



ARTÍCULO
ORIGINAL

COMPARACIÓN DEL RECTÁNGULO DE EUCLIDES Y LA ALTURA FACIAL IDEAL

Silva Meza R, Aguilar Garza G.
Comparación del Rectángulo de Euclides y la altura facial ideal. *Cient. Dent.* 2022; 19; 1; 17-22



Silva Meza, Roberto
Profesor del Departamento de Ortodoncia de la Universidad Latinoamericana, campus Valle, México CDMX.

Aguilar Garza, Guillermo
Profesor del Departamento de Ortodoncia de la Universidad Latinoamericana, campus Valle, México CDMX.

Indexada en / Indexed in:
- IME
- IBECs
- LATINDEX
- GOOGLE ACADÉMICO

Correspondencia:
Roberto Silva Meza
Dirección:
Roberto Gayol 1255-204
Col. Del Valle México CDMX
bobsilva_51@outlook.com

Fecha de recepción: 30 de diciembre de 2021.
Fecha de aceptación para su publicación:
29 de marzo de 2022.

RESUMEN

Objetivo: El propósito de este trabajo fue conocer la similitud estadística que existe entre la altura facial ideal propuesta en el método cefalométrico Silva (MCS) y la altura facial obtenida utilizando el rectángulo áureo (o Rectángulo de Euclides).

Método: Se utilizaron 100 imágenes cefalométricas de pacientes ortodónticos del Departamento de Ortodoncia de la Universidad Latinoamericana, campus Valle de la Ciudad de México, de ambos sexos, seleccionando aquellas que tuvieron características aptas para el trazado cefalométrico en cuestión, siendo ubicadas 85 de éstas en el programa Keynote (Apple®), realizando MCS y el trazado del Rectángulo de Euclides, cuya correlación se estableció con el coeficiente de correlación de Pearson.

Resultados: El análisis de Pearson obtuvo un resultado de correlación importante ($r=0.69058966$)

Conclusiones: Los resultados estadísticos demuestran que la altura facial medida con el método cefalométrico Silva y con el rectángulo de Euclides arrojan una correlación importante pero no perfecta.

PALABRAS CLAVE

Altura facial; Rectángulo áureo; Proporción áurea.

COMPARISON OF EUCLID'S RECTANGLE AND IDEAL FACIAL HEIGHT

ABSTRACT

Objective: The purpose of this work was to know the statistical similarity that exists between the ideal facial height proposed in the Silva cephalometric method (SCM) and the facial height obtained using the golden rectangle (or Euclid's Rectangle).

Method: 100 cephalometric images of orthodontic patients of the Department of Orthodontics of the Latin American University, Valle campus in Mexico City, of both sexes were used, selecting those that had characteristics suitable for the cephalometric tracing in question, 85 of these being located in the Keynote program (Apple®), performing SCM and plotting the Euclid Rectangle, the correlation of which was established with Pearson's correlation coefficient.

Results: Pearson's analysis obtained an important correlation result ($r = 0.69058966$)

Conclusions: The statistical results show that the facial height measured with the cephalometric method and the Euclidean rectangle shows an important but not perfect correlation.

KEY WORDS

Facial height; Golden rectangle; Golden ratio.

INTRODUCCIÓN

Una de las relaciones de equilibrio estético más conocida es la proporción áurea, divina o *Phi* (Φ) en honor al escultor griego Phidias. En geometría el valor numérico de *Phi* es 1,618. Esta proporción, encontrada en toda la naturaleza, ha sido considerada por los ortodontistas para establecer objetivos estéticos e incluso para la ayuda en el diagnóstico de las maloclusiones. Ricketts¹ asume que el incisivo inferior es una unidad básica, el incisivo superior es dorado a la anchura del inferior, tomando ambos incisivos centrales superiores y los inferiores como una unidad, la relación entre ellos es dorada. Se ve una progresión cuando se comparan los dos incisivos centrales superiores con los cuatro incisivos superiores. Otra progresión es la anchura de los primeros premolares superiores, observando un ritmo en la oclusión ideal normal natural con el incisivo inferior como una unidad básica y *Phi* para los incisivos centrales superiores y, sucesivamente, se presenta la proporción con las anchuras de los incisivos laterales y éstos con los premolares. Ricketts describe una segunda serie de proporciones divinas en los dientes con las anchuras de los cuatro incisivos inferiores como valor 1,0, observando una relación de 1,618 a las puntas de los caninos superiores. Y observa la relación 2 *Phi* (2,618) de los cuatro incisivos inferiores a la anchura de los segundos molares superiores. Marcuschamer² señala que, para los dientes anteriores, la suma del ancho mesiodistal desde el primer premolar superior derecho hasta el izquierdo es 1,618 veces la suma de los 6 dientes antero-inferiores (de canino a canino). Sugiere que para evaluar el sector posterior se toma como la unidad la suma de los anchos mesio-distales del primer molar permanente y los premolares, que tendrían relación áurea con la suma de los anchos mesio-distales desde el canino al segundo molar permanente superior.

Por otra parte, la aplicación de la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) en ortodoncia ha marcado el comienzo de una nueva era en el mejor entendimiento de la anatomía esquelética cráneo facial. Sin embargo, los análisis cefalométricos convencionales aún no son sustituidos y mucho menos descartados en el diagnóstico de las maloclusiones. El uso de análisis cefalométricos bidimensionales, tal y como los entendemos, no existen de manera tridimensional, no obstante, de ninguna manera se deben menospreciar los beneficios que representa la visualización tridimensional en el área odontológica. La medición y entendimiento de la altura y divergencia faciales se consideran información fundamental para la realización de un buen diagnóstico de la maloclusión. Sassouni³ estudió la importancia de la interacción entre las condiciones faciales verticales y horizontales. En su análisis sugiere que los planos S-N, Frankfurt, Palatal, Oclusal y Mandibular converjan en un solo punto, y clasificó la divergencia facial como divergencia neutral, hiperdivergente e hipodivergente.

Los pacientes hiperdivergentes se han asociado con músculos más pequeños y menos activos y fuerzas de mordida más débiles³. En la literatura estas categorías se han relacionado con el crecimiento facial, sin embargo, es común confundir la altura facial con la altura de la cabeza. La cabeza se divide en tercios porque involucra la cara y el cráneo, mientras que la altura facial, es decir, la altura de la cara, no presenta tercios. También en ocasiones se confunden la divergencia facial con la altura facial, sin embargo, no siempre son coincidentes⁵.

Entre los diversos métodos cefalométricos para establecer la altura facial, se utilizan medidas lineales, angulares o proporcionales. En este trabajo se utilizó el método cefalométrico propuesto por Silva⁵ (MCS), quien primero estima la altura facial ideal proporcional y luego la compara con la altura real del paciente para así interpretar la condición de la altura facial en tres posibilidades: cara neutra, cara larga y cara corta. Cabe mencionar que en este método la altura facial se considera independiente de la divergencia facial, ya que ésta se obtiene por el ángulo goniaco mandibular.

Dentro de los conocimientos de proporcionalidad, se conoce como rectángulo de Euclides o áureo un rectángulo que posee una proporcionalidad entre sus lados igual a la razón áurea, es decir, que es aquel rectángulo que al sustraer la imagen del cuadrado igual al de su lado menor, el rectángulo resultante es igualmente un rectángulo dorado. A partir de este rectángulo se puede obtener la espiral dorada que es una espiral logarítmica (Figura 1).

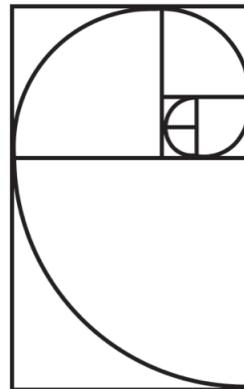


Figura 1. Rectángulo áureo de Euclides.

La altura facial ideal proyectada en el MCS^{6,7} se origina de los parámetros obtenidos en el análisis cefalométrico de Legan y Burstone⁸, donde se desprende que la proporción facial se puede dividir en general en un segmento superior (N-ENA), equivalente al 50%, y un segmento inferior (ENA-Me), equivalente al 66,6% aproximadamente. En el MCS el segmento facial superior se ubica con la línea horizontal de *Nasion* (perpendicular a la vertical verdadera) hasta la media entre las horizontales de las espinas nasales ante-

rior y posterior, mientras que, el segmento facial inferior va desde esta línea horizontal entre las espinas nasales hacia la línea horizontal de *Menton*, esto por supuesto verticalmente (Figura 2).

