

CORRELACIÓN DEL MÉTODO DE BACCETTI DE MADURACIÓN ESQUELÉTICA CON LA EDAD CRONOLÓGICA EN RADIOGRAFÍAS LATERALES DE CRÁNEO EN CUENCA - ECUADOR

CORRELATION OF THE BACCETTI METHOD OF SKELETAL MATURATION WITH CHRONOLOGICAL AGE ON LATERAL SKULL RADIOGRAPHS IN CUENCA - ECUADOR

RESUMEN

Introducción: Para efectuar los tratamientos de ortodoncia y ortopedia con resultados positivos en niños y jóvenes, que se encuentran en crecimiento y desarrollo es fundamental utilizar la valoración de la madurez esquelética de las personas lo cual nos ayuda a la corrección de diferentes alteraciones que se pueden presentar tanto a nivel dental como esquelético. OBJETIVO: Determinar la correlación del método de Baccetti de maduración esquelética con la edad cronológica en radiografías laterales de cráneo en Cuenca - Ecuador. MATERIALES Y MÉTODOS: La metodología que se aplicó para este estudio fue un diseño descriptivo, cuantitativo, de relación, observacional, analítica y retrospectiva, donde se realizó una tabla de recolección de datos en Excel 2013 y se procedió al análisis de 400 radiografías laterales de cráneo por el método de Baccetti. RESULTADOS: Al realizar este estudio se observó un mayor grado maduración esquelética de las vértebras cervicales en las mujeres de 4 a 11 años que en los varones y donde el grupo de 8 años se presentó mayor frecuencia en el estadio I. CONCLUSIÓN: Los estadios de maduración cervical tienen una alta correlación con un valor ($R^2=0,6412$), para ser utilizados como un indicador fiable en la estimación de la edad cronológica de la persona.

PALABRAS CLAVES: Crecimiento, desarrollo, maduración ósea, método de Baccetti.

ABSTRACT

Introduction: To carry out orthodontic and orthopedic treatments with positive results in children and young people who are in growth and development, it is essential to use the assessment of the skeletal maturity of people, which helps us to correct different alterations that can occur both at the dental and skeletal level. OBJECTIVE To determine the correlation of Baccetti method of skeletal maturation with chronological age in lateral skull radiographs in Cuenca - Ecuador. MATERIALS AND METHODS: The methodology that was applied for this study was a descriptive, quantitative, relational, observational, analytical and retrospective, where a data collection table was made in Excel 2013 and 400 lateral skull radiographs by the Baccetti method. RESULTS: When conducting this study, a greater degree of skeletal maturation of the cervical vertebrae was observed in women aged 4 to 11 years, than in men, and where the 8-year-old group was more frequently in stage CONCLUSION: The stages of cervical maturation have a high correlation with a value ($R^2=0,6412$), to be used as a reliable indicator in estimating the chronological age of the person.

KEYWORDS: Growth, development, bone maturation, Baccetti method.

INVESTIGACIÓN ORIGINAL

Od. José Miguitama Andrade¹

Od, Verónica Verdugo Tinitana²

¹ Egresado de la Carrera de Odontología de la Universidad Católica de Cuenca, Ecuador.

² Od. Esp. Radióloga Oral y Maxilofacial. Catedrática en la facultad de Odontológica de la Universidad Católica de Cuenca, Ecuador.

Correspondencia:

jose_lm92@hotmail.com

Recibido: 22-02-2021

Aceptado: 05-04-2021

Conflicto de intereses:

Los autores declaran no tener conflictos de interés

Revista Científica:

"Especialidades Odontológicas UG"

ISSN:

2600-576X

<https://doi.org/10.53591/eoug.v4i1.39>

Editor:

Dr. William Ubilla Mazzini. Esp.



INTRODUCCIÓN

La radiología, desde su unión y desarrollo en la medicina y práctica odontológica requiere de exámenes complementarios radiográficos para proporcionar información útil y que mejoren la visión del clínico y asimile las estructuras faciales y craneofaciales, siendo así una base fundamental en las áreas de ortopedia y ortodoncia.

