

Artículo de revisión

Cronología y secuencia de erupción en el primer periodo transicional

Chronology and sequence of tooth eruption in the first transitional period

Flor de Luna Alzate-García¹✉, Luisa Serrano-Vargas¹✉, Liliam Cortes-López¹✉ [LinkedIn](#), Ethman Ariel Torres²✉ [CvLAC](#), Martha Juliana Rodríguez³✉ [CvLAC](#)

1. Estudiante de tercer año Especialización en Ortodoncia Universidad Santo Tomás, Bogotá, Colombia.

2. Especialista en Estomatología Pediátrica Universidad Nacional de Colombia, Especialista en Ortodoncia Universidad Santo Tomás, Magister en Administración de Negocios Universidad Santo Tomás Bogotá, Colombia.

3. Especialista en Odontopediatría y Ortodoncia Preventiva Universidad CES, Magister en Epidemiología Universidad Industrial de Santander, Docente Facultad de Odontología, Universidad Santo Tomás

Fecha correspondencia:

Recibido: agosto de 2015.

Aceptado: junio de 2016.

Forma de citar:

Alzate-García F, Serrano-Vargas L, Cortes-López L, Torres EA, Rodríguez MJ. Cronología y secuencia de erupción en el primer periodo transicional. Rev. CES Odont 2016; 29(1): 57-69.

Open Acces

© Derecho de autor

Licencia creative commons

Ética de publicaciones

Revisión por pares

Gestión por Open Journal System

ISSN 0120-971X

e-ISSN 2215-9185

Comparte



Resumen

Los cambios producidos entre los 6 y 9 años de edad a nivel de crecimiento craneofacial y de desarrollo de oclusión se consideran decisivos para lograr una oclusión favorable debido a que la erupción dental determina en gran porcentaje este crecimiento, al ser un estímulo director de la formación ósea maxilar durante estas edades. Es fundamental que el odontólogo general, el odontopediatra y el ortodoncista conozcan los cambios que se dan en este periodo puesto que son las edades adecuadas para prevenir e interceptar diversas maloclusiones. El objetivo de esta revisión fue analizar la cronología y secuencia de erupción en el primer periodo transicional de la dentición mixta. En la revisión se muestra el análisis de varios estudios nacionales e internacionales para lograr un mejor entendimiento de los diversos factores que pueden modificar este proceso de erupción.

Palabras clave: Erupción dental, Cronología, Periodo transicional.

Abstract

The changes that occurred in the craniofacial growth and the occlusion development between 6 and 9 years old are crucial for achieving a favorable occlusion due in a great percentage to tooth eruption, being this process a director of the stimulus in the maxillary bones during these ages. It is essential that the general dentist, pedodontist and orthodontist know the changes that occur in this period because these are the adequate ages to prevent and intercept some malocclusions. The objective of this review was to examine the timing and sequence of eruption in the first transitional period in mixed dentition. In this review, we present an analysis of several national and international studies in order to show a better understanding of the multiple factors that can modify the dental eruption process.

Keywords: Tooth eruption, Sequence, Transitional period.

Introducción

El periodo de dentición mixta es considerado, en el desarrollo de la oclusión, como el periodo de más cambios de importancia para determinar una oclusión normal. La dentición mixta se inicia a partir de los seis años con la erupción del primer diente permanente y se termina con la exfoliación del último diente temporal, para completar así, la dentición permanente (1). Según Van der Linden, la exfoliación de dientes deciduos y la erupción de permanentes constituyen tres periodos llamados primer periodo transicional, intertransicional y segundo periodo transicional. El primer periodo transicional tiene una duración aproximada de dos años, inicia hacia los seis años y termina aproximadamente a los ocho con la erupción del incisivo lateral superior permanente. La erupción dental ha sido ampliamente estudiada debido a sus implicaciones a nivel sistémico y de crecimiento y desarrollo craneal (2). Este primer periodo transicional es relevante para la nueva oclusión puesto que con la erupción del primer molar permanente se adquiere una nueva relación molar y al erupcionar los incisivos superiores e inferiores se establece la sobremordida horizontal y vertical, fundamentales para la oclusión dental (3).

El movimiento de los dientes durante el proceso de erupción ocasiona un desarrollo del hueso alveolar (4). A nivel de los arcos dentales se produce un crecimiento en sentido sagital, transversal y vertical que ha sido mostrado por diversos estudios y autores; Moyers y Van der Linden determinaron cambios importantes y significativos de como se da el crecimiento en sentido transversal en el maxilar inferior por la erupción de los incisivos laterales y un aumento del ancho intercanino por la erupción de los dientes anteriores. En la región posterior, se presenta un aumento transversal por el crecimiento de los procesos alveolares al erupcionar los primeros molares (5,6). Datos corroborados en un estudio realizado en Colombia, que mostró un incremento en longitud, amplitud y perímetro de arco relacionado con la edad dental por el proceso de erupción (7). De igual manera, Moorrees y colaboradores mostraron un incremento en la distancia intercanina superior e inferior, relacionada con erupción de los laterales superiores e inferiores y una correlación entre el desarrollo radicular y la emergencia dental (8-10). Estos estudios longitudinales han mostrado con claridad y evidencia que la erupción dental es un estímulo de crecimiento básico, al activar los mecanismos de formación ósea y por ello la correlación observada entre el crecimiento alveolar y la erupción dental.