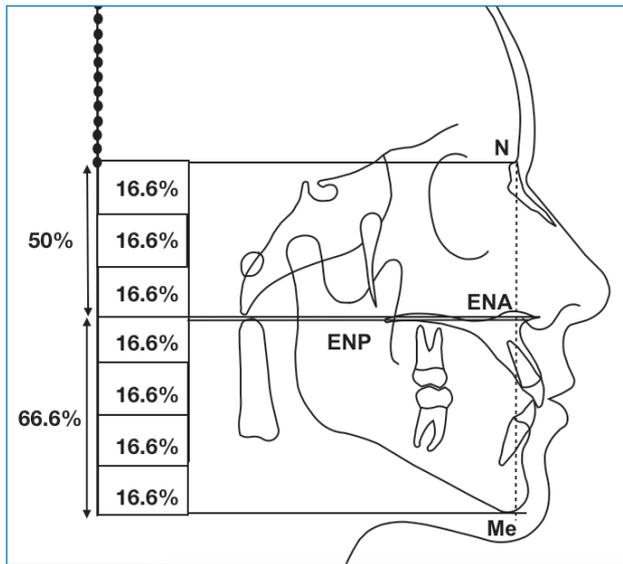


Figura 2. Proporción aproximada de la altura facial ideal.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se utilizaron 100 imágenes con características convenientes para el trazado cefalométrico lateral ubicadas en cualquiera de los programas Keynote (Apple®) o Microsoft Power Point (Microsoft Office®) de pacientes ortodónticos de ambos sexos y de cualquier edad del Departamento de Ortodoncia de la Universidad Latinoamericana, campus Valle en la Ciudad de México D.F.

Bajo la supervisión de dos operadores se excluyeron las imágenes distorsionadas, así como aquellas en las que el paciente no tuviera posición natural de la cabeza o presentara alteraciones verticales del maxilar. 85 imágenes fueron seleccionadas y duplicadas con el fin de realizar dos trazos diferentes en cada una de ellas. El primer trazo se realizó siguiendo las indicaciones del MCS, para interpretar la condición de la altura facial (cara neutra, corta o larga). El duplicado de cada imagen se utilizó para dibujar el rectángulo de Euclides teniendo dos parámetros estandarizados, la línea horizontal de *Nasion* y otra línea paralela ubicada a nivel de la punta de la fosa pterigomaxilar.

El MCS, está sustentado por dos parámetros indispensables, la posición natural de la cabeza y la vertical verdadera. Utilizando las herramientas del ordenador se interpreta la altura facial de la siguiente manera: se trazan 4 líneas horizontales paralelas y perpendiculares a la vertical verdadera, la primera ubicada en el punto *Nasion*, la segunda en la espina nasal anterior, la tercera en la espina nasal

posterior y la cuarta en *Menton* (Figura 3). Posteriormente se identifica el segmento superior facial construyendo un rectángulo con las herramientas del programa ubicado entre la línea horizontal de *Nasion* y la media entre las dos líneas horizontales de las espinas nasales anterior y posterior, luego, dando dos clics en el rectángulo podemos ver su altura para anotarse dentro del rectángulo (Figura 4). Para identificar el segmento facial inferior, se duplica el rectángulo superior y se coloca inmediatamente por debajo del rectángulo superior, después se divide su altura entre tres y con este resultado se crea la altura del rectángulo que complementará los segmentos inferiores (Figura 5).

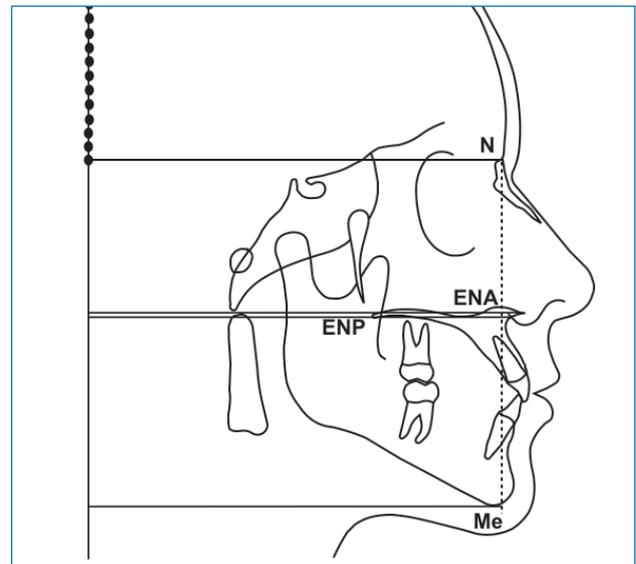


Figura 3. Líneas horizontales.

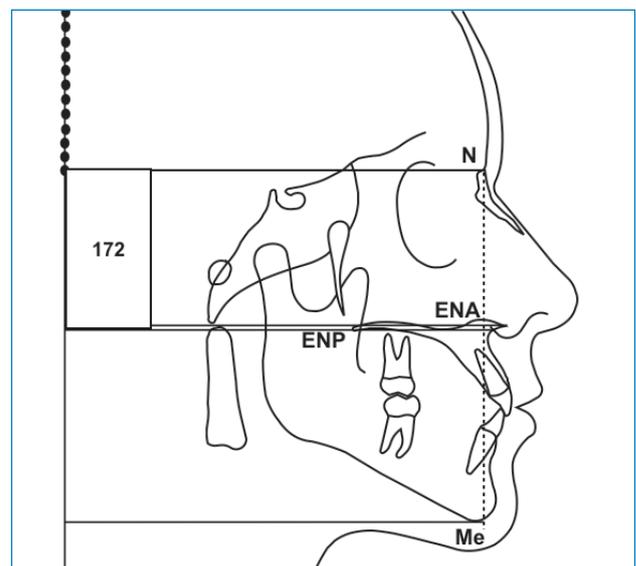


Figura 4. Segmento superior.

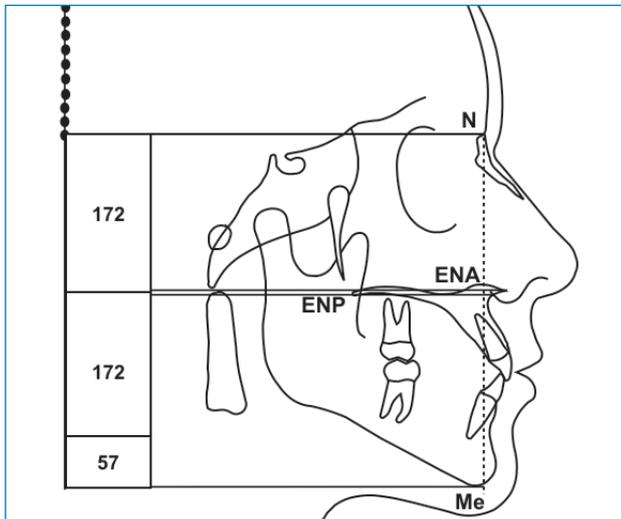


Figura 5. Segmentos inferiores.

De esta manera se observa la proporción facial ideal (50%-66,6%), es decir, la altura de los tres rectángulos representa la altura ideal facial y proyectando la base del último rectángulo inferior con una línea punteada, permite ver claramente la relación que tiene con la línea horizontal que se ubica en el punto *Menton* del paciente. Cuando estas dos líneas horizontales coinciden se interpreta como cara en norma o neutra. Si la línea horizontal de *Menton* está por debajo de la línea punteada que proyecta el rectángulo inferior, se interpreta la altura facial como cara larga, y si esta línea horizontal de *Menton* se encuentra por arriba de la proyección de la altura ideal se interpretará como cara corta.

Por otro lado, encontramos que el rectángulo áureo con las proporciones propuestas por Euclides coincide con la altura facial ideal total cuando colocamos el rectángulo verticalmente y hacemos coincidir el rectángulo menor con la horizontal de *Nasion* y una línea horizontal perpendicular a la vertical verdadera localizada en la punta de la fosa pterigoidea (Figura 6).

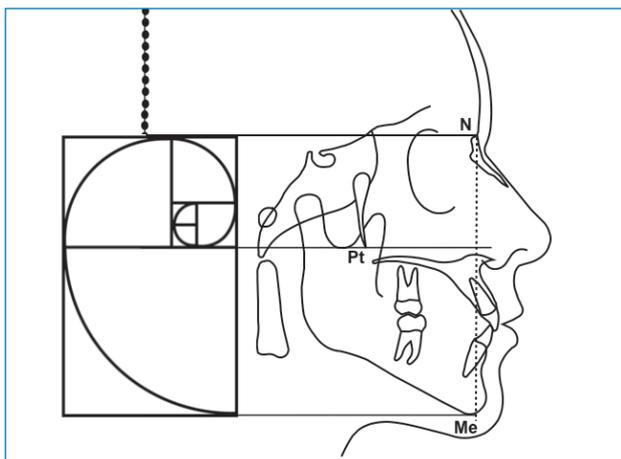


Figura 6. Rectángulo áureo y altura facial ideal.

