se establecen normas para el manejo de la Historia Clínica. Ministerio de la Protección Social: Bogotá, 1999.
 11. Comité de Crecimiento y Desarrollo de la Sociedad Argentina de Pediatría. Guías para la evaluación del crecimiento. Segunda edición. Buenos Aires: Sociedad Argentina de Pediatría; 2001.
 12. Farman AG. Assessing growth and development with panoramic radiographs and cephalometric attachments: a critical tool for dental diagnosis and treatment planning. Panoramic Imagin News. 2004;4(4): 1-13.
 13. Nolla CM. The development of permanent teeth. J Dent Child. 1960; 27:254-66.
 14. Moyers RE. Desarrollo de la dentadura y la oclusión. En: Manual de ortodoncia. Cuarta edición. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 1992.
 15. Wed JS, Schmelzle R, Friedrich RE. The eruption times of permanent teeth in boys and girls in the Stormarn District. Anthropol Amzeiger. 2005 63(2):189-97.
 16. Colomé GE, Kú YG, Pérez LB, Herrera JR. Cronología de la erupción dental en una población del sureste de México. Revista ADM. 2014; 71 (3):130-5.
 17. Oziegbe EO, Adekoya-Sofowora C, Esan TA, Owotade FJ. Eruption chronology of primary teeth in Nigerian children. J Clin Pediatr Dent. 2008; 32(4):341-5.
 18. Hernández M, Espasa E, Boj JR. Eruption chronology of the permanent dentition in Spanish children. J Clin Pediatr Dent. 2008; 32(4):347-50.
 19. San Miguel A, Lidia O, Escudero RZ. Cronología de emergencia de la dentición permanente en niños del municipio de Santa Clara: Parte I. Revista Cubana de Estomatol. 2011; 48(3):208-18.
 20. Obregón TC, Sosa HP, Rodríguez AM, Díaz C. Orden y cronología de brote en dentición permanente. Rev Ciencias Médicas. 2013; 17(3):112-22.
 21. Burgueño-Torres L, Mourelle-Martínez MR, de Nova García JM. A study on the chronology and sequence of eruption of primary teeth in Spanish children. Eur J Paediatr Dent. 2015; 16(4):301-4.
 22. Archer MS, Bassed RB, Briggs CA, Lynch MJ. Social isolation and delayed discovery of bodies in houses: The value of forensic pathology, anthropology, odontology and entomology in the medico-legal investigation. Forensic Science International 2005; 151: 259-265.
 23. Brkic H, Milicevic M, Petroveckí M. Age estimation methods using anthropological parameters on human teeth. Forensic Science International 2006; 162: 13-16.
 24. Gil P, Miquel M, Negre M, Polo M, Villalain J. Pseudopatología tafonómica en restos óseos arqueológicos. Departamento de Medicina y Medicina Legal de la Universidad de Valencia: UpToDate; 1996 (accedido en julio de 2017). Disponible en <http://147.96.1.15/info/aep/boletin/actas/38.pdf>
 25. Bolanos MV, Manrique MC, Bolanos MJ, Briones MT. Approaches to chronological age assessment based on dental calcification. Forensic Science International 2000; 110: 97-106.
 26. Moreno S, León ME, Marín L, Moreno F. Comportamiento de los tejidos dentales y de algunos materiales de obturación dental sometidos a altas temperaturas con fines forenses. Colomb Med 2008; 39(1):28-46.
 27. Rodríguez JV, Polanco H, Valdés Y, Casa A. Odontología forense. Ecoe ediciones: Bogotá; 1995.
 28. Rodríguez JV. Dientes y diversidad humana: avances de la antropología dental. Universidad Nacional de Colombia: Bogotá; 2003.
 29. Rodríguez JV. La antropología forense en la identificación humana. Universidad Nacional de Colombia: Bogotá; 2004.
 30. Reppien K, Sejrnsen B, Lynnerup N. Evaluation of post-mortem estimated dental age versus real age: a retrospective 21-year survey. Forensic Sci Int. 2006; 159 Suppl 1:84-8.
 31. Arévalo CM, Infante C. Análisis y comparación de cuatro métodos radiográficos para determinar la edad dental (maduración dental) en dientes permanentes. Inter J Dental Anthropol. 2001; 2:9-15.
 32. Tineo F, Espina AI, Barrios F, Ortega A, Ferreira J. Estimación de la edad cronológica con fines forenses, empleando la edad dental y la edad ósea en niños escolares en Maracaibo, estado Zulia - Estudio preliminar. AO Venezolana. 2006; 44(2).
 33. Maber M, Liversidge HM, Hector MP. Accuracy of age estimation of radiographic methods using developing teeth. Forensic Science International 2006; 159: 68-73.
 34. Orjuela CE, Duque MA, Velosa G, Carreño MI, Constantín AE. Guía práctica para el dictamen odontológico forense y de dictamen de edad. Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses: Bogotá; 2004.
 35. Hernández LF, Sierra LH. Análisis de estructuras dentales y óseas, determinantes de edades biológicas que permitan caracterizar tres grupos etáreos y tres edades cronológicas de importancia legal, en ambos géneros (tesis de pregrado). Santa Fe de Bogotá; Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Odontología; 2002. p. 1-145
 36. Corral C, García F, García J, León P, Herrera A, Martínez C, Moreno F. Edad cronológica versus edad dental en niños de 5 a 19 años: un estudio comparativo con implicaciones forenses. Colomb Med. 2010; 41(3):215-23.
 37. Pérez M, Herrera A, Moreno S, Morneo F. Estimación de la edad dental a través de seis métodos radiográficos en un grupo de afrodescendientes y mestizos caucasoides. Cuad Med Forense 2016; 22(3-4):6-17.
 38. Liversidge HM. Accuracy of age