Desde el punto de vista de prevención y efectividad en el manejo de las maloclusiones, el primer periodo transicional se considera de gran importancia para el ortodontista, los maxilares están en crecimiento y se pueden interceptar y solucionar posibles problemas en la oclusión. La prevalencia de anomalías transversales como las mordidas cruzadas y el apiñamiento dental se deben diagnosticar y tratar en estas etapas de desarrollo como lo han sugerido los estudios de Bjoerk y Thilander (11,12). Las alteraciones en la sobremordida horizontal y vertical predicen problemas sagitales y verticales de severidad, también presentan gran prevalencia y se deben interceptar en este periodo (12,13). Es así como el primer periodo transicional es altamente influenciado por la erupción, donde se generan cambios clínicos importantes para el desarrollo de una correcta oclusión. Por tal motivo, el objetivo de esta revisión es analizar la cronología y la secuencia de erupción de la dentición mixta en el primer periodo transicional.

Erupción dental

La erupción dental ha sido un frecuente tema de estudio; se han realizado múltiples trabajos en el ámbito internacional y nacional con la intención de conocer la cronología

de la erupción dentaria al relacionar los factores que influyen en este proceso (14,15). La erupción dental se define como el proceso a través del cual hacen aparición los dientes en boca lo que supone el movimiento del diente en dirección axial desde su posición original en el maxilar hasta su posición funcional en la cavidad bucal (16).

En el proceso de erupción intervienen procesos celulares y moleculares que se median por un equilibrio entre la formación ósea y el proceso de reabsorción ósea, regulado por citoquinas, hormonas y factores de crecimiento, entre otros (17,18). Se ha evidenciado que una de las estructuras dentarias más influyentes para este proceso es el folículo dental; se ha reportado el papel central del folículo dental en la formación radicular y coronal, eventos que aunque son iniciados, coordinados y terminados por una gran cantidad de factores locales y sistémicos, si se relacionan de una u otra manera con el poder inductor del folículo (19). A este nivel, las células se pueden diferenciar en precursoras del ligamento periodontal y otro tipo celular que incluye osteoblastos y cementoblastos, por lo que se ha generado la hipótesis que las células *stem cells* pueden estar presentes en el folículo dental y ser capaces de diferenciarse en una amplia variedad de células (20). Es así como recientes estudios a nivel molecular han tratado de reseñar las proteínas y genes marcadores relacionados con este proceso. Entre ellos está la presencia del marcador GoPro49, una proteína ubicada en el aparato de Golgi que muestra ser un marcador específico del poder inductor del folículo en el desarrollo de la erupción (21). También se ha mostrado el marcador CD56 en el estadio de campana y en el de papila (22).

El desarrollo y la erupción dental se ajustan a unos patrones similares en todos los dientes pero ocurren a un ritmo diferente en cada uno de ellos; este proceso se da mediante movimientos fisiológicos en tres fases: pre-eruptiva, eruptiva pre-funcional y eruptiva funcional. En la fase eruptiva pre-funcional, los dientes contactan con sus antagonistas, establecen la oclusión e inician así la fase eruptiva funcional (23). Este proceso que está dispuesto dentro de la edad cronológica del paciente puede tener diferencias en tiempos de erupción asociados a múltiples factores que ocasionan el retraso de la erupción dental (15,24). Este proceso de erupción está genéticamente determinado al estar asociado con genes como el POST, RUNX2, AMELX, información que se ha tomado de estudios con grupos familiares que han presentado alteraciones en la erupción dental. Por eso, se ha sugerido que el tiempo de erupción depende de la herencia, el metabolismo óseo, el periodo del desarrollo y la posición fetal, las hormonas, la raza, la nutrición, las enfermedades que ha sufrido el individuo y una diversidad de factores locales (25,26). La cronología de la erupción también se puede ver afectada por factores sistémicos, patologías endocrinas, radiación o síndromes como displasia cleidocraneal y síndrome de Down (27). Es tan abundante la información a este respecto que cada día se reportan nuevos síndromes craneofaciales y en muchos de ellos se observa como características importantes los desórdenes en la erupción dental (28,29). Esto indicaría que los genes que se relacionan con el desarrollo craneofacial tienen alguna injerencia sobre el proceso eruptivo y estos a su vez con variados factores epigenéticos.

Se han documentado diversos factores etiológicos asociados al retraso de la erupción como dientes supernumerarios, anquilosis, quistes, erupción ectópica, tumores odontogénicos o no odontogénicos, deficiencias nutricionales, infección por el Virus de la Inmunodeficiencia Humana (VIH) y el síndrome de Gardner, entre otros. Sin embargo, hay niños sanos que presentan retraso en la erupción sin que se observe alguna causa conocida. En estos casos, la etiología podría deberse a alguna alteración en la regulación del proceso de erupción a nivel celular (5,26). La hendidura o fisura

del paladar es un factor de riesgo para la agenesia dental y el retardo de la erupción, cuando estos niños se comparan con niños sin hendiduras. Un estudio realizado en Colombia reportó agenesias en un 5% de los niños sin hendiduras, en 62% de los niños con hendidura unilateral y en un 50% en niños con hendidura bilateral (30).