Para comparar las diferencias entre los dos métodos de estimación de la altura facial ideal, en ambos métodos se clasificaron como cara neutra, corta y larga, tomando como parámetros las diferencias de posición entre la línea horizontal de *Menton* y la línea horizontal de la base de ambos rectángulos (de Euclides y del MCS). Se consideró cara neutra cuando las dos líneas horizontales coinciden, cara larga cuando la línea horizontal de *Menton* se encuentra por debajo de la línea de la base del rectángulo y cara corta cuando la línea horizontal de *Menton* se encuentra por encima de la línea horizontal de la base del rectángulo. Posteriormente, con las herramientas del programa se montó una regla milimétrica calibrada para medir las diferencias entre estas dos líneas horizontales en cada paciente, anotando el sexo y la edad de cada uno para observar sus diferencias.

Las Figuras 7 y 8 muestran la ubicación de los dos rectángulos en una cara neutra y se observa la regla milimétrica para medir las dos líneas horizontales. La Figura 7 muestra el rectángulo de Euclides y la Figura 8 el rectángulo (creado por tres rectángulos) del MCS.

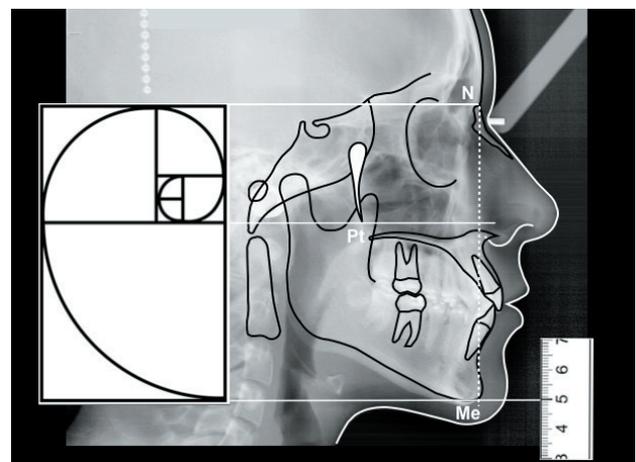


Figura 7. Rectángulo áureo.

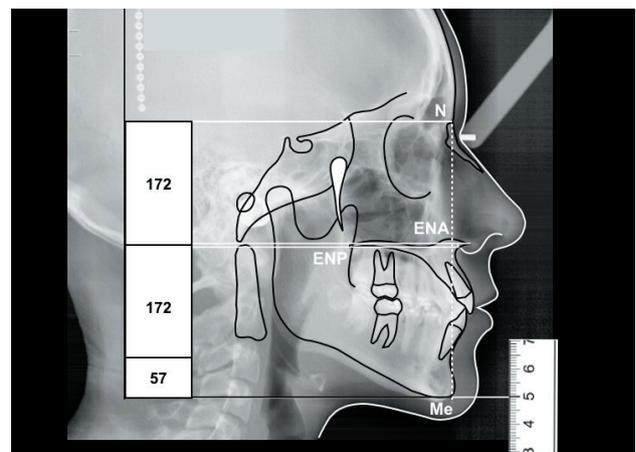


Figura 8. Método Cefalométrico Silva.

RESULTADOS

Se analizaron 85 imágenes que cumplieron con los criterios de inclusión del estudio.

Del total de pacientes analizados, 42 fueron mujeres y 43 hombres. La edad máxima fue de 57 años mientras que la mínima fue de 7, con una media de edad de 22,2 años.

Se realizó el MCS para determinar el grupo de altura facial al que pertenecía cada paciente: cara corta, cara normal o cara larga. Posteriormente se comparó con el resultado del grupo de altura facial al ser analizado con el Rectángulo Áureo de Euclides. De las 85 imágenes analizadas, el 78,8% (67 imágenes) se clasificaron como cara corta de acuerdo al MCS (38 mujeres, 29 hombres), mientras que únicamente 61,2% (52 imágenes) pertenecieron al mismo grupo de acuerdo al RAE (32 mujeres, 20 hombres). Las imágenes clasificadas como cara normal representaron el 3,5% (3 imágenes) de acuerdo al MCS (1 mujer, 2 hombres) y 2,3% (2 imágenes) de acuerdo al RAE (2 hombres). Por último, el 17,7% (15 imágenes) de los pacientes se clasificaron como cara larga de acuerdo al MCS (3 mujeres, 12 hombres) y el 36,5% (31 imágenes) de acuerdo al RAE (10 mujeres, 21 hombres).

Con estos datos, se realizó el análisis estadístico de Coeficiente de Correlación de Pearson para determinar si existía una correlación entre ambos métodos para determinar la altura facial, donde se obtuvo un resultado de $(r)=0.69058966$ (Figura 9). Dicho coeficiente arroja una correlación importante entre ambos análisis, sin embargo, no es perfecta.

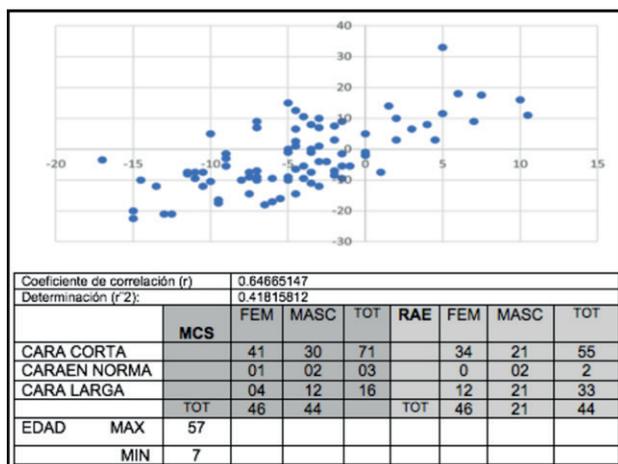


Figura 9. Correlación entre ambos métodos entre altura facial y género.

Comparando las medidas de la altura facial obtenidas con el Método Cefalométrico Sagital de Silva (MCS) y el Rectángulo Áureo de Euclides (RAE), alrededor del 18% de los pacientes presentaron una variación en la cual se diagnosticaron como cara corta en MCS y cara larga con el RAE. Después de analizar los resultados, se atribuyó esta diferencia a los pacientes con inclinación moderada del plano palatino, por lo que habrá que profundizar en este aspecto. Excluyendo este grupo de pacientes, el resultado del diagnóstico de la altura facial fue coincidente con ambos métodos, variando por pocos milímetros.

DISCUSIÓN

En los diversos análisis cefalométricos existen parámetros lineales y/o angulares utilizados para determinar la altura facial ideal, sin embargo, cuando en la interpretación diagnóstica se emplea el término divergencia facial como sinónimo de altura facial se manifiesta un error frecuente, puesto que es el ángulo goniaco de la mandíbula quien proporciona la categoría divergente y no corresponde necesariamente con la altura facial. También es común que se mencionen en la literatura los “tercios faciales”, cuando la cara (facia) no presenta tercios, si tomamos en cuenta que la cabeza se divide en cara y cráneo. En ese caso, serían tercios de la cabeza, pero las costumbres hacen leyes. De ahí que en este trabajo preferimos comparar el triángulo de Euclides con la medición vertical de *Nasion* a *Menton* para confirmar la relación proporcional, que facilita la observación de la altura facial.

CONCLUSIONES

Comparando las medidas obtenidas de la altura facial podemos decir que el diagnóstico vertical de la altura facial obtenida por el Método Cefalométrico Sagital es equivalente a la proporción dorada del Rectángulo de Euclides en pacientes con plano palatino en norma.



BIBLIOGRAFÍA

1. Ricketts R. Divine proportion in facial aesthetics. *Clin Plast Surg.* 1982; 9(4): 401-22.
2. Marcuschamer Miller A. La proporción áurea en odontología. México, Edit Trillas, 2012 ISBN: 9786071711915.
3. Sassouni VA. Roentgenographic cephalometric analysis of cephalo-facio-dental-relationships. *Am J Orthod.* 1955; 41 (10): 735-764.
4. Ingervall B, Thilander B. Relation between facial morphology and activity of the masticatory muscles. *J Oral Rehab* 1974; 1:131-147.
5. Silva MR, Aguilar GG. Cephalometric differences between facial height and divergence in orthodontic patients in a Mexican sample. *Rev Mex Ortod.* 2019; 7(2):66-72
6. Silva MR. Método cefalométrico para el diagnóstico de maloclusiones. México, Edit. Trillas, 2020, 104 p. ISBN 978-607-17-3985-8
7. Silva MR. Sagittal cephalometric diagnosis using Power Point (Microsoft Office). *Rev Mex Ortod.* 2016; 4 (1): 9-17
8. Legan H, burstone C. Soft tissue cephalometric analysis for orthognathic surgery. *J Oral Surg.* 1980; 38 (10): 744-751



REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

CRONOLOGÍA Y SECUENCIA DE ERUPCIÓN DE LA DENTICIÓN PERMANENTE. ACTUALIZACIÓN EN LA POBLACIÓN INFANTIL ESPAÑOLA

Muñoz Cano L, Diéguez Pérez M, Paz Cortés M M.