Estas alteraciones pueden presentarse en la cavidad bucal, tanto a nivel dental como esquelético, lo cual es crucial para contribuir a un correcto diagnóstico y emplear tratamientos con aparatologías a edades tempranas y obtener resultados de manera positiva ⁽¹⁻⁴⁾.

El crecimiento y desarrollo de la persona es un elemento atractivo en odontología, en lo cual el profesional de la salud debe conocer las diferentes transformaciones biológicas y estructurales que puede presentar el organismo que suelen darse desde el nacimiento hasta llegar a la etapa adulta en donde estos procedimientos no permiten que se desempeñen de manera autónoma ⁽⁵⁻⁶⁾.

Además, a la edad cronológica se la deduce como el tiempo que ha transcurrido desde que el producto se encuentra fuera del útero (meses) hasta la edad actual que presenta (años) o hasta cuando el individuo ha dejado de existir. Por esta razón la edad cronológica no establece con exactitud las diferentes etapas en donde se pueden ocasionar un aumento, disminución o en un caso diferente en donde el niño o adolescente puede detener su crecimiento ⁽⁷⁾.

Cabe mencionar que el crecimiento y maduración puede variar en las personas y para su respectiva evaluación de la maduración ósea se puede realizar en diferentes indicadores biológicos como son la talla y el desarrollo sexual, mental, dental y esquelético (huesos de la mano, muñeca y sobre todo de las vértebras cervicales) ⁽⁸⁻⁹⁾.

La radiografía lateral de cráneo es fundamental para valorar los diferentes métodos de maduración esquelética, la cual fue planteada por Lamparski por primera vez en 1972. Bacetti. et al. (2002) modificaron los estudios y presentaron dos características diferentes de la maduración de las vértebras cervicales, las cuales son la concavidad (C2, C3, C4) en su borde inferior y la apariencia o forma de las vértebras cervicales (C3 y C4), presentando así 5 etapas de maduración vertebral cervical (CVMS1 hasta la CVMS5) ⁽¹⁰⁻¹¹⁾.

Autores como Al-Aunhomi A. et al. (2020), dictaminaron que la valoración de la maduración de las vértebras cervicales mediante la radiografía lateral de cráneo, son un indicador muy fiable en la madurez esquelética, y este ha sido aceptado en el transcurso de los años lo cual tiene de manera significativa relación con los diferentes análisis de maduración de los huesos de la muñeca y mano ⁽¹²⁾, además se evitará realizar una segunda toma radiográfica adicional, motivo por el cual las vértebras cervicales quedan registradas previo al tratamiento solicitado.

Este método actualmente es de mayor utilización para los especialistas en ortodoncia ⁽¹³⁾. El objetivo del presente trabajo de investigación es determinar la correlación de los estadios de maduración cervical con la edad cronológica.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio es de tipo descriptivo, cuantitativo, de relación observacional, analítico y retrospectivo, el cual fue aprobado por la comisión de bioética de la carrera de odontología. Se utilizaron radiografías laterales de cráneo tomadas entre los años 2016-2018 del Centro Radiográfico de la Universidad Católica de Cuenca.

Criterios de inclusión: Radiografías laterales de cráneo entre 4 a 17 años de edad tomadas en el Centro Radiográfico de la Universidad Católica de Cuenca. Fueron tomadas en cuenta las radiografías laterales de cráneo que se observan con buen contraste y claridad de las vértebras cervicales.

Criterios de exclusión: Radiografías elongadas, con distorsión o mal reveladas y con tratamientos ortodóncicos.

Mediante el método de Baccetti se evaluó los estadios de maduración esquelética en las radiografías laterales de cráneo, el cual se observa un pico de crecimiento mandibular basado en el estudio de la segunda a cuarta vértebra cervical observando la presencia de concavidad en el borde inferior del cuerpo de las vértebras.