Aunque el mecanismo de erupción dentaria ha sido ampliamente estudiado, aún hay muchos factores moleculares que se desconocen, a pesar del surgimiento de varias teorías que explican este mecanismo. Entre las más conocidas están la presión vascular dentro del diente, la presión vascular fuera del diente, el crecimiento óseo, la acción del ligamento periodontal, la formación de la raíz dental y la teoría del folículo dental (31-33). Una de las más aceptadas es la del folículo dental ya que explica cómo se da la capacidad para coordinar el proceso de reabsorción ósea en la porción coronal y el proceso de reabsorción a nivel apical (34). El folículo dental se origina del mesénquima de las células de la cresta neural y se desarrollará posteriormente en el ligamento periodontal; la necesidad de la presencia de esta estructura ha sido demostrada en varias investigaciones sobre el tema (32,35). La diferenciación precursora de osteoclastos es un proceso determinante, se necesita una reabsorción ósea adecuada. Se postulan diversas maneras para la diferenciación de osteoclastos, una de ellas la vía del estrés oxidativo (36), con la intervención de genes reguladores como el Wnt5a presente en el folículo dental que a su vez median la formación de osteoblastos al inhibir la osteoclastogénesis por intermedio del bloqueo vía RANK (37-39).

Cronología de la erupción

La cronología de erupción hace referencia al tiempo aproximado en años y meses en que debe erupcionar un diente, aunque existen diversas tablas según la población, se conoce que no existe un tiempo específico para que cada diente erupcione por lo que se habla de un rango promedio en que deben erupcionar los dientes y se encuentran diferencias de hasta un año entre un individuo y otro. Este indicador de erupción es un método de valoración del desarrollo dentario, estudios como el de Hagg y Hagg, en población sueca, mostraron una buena correlación entre la erupción y el desarrollo dental (40). La interpretación biológica de la edad cronológica de la erupción dentaria, también se ha asociado con factores como la nutrición y el desarrollo general de los infantes evaluados y con factores ya de carácter local como la inervación dentaria (41,42). Moorrees y Kent en un estudio longitudinal, determinaron cómo existía una estrecha relación entre la formación radicular y la emergencia dental al ser este un factor de importancia clínica en el momento de determinar la edad de la erupción dental (43).

El proceso de recambio dentario dura entre seis y ocho años, en los que coexisten en la boca dientes deciduos y permanentes, consta de dos fases: en la primera fase exfolian los ocho incisivos temporales centrales y laterales superiores e inferiores que son sustituidos por los permanentes; en esta etapa también emerge el primer molar permanente. Este período se conoce como dentición mixta de primera fase o primer periodo transicional. La segunda fase comprende la exfoliación de caninos y molares deciduos reemplazados por los caninos y premolares permanentes. La edad promedio oscila entre los 9 y 13 años donde también erupciona el segundo molar permanente, este periodo se conoce como dentición mixta de segunda fase o segundo periodo transicional (3,6).

La edad cronológica para la erupción de los dientes permanentes es seis años al iniciar así el primer periodo transicional, entre los 6 y 7 años emergen los incisivos

centrales inferiores, entre 7 y 8 años aparecen los incisivos centrales superiores e incisivos laterales inferiores, y entre 8 y 9 años erupcionan los incisivos laterales superiores. A partir de los 9 y 10 años empieza el segundo periodo transicional con la erupción de los caninos inferiores, entre los 10 y 11 años emergen los primeros premolares superiores e inferiores, a los 11 y 12 años se da la erupción de los caninos superiores y segundos premolares inferiores, y este periodo finaliza entre los 11 y 13 años con la erupción de los segundos molares inferiores y por último, los segundos molares superiores (6).

Secuencia de erupción

La secuencia de erupción, hace referencia al orden en que deben erupcionar los dientes en cada maxilar, se conoce que debe existir un orden específico de tal manera que permita un desarrollo normal de la oclusión. En el maxilar superior, la secuencia de erupción de la dentición permanente se da a partir de la erupción del primer molar, la emergencia de los incisivos centrales, laterales, el primer bicúspide o premolar, segundo premolar, y posteriormente se observa la erupción del canino y segundo molar (3,44).

En el maxilar inferior, la secuencia de erupción dental normalmente inicia igual que en el superior con la erupción del primer molar, continuando con los incisivos centrales y laterales, pero a diferencia del maxilar superior el diente siguiente en erupcionar es el canino, continuando con el primer premolar, segundo premolar y segundo molar inferior permanente (3).

Al respecto de la secuencia de erupción, se ha observado que si bien existe un patrón general, no todos los individuos obedecen a la misma secuencia. Las variaciones más representativas se observan en relación con el sexo del individuo. Múltiples estudios coinciden en que los procesos eruptivos inician primero en las niñas con una coincidencia del lado derecho e izquierdo (45,46). Al analizar los factores locales que determinan esta secuencia se ha reportado que la presencia de caries dental y factores asociados a la pérdida prematura de dientes deciduos pueden alterarla si se compara el lado derecho con el izquierdo (47,48).