Cronología y secuencia de erupción de la dentición permanente. Actualización en la población infantil española
Cient. Dent. 2022; 19; 1; 23-32



Muñoz Cano, Laura

Licenciada en Odontología por la Universidad Complutense de Madrid (UCM). Máster en Odontopediatría y Ortodoncia Interceptiva por la Universidad Europea (UEM). Doctorando UEM.

Diéguez Pérez, Montserrat

Odontopediatra. Especialista en el niño con necesidades especiales UCM. Doctora en Odontología UCM. Profesora de Odontopediatría en el Grado de Odontología UEM. Profesora del Máster de Odontopediatría UCM.

Paz Cortés, Marta Macarena

Odontopediatra. Especialista en el niño con necesidades especiales UCM. Doctora en Odontología UCM. Profesora de Odontopediatría en el Grado de Odontología Universidad Alfonso X El Sabio (UAX). Profesora del Máster de Odontopediatría UCM.

Indexada en / Indexed in:

- IME
- IBECs
- LATINDEX
- GOOGLE ACADÉMICO

Correspondencia:

Laura Muñoz Cano.
Lau.mcano@gmail.com
Calle Salvia 3, 28232
Las Rozas de Madrid, España.

Fecha de recepción: 20 de octubre de 2021.
Fecha de aceptación para su publicación:
16 de febrero de 2022.

RESUMEN

Estudiar la emergencia y secuencia de erupción es indispensable para establecer protocolos de prevención y tratamientos a nivel odontopediátrico, ortodóncico y forense. En 1933 se estableció el inicio de la erupción definitiva a los 6 años y su término a los 13 a excepción de los cordales. Sin embargo, posteriormente se han observado variaciones determinadas por factores raciales, hormonales, mejoras en la alimentación y parámetros corporales.

Con el objetivo de conocer posibles cambios en la cronología y secuencia de erupción en dentición permanente y población española se ha llevado a cabo una búsqueda bibliográfica en los buscadores Pubmed, Scielo, Dentistry y Oral Science. Empleando una estrategia avanzada con operadores booleanos "AND" y "OR". Los resultados obtenidos advierten de una emergencia de la dentición permanente más precoz en el sexo femenino. Los autores coinciden en que el primer diente en erupcionar es el incisivo central inferior y el último el segundo molar superior. Sin embargo, en cuanto a la edad media de la emergencia del primer diente no hay consenso.

Los dientes permanentes mandibulares erupcionaban antes que los maxilares. La secuencia de erupción más prevalente en la Arcada superior es: primer molar, incisivo central, incisivo lateral, primer premolar, segundo premolar, canino y segundo molar. Y en la inferior: incisivo central, primer molar, incisivo lateral, canino, primer premolar, segundo premolar y molar. Se concluyó que existía una correlación directa entre el tiempo de erupción de los dientes temporales y la de los permanentes

CHRONOLOGY AND SEQUENCE OF THE PERMANENT DENTITION. A REVIEW IN SPANISH CHILDREN POPULATION

ABSTRACT

In order, to develop prevention and treatment protocols in pediatric, orthodontic and forensic dentistry, it is vitally needed to study the sequence and chronology of eruption of the permanent teeth. Logan and Kronfield established that the eruption of permanent teeth started at the age of six and finished at the age of 13, except the third permanent molars. Nevertheless, in later studies this range of age has been modified due to an early puberty, an improvement in the nutrition and due to other factors, such as, race, weight, and height. Our objective is to get to know the current situation about the chronology and sequence of permanent dentition.

We did a bibliographic review in different web browsers, such as, PubMed, Scielo and Dentistry and Oral Science. We applied an advanced strategy searching with "AND" and "OR". The results warn us that the permanent teeth erupted earlier always in the female sex. All the authors agree that the first tooth to erupt is the lower central incisor and the last one is the upper second molar. Despite this fact, regarding the media age of eruption there was not agreement between the authors.

Therefore, we can conclude that permanent teeth erupt before in the mandible than in the maxilar. The most prevalent sequence in the maxilar was: first molar, central incisor, lateral incisor, first premolar, second premolar, canine and second molar. In the mandible was: central incisor, first molar, lateral incisor,

PALABRAS CLAVE

Secuencia; Cronología; Dentición; Permanente; España; Población; Infantil.

canine, first premolar, second premolar and second molar. To conclude, we noticed an extremely direct relation between the eruption time of the temporal teeth and the permanent teeth.

KEY WORDS

Sequence; Chronology; Dentition; Permanent; Spain; Population; Infant.

INTRODUCCIÓN

El proceso de crecimiento y maduración es diferente en cada individuo. La edad cronológica se trata del tiempo en años y meses transcurrido desde el nacimiento, sin embargo, al hablar de edad biológica nos estamos refiriendo únicamente al grado de maduración que puede ser computada por la edad ósea o dental. Es cierto, que muchas veces esta podría coincidir con su extensión cronológica. Para llevar a cabo el cálculo de la edad dental nos basamos en la emergencia y, por ende, en la calcificación de diversas estructuras dentarias permanentes, ello nos facilita establecer la edad cronológica en casos de grandes catástrofes o de gente proveniente de otros países con registros poco fiables¹⁻³.

Existen diferentes métodos para poder calcular la maduración dental⁴.

Logan y cols.⁵ definieron por medio de tablas la edad de calcificación, formación y erupción de los dientes permanentes con un error de $\pm 1,5$ años, sin considerar el sexo; Schour y cols.⁶ al comparar el estado de maduración y de erupción en 21 momentos cronológicos en dentición temporal y permanente, establecieron un error de ± 6 meses; Moorrees y cols.⁷ mediante su método gráfico y numérico cuantitativo se sirvieron de dientes mandibulares para calcular la edad a partir del promedio de los estadios de formación con un error de ± 2 meses; finalmente, el método de Demirjian y cols.⁸ aunque el más empleado en la actualidad, se discute su uso en algunos grupos poblacionales por un factor étnico; Ubelaker utilizó estadios de formación coronales y radiculares en ambas denticiones, así como la secuencia de erupción en nativos americanos. Por lo que, este método posiblemente sea más útil en poblaciones amerindias; Smith formalizó un método numérico a partir del de Moorrees y cols.⁷ elaborando una tabla promedio por edades siendo éste el que mejor predice la edad cronológica del individuo⁴.

Existen en la literatura además diversos ítems para poder valorar la edad biológica de un paciente en crecimiento: la talla, el peso, la maduración esquelética y sexual. Tanto factores extrínsecos como intrínsecos son los que mayor influencia ejercen^{1,2}.

La erupción dentaria o momento en el que el diente emerge a través de la mucosa oral, en realidad es un proceso más largo que ocurre desde la formación embriológica del germen, la calcificación de la corona y la raíz hasta el asentamiento de la oclusión. Está influida por diversos factores, exógenos como el ambiente, la raza o el nivel socioeconómico y endógenos como el influjo de las hormonas sexuales, el índice de masa corporal o la genética entre otros¹⁻³.

Una erupción biológica normal ocurre generalmente cuando la longitud radicular final es de 2/3. Se considera retrasada si no tiene lugar, aún alcanzando el desarrollo radicular apropiado. Por tanto, si un paciente presenta una erupción retrasada cronológicamente, puede ser que simplemente su edad dental no coincida con la norma presentada en las tablas de erupción siempre y cuando las raíces de esos dientes sean de una longitud inferior a 2/3⁹.

Se han descrito numerosas teorías para explicar dicho proceso: elongación radicular, constricción pulpar, teoría vascular, la presencia de ligamento periodontal en hamaca, la presión producida sobre el proceso alveolar por la acción muscular de mejillas y labios para explicar la erupción dentaria, o la teoría de la remodelación del hueso alveolar, aunque, actualmente, sigue extendiendo bastante controversia en su aceptación^{1,2,10-16}.

La cronología de erupción depende en gran medida de factores genéticos, ya que provocan alteraciones en los percentiles del paciente en crecimiento. Síndromes como la disostosis cleido-craneal, la fisura palatina, trisomía del par 21, el síndrome de Gorlin-Goltz o el de Apert se asocian a un retraso en la erupción¹⁷.