Además presenta 2 características significativas en la maduración de las vértebras cervicales:

- Presencia de concavidad en la C2, C3 y C4 en el borde inferior y
- Estudio de la forma de la C3 y C4.

Según Baccetti existen 5 etapas de maduración esquelética de las vértebras cervicales:

- **CS1:** No presenta cambios en los bordes inferiores, a diferencia que la C2 puede o no presentar concavidad. La C3 y C4 son de forma trapezoidales.
- **CS2:** Presenta una concavidad de sus bordes inferiores la C2 y C3 y tienen forma rectangular o trapezoidal.
- **CS3:** La C2, C3 y C4 presentan una concavidad en el borde inferior, y la C3 y C4 tiende a cambiar de forma trapezoidal a rectangular horizontal
- **CS4:** La existencia de concavidad en su borde inferior y una de la C3 y C4 son de forma cuadrada a diferencia que la otra mantiene su forma rectangular horizontal.
- **CS5:** En esta etapa presenta la concavidad en la parte inferior de todas las vértebras. La C3 y C4 o una de ellas tienden hacer de forma cuadrada vertical. Figura 1.

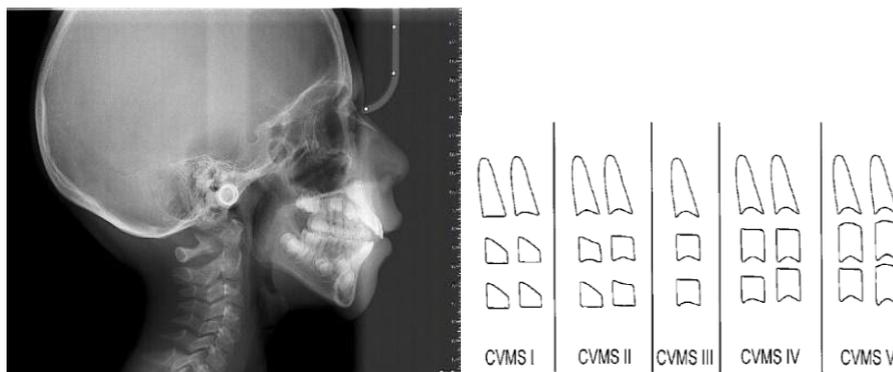


Fig. 1 Estadios de maduración de las vértebras cervicales según Baccetti.

Mediante la aplicación del coeficiente de Pearson se calculó la correlación entre los estadios de maduración esquelética de las vértebras cervicales con la edad cronológica.

RESULTADOS

Tabla I. Distribución de las radiografías de acuerdo al sexo y edad cronológica.

Sexo	Edad					
	4-11 años		12-17 años		Total general	
	n	%	N	%	n	%
Femenino	163	40,75	42	10,5	205	51,25
Masculino	148	37	47	11,75	195	48,75
Total general	311	77,75	89	22,25	400	100

INTERPRETACIÓN: Existe mayor frecuencia de pacientes niños del sexo femenino (40,75%) en comparación con los pacientes adolescentes (10,5%).

Tabla II. Estadios de maduración ósea cervical (CVMS) por el método de Baccetti de las radiografías laterales de cráneo de acuerdo al sexo.

Sexo	Estadío										Total general	
	I		II		III		IV		V			
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Femenino	121	30,25	38	9,5	25	6,25	13	3,25	8	2	205	51,25
Masculino	113	28,25	43	10,75	20	5	14	3,5	5	1,25	195	48,75
Total general	234	58,5	81	20,25	45	11,25	27	6,75	13	3,25	400	100