Discusión

Estudios sobre cronología y secuencia de erupción en dentición mixta (primer periodo transicional)

En la [tabla 1](#) se refieren algunos trabajos cuyo objetivo fue determinar la cronología y secuencia de erupción de la dentición permanente. Al analizar el diseño de estudio empleado, se observó que gran parte de ellos son estudios observacionales de corte transversal, estos se han realizado en poblaciones de Colombia (14,49), Finlandia (50), México (46), Malasia (51), Australia (52), Irán (47), España (53), Grecia (54) y Cuba (55). De los estudios revisados, solamente, cinco son estudios longitudinales, estos han evaluado niños residentes en Irlanda (27), Croacia (50), Dinamarca (42), Turquía (56) y Bélgica (57). La mayoría utilizan muestras de gran tamaño para dar validez a sus resultados y utilizan un examen clínico bucal. Cabe resaltar que se considera de mayor evidencia científica los estudios longitudinales, dado que permiten realizar un seguimiento al mismo individuo por un periodo de tiempo determinado.

En la [tabla 2](#) se observa el análisis de los estudios de corte transversal, se presentan los datos para cada diente según el género. Se observa como en el primer periodo

transicional, la erupción se inicia con la erupción del primer molar a partir de los 5 años 1 mes como lo reportó Rajic y colaboradores hasta los 7 años 1 mes sugerido por Romo y colaboradores (25,46). Gran parte de los trabajos muestra los seis años

Tabla 1. Estudios sobre cronología y secuencia de erupción de la dentición permanente durante el primer periodo transicional.

<i>Autor</i>	<i>País / Año</i>	<i>Tipo de estudio</i>	<i>Edad</i>	<i>Tamaño de muestra</i>
Estrada y col (49)	Colombia / 1987	Transversal	3 a 5 m - 9 a 12 m	200 F 200 M
Kochhar y Richardson (27)	Irlanda / 1998	Longitudinal	5 - 15 a	130 F 146 M
Eskeli y col (50)	Finlandia / 1999	Transversal	5 - 15 a	483 F 525 M
Rajic y col (25)	Croacia / 2002	Longitudinal	5 - 15 a	1398 F 1370 M
Parner y col (42)	Dinamarca / 2001	Longitudinal	3 - 15 a	900 F 850 M
Romo y Herrera (46)	México / 2002	Transversal	6 - 13 a	307 F 275 M
Nizam y col (51)	Malasia / 2003	Transversal	5 - 17 a	1320 F 1062 M
Diamanti y Townsed (52)	Australia / 2003	Transversal	4 -16 a	4200 F 4476 M
Weld y Schoder (56)	Turquía / 2004	Longitudinal	3,98 - 24,91 a	1055 F 1046 M
Moslemy (47)	Teherán / 2004	Transversal	4 - 15 a	1786 F 1958 M
Taboada y Medina (41)	México / 2005	Transversal	6 - 14 a	199 F 219 M
Weld y col (54)	Grecia / 2005	Transversal	3 - 24 a	1176 F 1176 M
Leroy y col (57)	Bélgica / 2008	Longitudinal	3 - 15 a	2153 F 2315 M
Hernández y col (53)	España / 2008	Transversal	5 - 15 a	518 F 605 M
Ayala y col (14)	Colombia / 2010	Transversal	5 - 7 a	359 F 541 M
Pentón y col (55)	Cuba / 2011	Transversal	4 - 14 a	1769 T

a: años. m: Meses. F: femenino. M: masculino. T: población total sin discriminar por género.

como la edad promedio para la erupción de los primeros molares permanentes al aparecer primero en el maxilar inferior y luego en el superior. Si bien algunos estudios evidencian que la erupción de los dos molares se da al mismo tiempo, es necesario recordar que al ser estudios de corte transversal, es posible que esta situación suceda porque se realiza una única evaluación en un momento del tiempo.

Como se conoce, el último diente en erupcionar es el lateral superior, este incisivo erupciona en un amplio rango de tiempo, desde los 7 hasta los 9 años. Adicionalmente, se ha observado una gran variabilidad en los estudios y diferencias según el género. El 80% de los artículos revisados tanto longitudinales como transversales reportaban que el sexo femenino presenta una erupción dental más temprana (25,46).

Los estudios realizados por Kochhar y Richardson, Taboada y Medina, y Moslemy analizaron la cronología de erupción según el género; encontraron que el primer

Tabla 2. Estudios sobre cronología de erupción (primer periodo transicional).