Los factores sistémicos, entre ellos, la malnutrición severa y crónica, afectarían a la cronología de erupción en niños/as menores de once años desencadenando un retardo de esta. Must y cols.¹⁸ observaron como dientes permanentes de pacientes infantiles obesos erupcionaban de forma temprana. Con respecto a la prematuridad existe controversia entre los autores, la mayoría opinan que salvo por ventilación mecánica o patología neonatal severa, dónde se produce un retraso en la erupción importante, en general no existe alteración significativa. La quimioterapia produciría también un atraso eruptivo. Y patologías como la osteogénesis imperfecta tipo III

por su relación con el consumo de bifosfonatos presentarían una erupción tardía^{19,20}. Respecto a los factores locales, la literatura científica indica que producen un adelantamiento en la secuencia de erupción situaciones como la extracción prematura de los dientes deciduos ya que, si ésta se realiza 6 meses o 1 año antes de la fecha de erupción del diente permanente, esta se adelantaría. Otro factor a tener en cuenta sería la infección periapical con reabsorción ósea. Diversos autores en sus estudios han determinado que en zonas donde las aguas tienen baja concentración de flúor, la dentición temporal se exfoliaría antes y la permanente erupcionaría precozmente. Por otro lado, existen multitud de causas locales asociadas al retraso de la erupción permanente, destacando la formación tardía del germen, la presencia de dientes supernumerarios, la mala posición del germen, el secuestro de erupción, el quiste de erupción, la pérdida muy precoz del diente temporal, las alteraciones del tamaño de los dientes con respecto a las bases óseas, la anquilosis del diente temporal y la erupción ectópica del diente permanente^{17, 21-23}.

Para establecer un criterio único para todos los investigadores, Carr y cols.²³ instauraron como edad de emergencia dentaria, el momento en el que desaparece la solución de continuidad gingival y asoma a la cavidad oral cualquier parte del diente¹.

La cronología de erupción establece el tiempo aproximado en años y meses al referirse a la dentición permanente. No existe una edad específica para la emergencia de cada diente, pero sí un rango promedio con diferencias de hasta un año entre un individuo y otro²⁴.

Logan y Kronfield⁵, en la primera mitad del siglo XX, elaboran la primera tabla sobre la cronología del desarrollo de la dentición humana determinando que ésta ocurría entre los 6 y los 13 años. Posteriormente, y debido a la creciente tendencia del adelanto de este rango seguramente a una pubertad precoz, una mejora en la alimentación y a otros factores como la raza, el peso y la altura de la erupción, diversos autores han realizado estudios en distintos grupos poblacionales para poder establecer tablas actuales de cronología dentaria. Sin embargo, las investigaciones en población infantil española siguen siendo limitadas^{3,13,25-32}.

Es indispensable conocer los cambios respecto a la cronología y secuencia de erupción en dentición permanente para determinar variaciones en el desarrollo dentario y establecer protocolos de diagnóstico y tratamiento correctos en las áreas de odontopediatría, ortodoncia y odontología forense^{9,32}.

MATERIAL Y MÉTODO

Se ha llevado a cabo una revisión de la literatura mediante los buscadores Pubmed, Scielo y Dentistry y Oral Science. Se seleccionaron artículos sobre población

infantil española y cronología y secuencia de erupción de la dentición sobre todo permanente. Para la búsqueda de artículos se empleó la estrategia avanzada con los operadores booleanos "AND" y "OR". Las palabras claves fueron: *Sequence, Chronology, Body mass index, Spanish children, Permanent dentition*.

RESULTADOS/ DISCUSIÓN

Los primeros estudios en población española son llevados a cabo por Barbería y cols.³³ (1988) estudiaron la relación entre la baja altura de niños/as y el retraso de la erupción de la dentición permanente, para establecer dicha asociación la muestra presentaba déficit del crecimiento genético y escasez de la hormona de crecimiento. Concluyeron que la cronología de erupción no se veía alterada como consecuencia del déficit genético, pero cuando la causa era hormonal existía no sólo retraso en el crecimiento sino también en el recambio dentario. No encontraron diferencias estadísticamente significativas al relacionar el peso con el recambio. Además, los pacientes infantiles cuya cronología de erupción era tardía presentaban retraso en su edad ósea en relación con la cronológica. Sin embargo, aunque hubiese discrepancia entre ella no necesariamente existía un retraso en el recambio dentario.

Abarrategui y cols.³⁴ 12 años después determinaron la secuencia de erupción en población infantil, verificando las edades medias de emergencia de la dentición permanente. La población de estudio fue aleatoria con 913 niños de edades comprendidas entre los 4,5 y los 14 años de dos zonas poblacionales del País Vasco. Sus resultados pusieron de manifiesto como la erupción era más temprana en niñas que en niños, siendo estas diferencias estadísticamente significativas cuando se trataba de la emergencia de incisivos laterales superiores, caninos inferiores y segundos molares inferiores. También observaron como en el maxilar el primer diente permanente en erupcionar era el primer molar (6,26 años), seguido del incisivo central (6,95 años) y el incisivo lateral (7,91 años). Posteriormente, erupcionaban el primer premolar (10,56 años), el canino (11,33 años), segundo premolar (11,31 años) y, por último, el segundo molar (12,32 años). En la mandíbula el primer diente en erupcionar fue el incisivo central (6,02 años), seguido del primer molar inferior (6,16 años), el incisivo lateral (7,16 años), el canino (10,24 años), el primer premolar (10,53 años), el segundo premolar (11,32 años) y, finalmente, el segundo molar (11,63 años). El primer diente en erupcionar a nivel maxilar fue el primer molar tanto en niños como en niñas a las edades de 6,34 años y 6,17 años, respectivamente. El último diente en emerger fue el segundo molar en ambos sexos a los 12 años en niñas y a los 12, 47 en niños. Con respecto a la secuencia observaron diferencias entre sexos, encontrando una variación entre canino y segundo premolar, erupcionando

en ese orden en las niñas, y la emergencia inversa en el grupo de los niños. A nivel inferior, la secuencia descrita por estos autores para ambos sexos fue: incisivo central, primer premolar, incisivo lateral, canino, primer premolar, segundo premolar y molar. El primer diente en erupcionar fue para ambos sexos el incisivo central a las edades de 5,95 en niñas y 6,05 en niños. Mientras que el segundo molar a los 11,32 años en niñas y a los 11,83 en niños, emergió en último lugar. Concluyeron que la secuencia de erupción era muy favorable para que se desarrollase una correcta oclusión y que las edades medias de erupción de los dientes permanentes obtenidos se asemejaban más a las de los grupos caucásicos.

Hernández y cols.³⁵ en 2002 estudiaron la cronología de erupción de la dentición permanente y su relación con la talla y peso en una población de niños/as de Tona (Barcelona). No encontraron diferencias estadísticamente significativas entre la hemiarcada derecha e izquierda, los resultados que obtuvieron eran acordes a los de otros estudios realizados en España. Pusieron de manifiesto la asociación entre el peso, la talla y el número de dientes erupcionados, es decir un adelanto eruptivo a mayor peso y talla para ambos sexos y para todos los grupos de edades. Asociación ya observada en otros estudios a nivel internacional llevados a cabo por Kohli y cols.³⁶, Anderson y cols.³⁷ y Green y cols.³⁸ que determinaron las edades medias de erupción; siendo el primer diente en erupcionar para ambos sexos el incisivo central mandibular a las edades de 6,27 años y 6 años para niños y niñas respectivamente. El último diente en emerger fue para ambos el segundo molar superior a las edades de 12,43 y 12,20 respectivamente, el mismo resultado obtenido por Abarrategui y cols.³⁴ observaron también como en el grupo de los niños, todos los dientes tenían su momento de erupción antes del pico de crecimiento, mientras que en las niñas la emergencia del segundo molar superior era posterior al pico de crecimiento³⁵.

Años más tarde Hernandez y cols.³ (2008), realizaron otro estudio transversal en Barcelona para determinar la cronología y la secuencia de la dentición permanente. La muestra fue de 1123 niños/as con edades comprendidas entre los 5 y los 15 años y trataron de establecer parámetros que indicaran las edades de erupción. Al comparar en el grupo de los niños y niñas los resultados no revelaron diferencias entre ambos en ningún grupo de edad. Observaron como en ambos sexos el incisivo central inferior izquierdo era el primero en erupcionar a la edad de 5 años y 11 meses en niñas y a los 6 años y 3 meses en niños. El segundo molar superior derecho fue el último en erupcionar a las edades de 12 años y 3 meses y 12 años y 5 meses en niñas y en niños, respectivamente. Los resultados pusieron de manifiesto que los dientes emergían antes en la mandíbula en ambos sexos, encontrando diferencias estadísticamente significativas cuando el

diente que erupcionaba eran los segundos molares, caninos, e incisivos centrales y laterales. Sin embargo, no encontraron significancia entre las hemiarcadas derecha e izquierdas. La secuencia de erupción a nivel mandibular fue igual para ambos sexos siendo ésta: incisivo central, primer molar, incisivo lateral, canino, primer premolar, segundo premolar y segundo molar, al igual que la descrita por Abarrategui y cols.³⁴ La secuencia observada en los niños para la arcada superior fue: primer molar, incisivo central, incisivo lateral, primer premolar, segundo premolar, canino, segundo molar; mientras que para las niñas fue: primer molar, incisivo central, incisivo lateral, primer premolar, canino, segundo premolar y segundo molar, al igual que la descrita por Abarrategui y cols.³⁴. Concluyendo en que sus resultados eran muy similares a otros obtenidos en poblaciones caucásicas³.