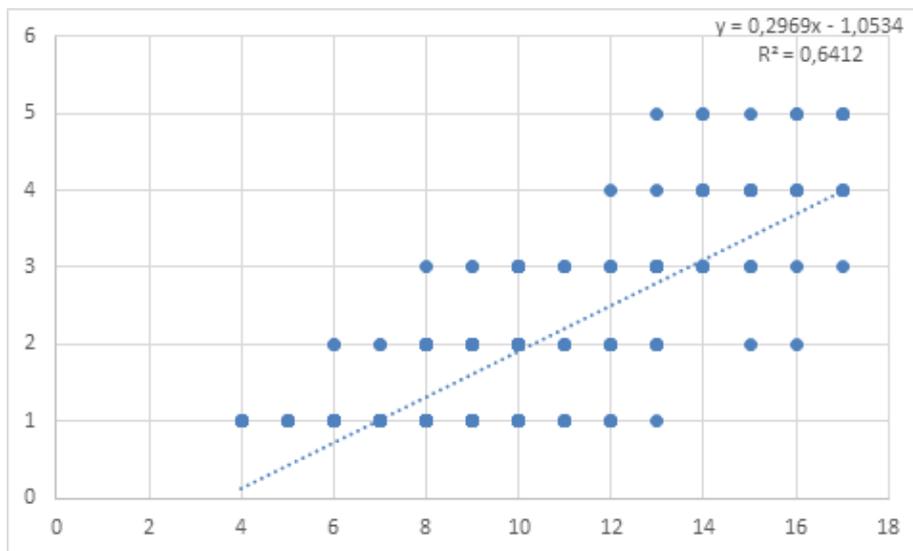
INTERPRETACIÓN: Los estadios de maduración cervical según Baccetti en relación al sexo presenta con mayor frecuencia en el sexo femenino en el estadio I con 30,25% y en el sexo masculino en estadio I con el 28,25%.

Tabla III. Estadios de maduración ósea cervical (CVMS) por el método de Baccetti de las radiografías laterales de cráneo de acuerdo a la edad cronológica.

Edad	Estadios										Total general	
	I		II		III		IV		V			
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
4 años	11	2,75	-	-	-	-	-	-	-	-	11	2,75
5 años	9	2,25	-	-	-	-	-	-	-	-	9	2,25
6 años	22	5,50	2	0,50	-	-	-	-	-	-	24	6
7 años	50	12,50	2	0,50	-	-	-	-	-	-	52	13
8 años	62	15,50	16	4	1	0,25	-	-	-	-	79	19,75
9 años	47	11,75	21	5,25	2	0,50	-	-	-	-	70	17,50
10 años	18	4,50	21	5,25	10	2,50	-	-	-	-	49	12,25
11 años	8	2	5	1,25	4	1	-	-	-	-	17	4,25
12 años	6	1,50	7	1,75	4	1	1	0,25	-	-	18	4,50
13 años	1	0,25	5	1,25	13	3,25	1	0,25	1	0,25	21	5,25
14 años	-	-	-	-	6	1,50	8	2	3	0,75	17	4,25
15 años	-	-	1	0,25	3	0,75	7	1,75	1	0,25	12	3
16 años	-	-	1	0,25	1	0,25	5	1,25	3	0,75	10	2,50
17 años	-	-	-	-	1	0,25	5	1,25	5	1,25	11	2,75
Total general	234	58,50	81	20,25	45	11,25	27	6,75	13	3,25	400	100

INTERPRETACIÓN: Estadios de maduración según Baccetti con relación a la edad, donde el grupo de 8 años se presentó mayor frecuencia en el estadio I con 15,50%, seguido del grupo de 7 años con 12,50% en el mismo estadio.

Gráfico 1. Correlación entre la edad cronológica y el método de Baccetti.



INTERPRETACIÓN: El método de Baccetti de maduración esquelética vertebral existe una correlación alta ($R^2=0,6412$) con la edad cronológica.