Estudio	Incisivo central superior (mm)		Incisivo lateral superior (mm)		Primer molar superior (mm)		Incisivo central inferior (mm)		Incisivo lateral inferior (mm)		Primer molar inferior (mm)	
	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M
Estrada y col (49)	7a 4	7a 4	8a 3	8a 3	5a 6	5a 6	6a 7	6a	7a 5	7a 5	6a 6	6a 6
Kochar y Richardson (27)	7a 9	7a 1	8a 5	8a 2	6a 4	6a 4	6a 2	6a 3	7a 4	7a 4	6a 2	6a 3
Eskeli y col (50)	6a 7	6a 8	7a 6	8a 8	6a 1	6a 3	5a 8	6a	6a 8	7a	6a 1	6a 2
Rajic y col (25)	5a 7	6a	6a 7	6a 9	5a 2	5a 2	5a 7	5a 3	5a 8	6a 2	5a 1	5a
Parner y col (58)	6a 8	7a	7a 7	8a 1	6a	6a 2	5a 9	6a 2	7a	7a 3	5a 9	6a 2
Romo y Herrera (46)	7a 2	7a 4	8a 7	8a 9	7a	7a	6a 5	6a 7	7a 3	7a 4	7a	7a 1
Nizam y col (51)	7a 1	7a 2	8a 5	8a 6	6a 2	6a 4	6a 3	6a 4	7a 3	7a 5	6a	6a
Diamanti y Townsed (52)	7a 1	7a 4	8a 2	8a 6	6a 5	6a 7	6a 3	6a 6	7a 4	7a 7	6a 4	6a 6
Wedl y Schoder (56)	7a 2	7a 1	8a	7a 9	6a 1	5a 9	6a 7	6a 5	7a 5	7a 6	6a 2	6a
Mostemy (47)	7a 5	8a 8	8a 5	9a 4	6a 7	8a 8	6a 5	6a 7	8a 8	8a 4	6a 6	6a 8
Taboada y Medina (41)	8a 3	8a 2	8a 6	9a 8	6a 8	7a 3	7a 2	7a 3	8a 3	8a 2	6a 7	7a 3
Wedl y col (54)	6a 7	6a 7	7a 6	7a 9	6a	6a	6a 1	6a 9	6a 8	7a	6a	6a
Leroy y col (57)	6a 8	7a	7a 8	8a 2	6a 1	6a	6a 1	6a 2	7a 8	7a 3	6a 1	6a 2
Ayala y col (14)	7a 3	7a 2	7a 5	7a 5	7a	6a 12	6a 11	6a 11	7a 3	7a 2	6a 11	6a 11
Pentón y col (55)	5a 1	6a 8	7a 7	7a 10	6a 1	5a 10	5a 5	5a 5	5a 10	7a 3	5a 6	5a 4

a: años, m: meses, F= femenino M= masculino

mm= milímetros

grupo de dientes permanentes en erupcionar estaba conformado por el primer molar y los incisivos centrales inferiores, al comparar por género se observó que el proceso de erupción ocurre más temprano en las niñas que en los niños. Esta situación estaría asociada a factores hormonales dado que la maduración se presenta en forma más temprana en las niñas (41,47).

Algunos autores como Kochhar y Richardson, y Eskeli y colaboradores concluyeron que no hubo una diferencia estadísticamente significativa en la edad de la erupción entre los lados derecho e izquierdo, pero si determinaron que la pérdida prematura de dientes deciduos retrasa la erupción de los sucesores. De otro lado, Pentón y colaboradores observaron una diferencia estadísticamente significativa en la cronología de erupción dentaria en los dientes del maxilar superior e inferior al comparar el género femenino y masculino (55), en tanto los resultados obtenidos por Moyers no reportaron diferencias cuando realizó comparaciones similares (5).

Cabe señalar que los resultados obtenidos a partir de una población determinada no pueden ser comparados arbitrariamente con otros, ya que factores como raza, hábitos alimenticios y cultura, entre otros hacen que el crecimiento y desarrollo de cada población sea diferente y por consiguiente el proceso de erupción dentaria. Weld y Schoder realizaron su trabajo en Turquía y observaron que al comparar sus resultados con otros habían diferencias en cronología de erupción de más o menos un año (56).

Estudios sobre secuencia de erupción durante el primer periodo transicional

En la [tabla 3](#) se observan los datos sobre la secuencia de erupción en los estudios analizados según el género.

La secuencia de erupción más reportada en el maxilar superior fue la erupción del primer molar, luego incisivo central y lateral; solo dos estudios mostraron que primero erupcionó el incisivo central y luego el primer molar en personas del género masculino. En contraste, al revisar la secuencia de erupción en el maxilar inferior, se encontró que aunque el orden más reportado fue el primer molar, incisivo central y lateral también es frecuente que primero erupcione el incisivo central y luego el primer molar, tanto en los niños como en las niñas. La secuencia que más se repite en estos estudios para el maxilar superior fue primer molar, incisivo central y lateral (6,1,2), y para el maxilar inferior, incisivo central, primer molar e incisivo lateral (1,6,2).

Diamanti y Townsed y Nizam y colaboradores concluyeron que existe una similitud entre la secuencia de erupción en ambos géneros así hayan referido que los primeros dientes en aparecer en los niños y niñas fueron los incisivos y los primeros molares, mientras que los segundos premolares, molares y caninos superiores tendían a ser los últimos en erupcionar. En el maxilar superior, la secuencia observada fue primer molar, seguido por el incisivo central, incisivo lateral, primer premolar, segundo premolar y canino, a continuación, segundo molar. En el maxilar inferior, primer molar e incisivo central, seguido de incisivo lateral, canino y luego primer premolar, seguido por el segundo premolar y segundo molar (51,52).

Leroy y colaboradores investigaron la variabilidad en las secuencias de aparición de dientes permanentes en una población belga. Estos autores analizaron la cronología de erupción en los dos periodos transicionales en una muestra de 2315 niños y 2153 niñas y encontraron que en el primer periodo transicional, era más frecuente la erupción del primer molar superior e incisivo central inferior en niños y niñas,

al mismo tiempo detectaron 18 secuencias de erupción diferentes para el maxilar superior e inferior, y confirmaron la variabilidad en la secuencia de aparición de los dientes permanentes debido posiblemente, al impacto de algunos factores perturbadores como la caries dental y la pérdida prematura de los dientes primarios (57).