En 2005, Plasencia y cols.³⁹ llevaron a cabo una investigación en Asturias sobre una población de 1616 niños con edades comprendidas entre los 5 y los 15 años. El estudio tenía dos objetivos principales: establecer la edad de erupción de los dientes permanentes y determinar la frecuencia en las distintas secuencias para comprobar la existencia de secuencias polimórficas. Los resultados evidenciaron la emergencia más precoz en el sexo femenino con respecto al masculino. Observando como el primer diente en erupcionar era el incisivo central inferior tanto en niñas como en niños a las edades de 6,07 y 6,13 años, respectivamente; mientras que el último en emerger fue el segundo molar superior para ambos grupos a las edades de 12,21 en niñas y 12,65 años en niños, son los mismos resultados a los que llegaron los estudios previos^{3,34,35}. En cuanto a la secuencia percibieron, en el primer periodo de recambio, que ésta era similar en ambos sexos; sin embargo, encontraron en la segunda fase polimorfismo sexual con diferencias estadísticamente significativas en los siguientes grupos dentarios: segundo premolar superior-canino inferior; canino inferior-primer premolar inferior, y canino inferior -segundo premolar inferior, siendo las dos últimas secuencias más frecuentes en el grupo de niñas³⁹.

El estudio más reciente (2013) sobre el tema que nos ocupa fue llevado a cabo por Bruna y cols.⁴⁰ en una muestra de 752 niños/as madrileños con edades comprendidas entre los 5 y los 15 años. Observaron como el primer diente que erupcionaba en ambos sexos era el incisivo central inferior a la edad de 6,99 años en niñas y 7,06 años en niños. El último diente en emerger se correspondía con el segundo molar superior a los 12,81 años en niños y a los 12,45 años en niñas, llegando a los mismos resultados obtenidos también por otros autores^{3,34,35,39}. Observaron el inicio del recambio de las niñas con respecto a los niños anterior en el tiempo a excepción del incisivo lateral superior izquierdo, el primer premolar superior izquierdo y el segundo premolar inferior derecho; aunque en ningún caso los resultados

fueron estadísticamente significativos. Los dientes mandibulares emergían antes que los maxilares y dicha diferencia fue estadísticamente significativa a excepción del incisivo lateral derecho, el segundo premolar izquierdo y los primeros molares. En relación a las secuencias eruptivas, a nivel maxilar para ambos sexos fue: primer molar, incisivo central, incisivo lateral, primer premolar, segundo premolar, canino y segundo molar; a nivel inferior la secuencia fue incisivos central, primer molar, incisivo lateral, canino, primer premolar, segundo premolar y segundo molar.⁴⁰

En la tabla 1 se pueden observar las edades medias de erupción de los dientes permanentes superiores e inferiores, divididos por sexo y para cada uno de los estudios realizados sobre muestra española.

Todos los autores^{3,34,35} coinciden en que la emergencia se produce antes en el sexo femenino y a nivel mandibular, excepto Bruna y cols.⁴⁰, donde el primer molar superior erupcionó antes que el inferior.

Estos investigadores determinaron que las edades medias de erupción de los dientes tanto maxilares como mandibulares fueron similares, a excepción del estudio de Bruna y cols.⁴⁰, en el que la cronología de erupción fue en general mucho más retrasada que en el resto de las poblaciones españolas. Hecho que se puede atribuir a que la población infantil española va más retrasada en la dentición temporal, por norma general lo que influye según los estudios en la erupción de la dentición definitiva⁴¹⁻⁴³.

Poureslami y cols.⁴³ realizaron el estudio más reciente que existe sobre la relación entre las variaciones en el tiempo de erupción de los dientes permanentes como consecuencia de las desviaciones en el tiempo de la emergencia de los dientes temporales. El tiempo de erupción de ambas denticiones indicó una fuerte correlación directa, de modo que un mes de retraso provocaría un retraso de 4,21 meses o la erupción temprana del primer diente provocaría una erupción temprana del primer diente permanente, siendo las diferencias estadísticamente significativas.

En la dentición temporal y a nivel nacional destacan los estudios realizados por Burgueño y cols.^{4,44,45}, con una muestra final de 1.250 sujetos todos de entre 3 y 42 meses, de la Comunidad de Madrid. Determinaron cuatro periodos de erupción: 1º periodo: erupción de incisivos centrales (superiores e inferiores) y laterales superiores (duración 4, 3 meses). 2º periodo: duración de 2.65 meses, erupción de los primeros molares (maxilares y mandibular) y los incisivos laterales mandibulares. 3º periodo: duración 1,2 meses: erupción caninos superiores e inferiores y, por último, el 4º periodo: erupción de 2º molares superiores e inferiores con una duración de 0,43 meses en el maxilar, mientras que a nivel mandibular erupcionaban simétricamente. Como resultados obtuvieron que el primer diente temporal (incisivo central inferior derecho) erupcionaba durante el

primer período (a $10,96 \pm 1,88$ meses), justo antes del primer cumpleaños. En el cuarto período, el último diente temporal (segundo superior derecho molar) emergió a los $33,24 \pm 4,35$ meses. Los incisivos centrales y segundos molares erupcionaron primero en la mandíbula, mientras que los caninos, incisivos laterales y los primeros molares emergieron primero en el maxilar. Se observó la mayor diferencia cronológica entre los incisivos laterales, que erupcionaron 8 meses antes en el maxilar que en la mandíbula. Encontraron diferencias estadísticamente significativas en la emergencia mandibular y maxilar, entre incisivo central y lateral, y en el segundo molar. Con respecto al sexo encontraron en los niños erupción precoz de los caninos, incisivos centrales inferiores y segundos molares. Tanto los primeros molares superiores e inferiores como el incisivo lateral superior emergieron primero en las niñas. Los incisivos laterales inferiores erupcionaron por igual en ambos sexos. El análisis estadístico puso de manifiesto que estas diferencias eran significativas para todos los dientes temporales excepto para los incisivos centrales superiores e inferiores.

El estudio de Ramirez y cols.⁴⁶ en una muestra española de 114 niños obtuvo como resultados una tendencia a una erupción más precoz en lado izquierdo, sin encontrar diferencias significativas. Observaron una tendencia de los incisivos centrales y segundos molares para emerger más temprano en la mandíbula, mientras que el resto de los dientes erupcionaron antes en el maxilar. Sin embargo, las diferencias estadísticamente significativas solo se encontraron para los incisivos centrales, incisivos laterales y segundos molares en niñas. Tendencia clara a erupción más precoz en niños que niñas.

A nivel internacional existe una amplia bibliografía al respecto, destaca el estudio de Cogan y cols.⁴⁷ en 2018 con una muestra de 584 niños del sur Turquía en menores de 36 meses. Obtuvieron como resultados que el primer diente temporal erupcionó como media, a 208 días y el último diente temporal a los 741 días. El incisivo central mandibular derecho fue el primer diente en emerger con una media de 208 (110-383) días. El incisivo central mandibular izquierdo erupcionó a los 212 días de media (128-368) y el último en hacerse visible en la cavidad fue el segundo molar maxilar izquierdo a los 741 (432-840) días. Los dientes mandibulares, por lo general, erupcionaron antes que los maxilares y los dientes inferiores derechos antes que los izquierdos. Sin embargo, no encontraron diferencias significativas en lo referente al género.

Lumbau y cols.⁴⁸ realizaron una investigación sobre una muestra de 204 niños de 6 a 24 meses en Italia. Según sus hallazgos, el tiempo promedio de erupción para los incisivos centrales superiores fue de 7,37 meses; para los incisivos laterales tanto superiores como inferiores fue de 12 meses, para los primeros molares el tiempo medio fue 16,25 meses, para los caninos alrededor de 18,5 meses,

Tabla 1. EDADES CRONOLÓGICAS MEDIAS DE ERUPCIÓN DE LOS DIENTES PERMANENTES SUPERIORES E INFERIORES EN NIÑOS Y NIÑAS SEGÚN LOS DISTINTOS AUTORES^{34, 35, 39, 40}.