- estimation from developing teeth of a population of known age (0-5.4 years). *Int J Osteoarchaeol.* 2005; 4:37-45.
39. Muñiz B. Chronology of permanent tooth eruption in Argentinian children. *Rev Asoc Odontol Argent.* 1988; 76(6):222-8.
 40. Romo R, Pérez TP, Herrera M, Hernández S, Bribiesca ME, Rubio J. Cronología de erupción dental en población escolar. *Vertientes Revista Especializada en Ciencias de la Salud.* 2002; 5(1-2):43-8.
 41. Olze A, van Niekerk P, Ishikawa T, Zhu BL, Schulz R, Maeda H et al. Comparative study on the effect of ethnicity on wisdom tooth eruption. *Int J Legal Med.* 2007; 121(6):445-8.
 42. Guna-Shekhar M, Tenny J. Longitudinal study of age and order of eruption of primary teeth in Indian children. *J Clin Exp Dent.* 2010; 2(3):e113-6.
 43. Nichifor M, Scutariu MM, Mocanu C, Carauciuc E, Ungureanu E, Toma O et al. Study regarding the sequence of eruption of permanent teeth at a group of children from Buzau. *Seciunea Genetic i Biologie Molecula.* 2011; 12(1):85-94.
 44. Rajić Z, Rajić-Mestrović S, Vukusić N. Chronology, dynamics and period of primary tooth eruption in children from Zagreb, Croatia. *Coll Antropol.* 1999;23(2):659-63.
 45. Rajić Z, Rajić-Mestrović S, Verzak Z. Chronology, dynamics and period of permanent tooth eruption in Zagreb children (Part II). *Coll Antropol.* 2000; 24(1):137-43.
 46. Almonaitiene R, Balciuniene I, Tutkuvieni J. Standards for permanent teeth emergence time and sequence in Lithuanian children, residents of Vilnius city. *Stomatologija, Baltic Dental and Maxillofacial Journal* 2012; 14:93-100.
 47. Guadalupe R, Sánchez G, Romo MR, Tovar AA, Yañez D. Edad media de la erupción dental en una población escolar analizada por dos métodos. *Bol Med Hosp Infant Mex.* 2014;71(6):352-7.
 48. Morón A, Santana Y, Pirona M, Rivera L, Rincón MC, Pirela A. Cronología y secuencia de erupción de dientes permanentes en escolares Wayúu. Parroquia Idelfonso Vásquez, Municipio Maracaibo, Estado Zulia. *Acta odontol venez.* 2006; 44(1).
 49. Hernández M, Espasa E, Boj JR. Eruption chronology of the permanent dentition in Spanish children. *J Clin Pediatr Dent.* 2008; 32(4):347-50.

Citar este artículo de la siguiente forma de acuerdo a las Normas Vancouver:

Carreño B, de la Cruz S, Gómez M, Piedrahita A, Sepúlveda W, Moreno F, Hernández JA. Cronología de la erupción dentaria en un grupo de mestizos caucasoideos de Cali (Colombia). *Rev. Estomatol.* 2017; 25(1):16-22.