En Dinamarca (2001) se realizó un estudio longitudinal para estimar el tiempo de erupción de los dientes permanentes en escolares y tomaron datos de cohortes entre 1969 y 1982. El análisis reveló que la edad promedio de erupción era notablemente constante para las diferentes cohortes, aunque para ambos géneros se observó un leve aumento de la edad promedio en la erupción en casi todos los dientes, las diferentes cohortes mostraron que todos los dientes erupcionaron primero en niñas (42).

Los dos estudios transversales realizados en Colombia, a diferencia de los trabajos en otros países, concluyeron que el patrón de erupción era más rápido en los niños, con una secuencia para el maxilar determinada por la erupción del primer molar,

Tabla 3. Estudios sobre secuencia de erupción (primer periodo transicional).

<i>Estudio</i>	<i>Femenino</i>		<i>Masculino</i>	
	<i>Maxilar superior</i>	<i>Maxilar inferior</i>	<i>Maxilar superior</i>	<i>Maxilar inferior</i>
Estrada y col (49)	6, 1, 2	1, 6, 2	6, 1, 2	6, 1, 2
Kochar y Richardson (27)	6, 1, 2	1, 6, 2	6, 1, 2	1, 6, 2
Eskeli y col (50)	6, 1, 2	1, 6, 2	6, 1, 2	1, 6, 2
Rajic y col (25)	6, 1, 2	1, 6, 2	6, 1, 2	1, 6, 2
Parner y col (58)	6, 1, 2	1, 6, 2	6, 1, 2	1, 6, 2
Romo y Herrera (46)	6, 1, 2	1, 6, 2	6, 1, 2	1, 6, 2
Nizam y col (51)	6, 1, 2	6, 1, 2	6, 1, 2	6, 1, 2
Diamanti y Townsed (52)	6, 1, 2	1, 6, 2	6, 1, 2	6, 1, 2
Weld y Schoder (56)	6, 1, 2	6, 1, 2	6, 1, 2	6, 1, 2
Moslemi (47)	6, 1, 2	1, 6, 2	1, 6, 2	1, 6, 2
Taboada y Medina (41)	6, 1, 2	6, 1, 2	1, 6, 2	6, 1, 2
Wedl y col (54)	6, 1, 2	6, 1, 2	6, 1, 2	6, 1, 2
Leroy y col (57)	6, 1, 2	1, 6, 2	6, 1, 2	1, 6, 2
Ayala y col (14)	6, 1, 2	6, 1, 2	6, 1, 2	1, 6, 2
Pentón y col (55)	6, 1, 2	6, 1, 2	1, 6, 2	1, 6, 2

6: Primer molar permanente. 1: Incisivo central permanente. 2: Incisivo lateral permanente.

incisivo central y lateral. Esta secuencia es la misma en las niñas en el maxilar superior e inferior. No obstante, la secuencia de erupción en el maxilar inferior en los niños fue incisivo central, primer molar e incisivo lateral. Es importante destacar la poca evidencia de trabajos publicados en nuestro país acerca de la cronología y secuencia de la erupción dentaria ([14,49](#)).

Conclusiones

Si bien, se ha investigado sobre la cronología y la secuencia de erupción de la dentición permanente aún no se cuenta con unas tablas basadas en evidencia científica para la población colombiana lo que sería necesario si se tiene en cuenta la variabilidad de factores epigenéticos que influyen en este proceso. Se ha observado una amplia variación individual en la cronología de erupción en el primer periodo transicional. Los estudios analizados muestran que este inicia desde los 5 años 6 meses y puede demorar hasta los 9 años. Las variaciones se dan según la metodología, la muestra del estudio y el tipo de población evaluada.

A este respecto, cabe señalar que lo ideal es evaluar la cronología y la secuencia de erupción con estudios longitudinales que son los que realmente ofrecen un resultado certero acerca del momento y del orden en que erupcionan los dientes en un individuo. Los estudios transversales que se han realizado sobre este tema tienen la limitación de examinar varios niños en un momento del tiempo por lo que los datos arrojados no corresponden a un seguimiento y por ende, el orden se da al tener en cuenta los tiempos de erupción dental en niños diferentes.

La secuencia de erupción más observada en el primer periodo transicional para el maxilar superior e inferior es primer molar, incisivo central y lateral. Aunque se han reportado variaciones a esta norma lo que también apoya el carácter epigenético de este proceso y la variación individual propia de los eventos en crecimiento y desarrollo craneofacial.