AUTORES AÑO DE PUBLICACIÓN	POBLACIÓN	DIENTE	NIÑOS		NIÑAS	
			MAXILAR	MANDÍBULA	MAXILAR	MANDÍBULA
Albarrategui y cols. ³⁴ 2000	País Vasco	IC	7,01	6,05	6,95	5,95
		IL	8,09	7,26	7,76	7,08
		C	11,49	10,57	11,17	9,77
		1PM	10,71	10,75	10,43	10,29
		2PM	11,32	11,49	11,32	11,13
		1M	6,34	6,27	6,17	6,11
		2M	12,47	11,83	12,12	11,32
Plasencia y cols. ³⁵ 2005	Asturias	IC	7,24	6,30	6,82	6,07
		IL	8,32	7,57	8	7,18
		C	11,62	10,80	10,95	9,89
		1PM	10,73	10,82	10,37	10,24
		2PM	11,47	11,63	11,09	11,18
		1M	6,64	6,59	6,29	6,14
		2M	12,65	11,82	12,21	11,36
Hernández y cols. ³⁹ 2008	Barcelona	IC	7,20	6,27	6,86	6
		IL	8,19	7,46	7,72	7,24
		C	11,61	10,63	10,94	9,77
		1PM	10,87	10,71	10,26	10,15
		2PM	11,47	11,59	11,12	11,13
		1M	6,30	6,31	6,16	6,08
		2M	12,43	11,93	12,20	11,43
Bruna y cols. ⁴⁰ 2013	Madrid	IC	7,66	7,53	7,42	7,28
		IL	8,90	9,23	8,85	9,10
		C	11,98	11,04	11,81	10,79
		1PM	11,42	11,39	11,35	11,29
		2PM	11,67	11,64	11,64	11,65
		1M	7,16	8,94	7,12	8,72
		2M	12,80	12,16	12,45	12,06

y los segundos molares erupcionaron a los 23 meses de media.

Poureslami y cols.⁴³ examinaron 267 participantes infantiles. Compararon la erupción de los dientes temporales con los permanentes, obteniendo como resultado de su investigación que el tiempo de erupción del primer diente temporal fue significativamente más precoz en las niñas que en los niños, mientras que este valor no fue significativo entre sexos para el primer diente permanente. El tiempo de emergencia del primer diente temporal fue de $8,5 \pm 3,2$ meses para los niños, y de $6,9 \pm 2,9$ meses para las niñas (promedio general, $7,8 \pm 3,2$ meses). Los primeros dientes temporales en erupcionar fueron, en orden respectivo, incisivos centrales mandibulares (83,1%), incisivos centrales superiores (13,5%) e incisivos laterales mandibulares (3,4%). El tiempo de erupción del primer diente permanente fue $87,9 \pm 15,2$ meses para los niños y $82,7 \pm 15,6$ meses para las niñas (promedio general, $85,4 \pm 15,5$ meses). En la dentición permanente, los primeros dientes en erupcionar fueron los primeros molares mandibulares (65,2%) seguidos de los incisivos centrales mandibulares (34,8%). Los hallazgos del presente estudio revelaron que las variaciones en el tiempo de emergencia de la dentición permanente como consecuencia de las desviaciones en el tiempo de erupción de los dientes temporales se expanden en un período cronológico más largo. El tiempo de emergencia de los primeros dientes temporales y permanentes indicó una fuerte correlación directa y significativa.

Soliman y cols.⁴⁹, realizaron un estudio transversal con 1132 niños/as egipcios de 4 a 36 meses. Los incisivos centrales mandibulares izquierdo y derecho fueron los primeros en erupcionar a una edad promedio de 8 meses y 7,9 meses en niños y niñas respectivamente. Los incisivos centrales superiores emergieron después (9,8 y 9,9 meses), seguidos por los incisivos laterales (12 y 13,2 meses). Posteriormente, erupcionaron los primeros molares mandibulares (17 y 16,7 meses) y maxilares (17,1 y 17 meses), seguidos de los caninos maxilares (19,4 y 19,8 meses) y mandibulares (20,3 y 19,6 meses) y, por último, los segundos molares superiores (a los 25,4 y 28,9 meses) y los inferiores (25,6 y 28,1 meses). Todos los dientes superiores erupcionaron antes que los antagonistas mandibulares, excepto los incisivos centrales inferiores. El incisivo lateral superior, canino y segundo molar mostraron fechas de emergencia más tempranas que en la mandíbula, pero no fueron resultados significativos. Generalmente, en los niños la dentición del lado izquierdo mostró una emergencia significativamente más temprana, a excepción del segundo molar superior. En las niñas los tiempos de erupción de la dentición del lado izquierdo y derecho eran diferentes a la de los chicos, pero no significativamente. Todos los dientes derechos mandibulares emergieron antes que los izquierdos. El incisivo central izquierdo superior y

el segundo molar maxilar erupcionaron más precozmente siendo las diferencias estadísticamente significativas.

Por último, Zadzinska y cols.⁵⁰, llevaron a cabo una investigación con una muestra de 931 niños de 3 a 36 meses (469 niñas y 462 niños). Primer diente en erupcionar de la dentición temporal fue el incisivo central inferior con una edad promedio de 6,24 meses en los niños y 7,07 meses en las niñas (diferencia estadísticamente significativa), siendo el último diente temporal en emerger el segundo mandibular molar a los 24,75 meses en las niñas y a los 24,21 meses en los niños. Todos los dientes a excepción de los segundos molares mandibulares erupcionaron antes en niños. Encontraron diferencias significativas entre sexos: a nivel maxilar en ambos incisivos, en el primer molar y a nivel inferior en ambos incisivos.

A continuación, se exponen las edades medias de erupción de los dientes temporales superiores e inferiores divididos por sexos (Tabla 2). Como se puede observar las edades medias de emergencia en poblaciones internacionales fueron mucho más precoces que en España.

CONCLUSIONES

- Se han evidenciado cambios en los últimos años, los cuales constatan que las edades medias de erupción de la dentición permanente se asemejan a la norma caucásica. Sin embargo, en la actualidad, la cronología de erupción esta bastante más retrasada. Se observó como el tiempo de erupción de los primeros dientes temporales y permanentes indicaba una fuerte correlación directa.
- La dentición permanente es más precoz en las niñas y en la arcada mandibular.
- La mayoría de los autores coinciden en determinar que el primer diente en emerger es el incisivo central inferior y el último, el segundo molar superior, en ambos sexos.
- La secuencia de erupción más frecuente en la arcada superior es: primer molar, incisivo central, incisivo lateral, primer premolar, segundo premolar, canino, segundo molar; existiendo contraposición en la erupción del segundo premolar y canino en niñas.
- La secuencia de emergencia más frecuente en la arcada inferior es: incisivo central, primer molar, incisivo lateral, canino, primer premolar, segundo premolar y segundo molar, tanto para niñas como para niños.

Tabla 2. Edades cronológicas medias más desviación estándar (meses) de erupción de los dientes temporales superiores e inferiores en niños y niñas según los distintos autores^{44, 46, 49, 50}.

AUTORES AÑO DE PUBLICACIÓN	DIENTE	NIÑOS		NIÑAS	
		MAXILAR	MANDÍBULA	MAXILAR	MANDÍBULA
Ramírez y cols. ⁴⁴ 1994	IC	9.15 ±2.32	6.85 ±1.68	9.71 ±1.84	7.60±1.81
	IL	10.17±2.27	11.31±2.91	11.3±2.04	13.26±2.78
	C	18.35 ±3.02	18.38±3.17	19.15±3.01	20.04 ±3.24
	1M	15.18±1.80	15.50±2.06	15.42±2.12	15.71 ±2.03
	2M	26.36 ±3.72	25.49 + 3.52	27.50±4.24	25.46 ±3.59
Soliman y cols. ⁴⁶ 2011	IC	9.8 ±2	8 ±2.1	9.9 ±4.8	7.9 ±5.4
	IL	12±3.8	13±4	13.2±5	13.2±5.3
	C	19.4±3.8	20.3±4.5	19.8±4.3	19.6±4.2
	1M	17.1±3.7	17±4.3	17±4.5	16.7±4.7
	2M	25.04±3	25.6±3.6	28.9±5.6	28.1±5.7
Zadzinska y cols. ⁴⁹ 2012	IC	8.17 ±2.4	6.24 ±1.89	8.93 ±2.37	7.07 ±5.11
	IL	10.1±2.2	11.36±2.74	11.84±3.37	13.79±4.38
	C	17.40±3.3	17.3±3.02	17.89±3.15	17.80±5.16
	1M	14.46±2.9	15.55±3.66	15.78±3.79	16.22±4.30
	2M	24.69±3.83	24.75±4.49	24.13±5.37	24.21±6.39
Burgueño y cols. ⁵⁰ 2018	IC	14.93 ±2.79	11.70 ±2.39	14.88 ±2.94	11.80 ±2.39
	IL	15.21±2.72	23.76±5.46	15.30±2.79	23.76±5.56
	C	25.31±4.23	25.31±3.82	25.95±4.28	26.10±3.80
	1M	21.80±3.73	22.00±3.60	21.31±3.96	21.47±3.82
	2M	32.73±4.50	32.26±4.36	33.37±4.37	32.64±4.46