Bibliografía

1. Bordoni N, Escobar A, Castillo R. Odontología pediátrica, la salud bucal del niño y el adolescente en el mundo actual. Mexico: Panamericana; 2010. [link](#)
2. Wake M, Hesketh K, Lucas J. Teething and tooth eruption in infants: A cohort study. *Pediatrics*. 2000;106(6):1374-1379. [link](#)
3. Cañon OL, Torres EA. Desarrollo de la Dentición. En: Rodríguez MJ. Guías Clínicas para el Manejo Odontológico del Paciente Pediátrico. Bucaramanga: Universidad Santo Tomás; 2010. p. 295-300.
4. Proffit WR, Frazier-Bowers SA. Mechanism and control of tooth eruption: overview and clinical implications. *Orthod Craniofac Res*. 2009;12(2):59-66. [link](#)
5. Moyers R. Manual de Ortodoncia. Buenos Aires: Medica Panamericana; 1992. [link](#)
6. Van der Linden F. The Development of the Dentition. Chicago: Quintessence Publishing; 1983. [link](#)
7. Botero M, Tellez Y, Mejia J. Cambios dimensionales de los arcos dentales en niños de 3 a 12 años de edad de la ciudad de Medellín. Estudio longitudinal. Reporte preliminar. *Rev Fac Odont Univ Antioq*. 1997;8(2):5-19.

8. Moorrees C, Reed R. Changes in dental arch dimensions in the basis of tooth eruption as a measure of biologic age. *J Dent Res.* 1965;44(1):129-141. [link](#)
9. Moorrees C, Gron A. Growth studies of the dentition: a review. *Am J Orthod.* 1969;55(6):600-616. [link](#)
10. Grøn A. Prediction of tooth migration. *J Dent Res.* 1962;41(3):573-585.
11. Bjoerk A, Krebs A, Solow B. A method for epidemiological registration of malocclusion. *Acta Odontol Scand.* 1964;22(1):27-41. [link](#)
12. Thilander B, Peña L, Infante C, Parada S, de Mayorga C. Prevalence of malocclusion and orthodontic treatment need in children and adolescent in Bogota, Colombia. *Eur J Orthod.* 2001;23(2):153-167. [link](#)
13. Tausche E, Luck O, Harzer W. Prevalence of malocclusions in the early mixed dentition and orthodontic treatment need. *Eur J Orthod.* 2004;26(3):237-244. [link](#)
14. Ayala L, Arias A, Gutierrez A, Rodríguez MJ. Cronología de erupción de los dientes permanentes en niños y niñas de 5, 6 y 7 años. *Ustasalud.* 2010;9(1):26-33. [link](#)
15. Sanabria A, Jimenez D, Gutierrez T, Pilonieta G. Factores que influyen en la cronología de erupción de los dientes permanentes. *Ustasalud.* 2006;5(2):132-136.
16. Suri L, Gagari E, Vastardis H. Delayed tooth eruption: pathogenesis diagnosis, and treatment. A literature review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2004;126(4):432-445. [link](#)
17. Wise G, Fraizer Z. Cellular molecular and genetics determinant of tooth eruption. *Oral Biol Med.* 2002;13(4):323-334. [link](#)
18. Wise G, King J. Mechanics of tooth eruption and orthodontic tooth movement. *J Dent Res.* 2008;87(5):414-34. [link](#)
19. Donald R, Sandy C. Tooth eruption: evidence for the central role of the dental follicle. *J Oral Pathol.* 1980;9(4):189-200. [link](#)
20. Yao S, Pan F, Prpic V, Wise G. Differentiation of stem cells in the dental follicle. *J Dent Res.* 2008;87(8):767-771. [link](#)
21. Takatalo M, Tummers M, Thesleff I, Rönholm R. Novel Golgi protein, GoPro49, is a specific dental follicle marker. *J Dent Res.* 2009;88(6):534-538. [link](#)
22. Nel S, van Heerden M, van Heerden W. Immunohistochemical expression of CD56 in dog (*Canis familiaris*) odontogenesis. *Arch Oral Biol* 2015;60(10):1577-1580. [link](#)
23. Gomez de Ferraris M, Campos A. Histología, embriología e ingeniería tisular bucodental. Mexico: Editorial Panamericana; 2009. [link](#)
24. Cuadros C, Rubert A, Guinot F, Bellet J. Etiología del retraso de la erupción dental: revisión de literatura. *Dentum.* 2008;8(4):155-166.
25. Rajic Z, Rajic-Mestrovic S, Verzak Z. Cronology dynamics and period of permanent tooth eruption in zagred children. *Coll Antropol.* 2000;24(1):137-143. [link](#)