BIBLIOGRAFÍA

1. M, Schour I. Studies in tooth development: Theories of eruption. In: *Am J of Orthod and Oral Surgery* [Internet]. 1941 [cited 2020 Apr 14]. p. 552–76. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0096634741904131>
2. Marks SC, Schroeder HE. Tooth eruption: theories and facts. *Anat Rec* 1996;245:374–93.
3. Hernández M, Espasa E, Boj JR. Eruption chronology of the permanent dentition in Spanish children. *J Clin Pediatr Dent* 2008;32:347–50.
4. Burgueño L, Gallardo N, Mourelle M. Cronología y secuencia de erupción de los dientes temporales en una muestra infantil de la Comunidad de Madrid. *Cient Dent* 2011;8:111–8.
5. Logan WHG, Kronfield R. Development of the human jaws and surrounding structures from birth to the age of fifteen years. *J Am Dent Assoc* 1933;20:379–427.
6. Schour I, Massler M. Studies In Tooth Development: The Growth Pattern Of Human Teeth Part II. *J Am Dent Assoc* [Internet]. 1940 Dec [cited 2020 Apr 24];27:1918–31. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0002817740120081>
7. Moorrees CF, Ffstratiadis SS, Kent RL. The mesh diagram for analysis of facial growth. *Proceedings of the Finnish Dental Society. Suomen Hammaslaakariseuran Toimituksia* 1991; 87: 33-41.
8. Tanguay R, Demirjian A. Sexual dimorphism in the emergence of the deciduous teeth. *J Dent Res* 1984; 63: 65-8.
9. Suri L, Gagari E, Vastardis H. Delayed tooth eruption: Pathogenesis, diagnosis, and treatment. A literature review. *Am Journal of Orthod Dentofacial Orthop* 2004;126: 432–45.
10. Barbería Leache E. Erupción dentaria. Prevención y tratamiento de sus alteraciones. *Pediatr Integr* 2001;6:229–40.
11. Hernández Puyol M. Mecanismos y teorías de la erupción dentaria. Estado actual. *Rev Eur Odontostomatol* 2002;14:349–56.
12. Wise GE. Cellular and molecular basis of tooth eruption. *Orthod Craniofac Res* 2009;12: 67–73.
13. Wedl JS, Schoder V, Blake FAS, Schmelzle R, Friedrich RE. Eruption times of permanent teeth in teenage boys and girls in Izmir (Turkey). *J Clin Forensic Med* 2004;11:299–302.
14. Oppenheim A. Tissue changes, particularly of the bone, incident to tooth movement. *Eur J Orthod* 2007;29: i2-i15.
15. Choi, NK; Yang K. A study on the eruption timing of primary teeth in Korean children. *J Dent Child* 2001;68:244–9.
16. Brash JC. The growth of the alveolar bone and its relation to the movements of the teeth, including eruption. *Int J Orthod Oral Surg Radiogr* 1928;14:283–93.
17. Viscardi RM, Romberg E, Abrams RG. Delayed primary tooth eruption in premature infants: relationship to neonatal factors. *Pediatr Dent* 1994;1:23–8.
18. Must A, Phillips SM, Tybor DJ. The association between childhood obesity and tooth eruption. *Obesity* 2012;20: 2070-4.
19. O'Connell AC, Marini JC. Evaluation of oral problems in an osteogenesis imperfecta population. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1999;87:189–96.
20. Grier IV RL, Wise GE. Inhibition of tooth eruption in the rat by a bisphosphonate. *J Dent Res* 1998;77:8–15.
21. Goho C. Chemoradiation therapy: effect on dental development. *Pediatr Dent* 1993;15:6–12.
22. Malot-Steinberg J. Prévion de l'éruption dentaire. *Rev Orthop Dento Faciale*. 1978;12:233–42.
23. Carr LM. Eruption ages of permanent teeth. *Aust Dent J* 1962;7:367–73.
24. Alzate-García F; Serrano-Vargas, L; Cortes-López L. Cronología y secuencia de erupción en el primer período transicional. *Rev CES Odont* 2016;29:57–69.
25. Hurme VO. Ranges of normalcy in the eruption of permanent teeth. *J Dent Child*. 1949;16:11–5.
26. Nizam A. Age and sequence of eruption of permanent teeth in Kelantan, north-eastern Malaysia. *Clin Oral Investig*. 2003;7: 222–5.
27. Rousset M-M, Boualam N, Delfosse C, Roberts WE. Emergence of permanent teeth: secular trends and variance in a modern sample. *J Dent Child* 2003;70:208–14.
28. Moslemi M. An epidemiological survey of the time and sequence of eruption of permanent teeth in 4-15-year-olds in Tehran, Iran. *Int J Paediatr Dent* 2004;14:432–8.
29. Lakshmappa A, Guledgud MV, Patil K. Eruption times and patterns of permanent

- teeth in school children of India. *Indian J Dent Res* 2011;22:755-63.
30. Upadhyay S, Shrestha R, Shrestha D, Poudyal S. Permanent Teeth Emergence Time and Sequence in Children of Kavre District, Nepal. *Kathmandu Univ Med J* 2016;14:269-73.
 31. Dashash M, Al-Jazar N. Timing and sequence of emergence of permanent teeth in Syrian schoolchildren. *J Investig Clin Dent* 2017;e12311.
 32. Nolla C, Nolla, C.M. The development of permanent teeth. *Journal of Dentistry for Children. J Dent Child* 1960;27:254-66.
 33. Barbería Leache E, Marañes Pallardo JP, Mourelle Martínez MR, Moreno González JP. Tooth eruption in children with growth deficit. *J Int Assoc Dent Child* 1988;19:29-35.
 34. Abarrategui I, Gorritxo B, Goiriena FJ. Edades medias de erupción para la dentición permanente. *Rev Esp Ortod* 2000;30:23-9.
 35. Hernández M, Boj JR, Sentis J, Durán J. Cronología de la erupción de la dentición permanente en la población española y su relación con la talla y el peso de la muestra estudiada. *Odontol Pediátr* 2002;10:21-30.
 36. Kohli A, Shaikh HS. Effect of protein malnutrition on teeth and occlusion. *J Indian Dent Assoc* 1979; 51: 231-6.
 37. Anderson DL, Thompson GW, Popovich F. Interrelationships of dental maturity, skeletal maturity, height and weight from age 4 to 14 years. *Growth* 1975; 39: 453-62.
 38. Green LJ. The interrelationships among height, weight and chronological, dental and skeletal ages. *Angle Orthod* 1961; 31: 189-93.
 39. Plasencia E, García-Izquierdo F, Puente-Rodríguez M. Edad de emergencia y secuencias polimórficas de la dentición permanente en una muestra de población de Asturias. *RCOE* 2005;10:31-42.
 40. 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;14:101-3.
 41. Hägg U, Taranger J. A longitudinal study of the timing of tooth emergence in Swedish children from birth to 18 years. *Angle Orthod*. 1985;93:107.
 42. Hamano Y, Hagg U. Inter-relationships among ages of emergence of teeth. A prospective longitudinal study of Swedish children from birth to 18 years. *Eur J Orthod*. 1988;10:273-80.
 43. Poureslami H, Aminabadi N, Sighari, Erfanparast L, Sohrabi A, Jamali Z, Ghertasi S, Hazem K, Shirazi S. Does timing of eruption in first primary tooth correlate with that of first permanent tooth? A 9-year cohort study. *Dent Res Dent Clin Dent Prospect*.2015; 9:79-85.
 44. Burgueño L, Mourelle RM, Diéguez M, de Nova JM. Sexual dimorphism of primary dentition in Spanish children. *Acta Odontológica Scandinavica* 2018;76:545-52.
 45. Burgueño L, Mourelle RM, de Nova JM. A study on the chronology and sequence of eruption of primary teeth in Spanish children. *Eur J Paediatr Dent* 2015;16: 301-4.
 46. Ramirez O, Planells P, Barberia E. Age and order of eruption of primary teeth in Spanish children. *Community Dent Oral Epidemiol*1994;22:56-9.
 47. Coban B, Kansu L, Dolgun A. Timing and sequence of eruption of primary teeth in southern Turkish children. *Acta Medica Alanya* 2018;2: 199-205.
 48. Lumbau A, Sale S, Chessa G. Ages of eruption: study on a sample of 204 Italian children aged 6 to 24 months. *Eur J Paediatr Dent* 2008; 9:76-80.
 49. Soliman NL, El-Zainy A, Hassan RM, Aly RM. Timing of deciduous teeth emergence in Egyptian children. *EMHJ* 2011; 17: 875-81.
 50. Zadzinska E, Nieczuja-Dwojackab J, Borowska-Sturginskaa B. Primary tooth emergence in Polish children: timing, sequence and the relation between morphological and dental maturity in males and females. *Anthrop Anz* 2012;70: 1-13.