26. Frazier-Bowers S, Simmons D, Koehler K, Zhou J. Genetics analysis of familial non-syndromic primary failure of eruption. *Orthod Craniofac Res.* 2009;12(2):74-81. [link](#)
27. Kochar R, Richardson A. The cronology and sequence of eruption of human permanent teeth in Northern Ireland *Int J Paediatr Dent.* 1998;8(4):243-252. [link](#)
28. Dikoglu E, Alfaiz A, Gorna M, Bertola D, Chae J, Cho T, et al. Mutations in LONP1, a mitochondrial matrix protease, cause CODAS syndrome. *Am J Med Gen* 2015;167(7):1501-1509. [link](#)
29. Frerreira S, Aquino S. Dental findings in Brazilian patients with Fanconi syndrome. *Int J Pediatr Dent.* 2015;10(11):183-187.
30. Gonzalez-Carrera M, Martínez C, Caballero-Vega L, Salamanca-Rendón M, Gamboa L, Lafourie G. Desarrollo de la denticion permanente en niños colombianos con y sin paladar fisurado. *Odontol Pediatría (Lima).* 2009;8(2):4-8. [link](#)
31. Kardos TB. The mechanics of tooth eruption. *Br Dent J.* 1996;181(3):91-95. [link](#)
32. Shulman J. Causes and mechanics of tooth eruption: a literature review. *J Periodontol.* 1976;24(4):23-35.
33. Massler M, Schour I. Studies in tooth development: theories of eruption. *Am J Orthodont Oral Surg.* 1941;27(10):552-576. [link](#)
34. Guis M, Slootweg RN, Tonino GJM. A biochemical study of collagen in the periodontal ligament from erupting and non-erupting bovine incisors. *Arch Oral Biol.* 1973;18(2):253-261. [link](#)
35. Sandy JR. Tooth eruption and orthodontic movement. *Br Dent J.* 1992;172(4):141-149. [link](#)
36. Wang K, Niu J, Kim H, Kolattukudy P. Osteoclast precursor differentiation by MCPIP via oxidative stress, endoplasmic reticulum. *J Mol Cell Biol.* 2011;3(6):360-368. [link](#)
37. Kang J, Ko H, Moon J, Yoo HI. Osteoprotegerin expressed by osteoclasts: an auto-regulator of osteoclastogenesis. *J Dent Res.* 2014;93(11):1116-1123. [link](#)
38. Ge J, Guo S, Fu Y, Zhou P, Zhang P, Du Y, et al. Dental follicle cells participate in tooth eruption via the RUNX2-MiR-31-SATB2 loop. *J Dent Res.* 2015;94(7):936-944. [link](#)
39. Xiang L, Chen M, He L, Cai B, Du Y, Zhang X, et al. Wnt5a regulates dental follicle stem/progenitor cells of the periodontium. *Stem Cell Res Ther.* 2014;5(6):1. [link](#)
40. Hagg U, Hagg E. The accuracy and precision of assesment of chonological age by analysis of tooth emergence. *J Int Assoc Dent Child* 1986;17(2):45-52. [link](#)
41. Taboada O, Medina J. Cronologia de erupcion dentaria en escolares de una poblacion indigena del estado de México. *Revista ADM* 2005;17(3):94-100. [link](#)
42. Parner E, Heidman J. A longitudinal study of time trends in the eruption of permanent teeth in Danish children. *Arch Oral Biol.* 2001;46(5):425-431. [link](#)

43. Moorrees C, Kent RJ. Interrelations in the timing of root formation and tooth emergence. *Proc Finn Dent Soc* 1981;77(1-3):113-117. [link](#)
44. Bruna del Cojo M, Gallardo López NE, Mourelle Martínez MR, De Nova García MJ. Time and sequence of eruption of permanent teeth in Spanish children. *Eur J Paediatr Dent*. 2013;14(2):101-103. [link](#)
45. Abarrategi I, Gorritxo B. Edades medias de erupcion para la denticion permanente. *Revista Española de Ortodoncia* 2000;30(1):23-29. [link](#)
46. Romo R, Herrera M. Cronologia de erupcion dental en poblacion escolar. . *Ver-tientes* 2002;5(1-2):43-48. [link](#)
47. Moslemy M. An epidemiological survey of the time and sequence of eruption of permanent teeth in 4-15 years olds in Tehran, Iran *Int J Paediatr Dent*. 2004;14(6):432-438. [link](#)
48. Adler P. Effect of some enviromental factors on sequence of permanent tooth eruption. *J Dent Res*. 1963;42(2):605-616. [link](#)
49. Estrada MI, Espinosa ML, Carvajal LA. Cronologia de erupcion de los dientes permanentes. Población urbana de Sabaneta. *Rev CES Odont*. 1987;1(1):14-18. [link](#)
50. Eskeli R, Laine-Alava M, Hausen H, Pahkala R. Standard for permanent tooth emergence in Finnish children. *Angle Orthod*. 1999;69(6):529-533. [link](#)
51. Nizam A, Naing L, Mokhtar N. Age and sequence of eruption of permanent teeth in Kelantan, north-eastern Malaysia. *Clin Oral investig*. 2003;7(4):222-225. [link](#)
52. Diamanti J, Townsed G. New standards for permanent tooth emergence in Australian children *Aust Dent J*. 2003;48(1):39-44. [link](#)
53. Hernández M, Espasa E, Boj J. Eruption chronology of the permanent dentition in Spanish children. *J Clin Pediatr Dent*. 2008;32(4):347-350. [link](#)
54. Wedl J, Danias S, Schmelzle R, Friedrich R. Eruption times of permanent teeth in children and young adolescents in Athen (Greece) *Clin Oral Investig*. 2005;9(2):131-134. [link](#)
55. Penton A, Veliz O, Escudero R. Cronología de emergencia de la dentición permanente en niños del municipio de Santa Clara: Parte I. *Rev Cub Estomatol*. 2011;48(3):208-218. [link](#)
56. Wedl J, Schoder V. Eruption times in permanent tooth emergence sequences in Turkey. *J Cli Forensic Medical*. 2004;11(6):299-302. [link](#)
57. Leroy R, Cecere S, Lesaffre E, Declerck D. Variability in permanent tooth emergence sequences in Flemish children *Eur J Oral Sci*. 2008;116(1):11-17. [link](#)
58. Parner E, Heidman J, Kjaer I, Vaeth M, Poulsen S. Biological interpretation of the correlation of emergence times of permanent teeth. *J Dent Res*. 2002;81(7):451-454.