DISCUSIÓN

Debemos tener en cuenta la existencia de diferentes métodos que han sido replicados y estudiados por diferentes autores, en la cual Lamparski fue pionero en determinar el nivel de maduración esquelética cervical. Estos diferentes análisis fueron afianzándose en las áreas de ortodoncia y en general en odontología como un indicador biológico en la maduración de las vértebras cervicales ⁰, Predko A y col. (2015) ⁽²¹⁾, en su artículo de fiabilidad del método de maduración de las vértebras cervicales, determinan que existieron deficiencias en sus respectivos estudios para la estimación de la maduración esquelética cervical por no presentar una correcta reproducibilidad y concordancia para sus evaluadores por lo que sugieren estudios más confiables, criterio que es contradictorio a lo planteado por Cericato G y col. (2015) ⁽¹⁴⁾, quienes en su artículo sobre la validez del método de evaluación de la maduración esquelética por vértebras cervicales (revisión sistemática y metaanálisis) determinan que la radiografía lateral de cráneo para su evaluación respectiva en la maduración esquelética por medio de las vértebras cervicales son tan fiables para ser el reemplazo de las radiografías de (mano- muñeca).

En este estudio se aplicó el método de Baccetti y cols. para determinar la maduración esquelética utilizando las vértebras cervicales C2, C3 y C4 en niños y jóvenes. Plazas R. (2015) ⁽⁸⁾ en un estudio realizado con niños de 8 a 12 años, determina la predilección de niños de 9 años, de los cuales un 48% se encontraba en un estadio 1, un 38% en un estadio 2 y un 14% en un estadio 3. Lo cual no difiere significativamente de los resultados de nuestro estudio, en donde se determinó madurez con mayor frecuencia en el grupo de niños de 8 años en el estadio I (15,50%), seguido del grupo de 7 años (12,50%) en el mismo estadio.

Por otra parte, Julca L. (2019) ⁽⁶⁾ en su artículo sobre la relación de la edad cronológica con la maduración ósea, basado en la técnica de Baccetti afirma que hay un cambio en la madurez cervical diferencial entre hombres y mujeres de 11 a 12 años. Sin embargo, Reveret M. (2019) ⁽⁷⁾, en su artículo de correlación de la edad cronológica y maduración vertebral según Lamparski determina que la media de la edad cronológica en el sexo femenino es de 9 años 9 meses y la media en el sexo masculino de 9 años 7 meses.

Julca L. (2019) ⁽⁶⁾ hace referencia a que las mujeres maduran antes que los hombres en una edad comprendida entre los 11 y 12 años, antes y después de estas edades es similar en ambos sexos, dicho estudio es similar a nuestro estudio donde la maduración se apreció con mayor frecuencia en el estadio I en el sexo femenino con un 30,25% y en el sexo masculino con un 28,25%.

Así mismo autores como Bedoya A ⁽¹³⁾ y Salazar R ⁽¹⁶⁾ han debatido sobre la predilección de la edad cronológica utilizando el método de baccetti (maduración esquelética cervical) como indicador biológico débil, debido a que el crecimiento de las personas suelen ser diferentes. Sin

embargo, mediante este estudio se obtuvo como resultado una correlación alta de ($R^2=0,6412$) entre el método de baccetti de maduración esquelética en pacientes entre 4 - 17 años de edad, dicho resultado coincide con el autor Reveret M ⁽⁷⁾ y col., quienes realizaron el mismo estudio en pacientes en edades de 5 - 15 años en San Luis Potosí, México, demostrando que existe una correlación alta de ($Rho: 0,72$) entre el método de Baccetti con la edad cronológica.

CONCLUSIONES

- La maduración esquelética con relación al método de Baccetti se presentó en el estadio 1 de maduración vertebral y con mayor frecuencia en el género femenino.
- La maduración esquelética con relación al método de Baccetti se presentó con mayor frecuencia a los 8 años en su estadio 1.
- La radiografía lateral de cráneo se ha establecido ser un complemento de mayor utilidad para el análisis de las vértebras cervicales C2, C3, C4 de cada paciente.
- Se concluyó en este estudio que existe una correlación alta entre la edad cronológica con relación al método de Baccetti de maduración esquelética cervical.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Barbieri G, Flores J, Escribano M, Discepoli N. Actualización en radiología dental. Radiología convencional vs digital. *Rev. Av. Odontoestomatol* 2006; 22-2: 131-139. Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/odonto/v22n2/original4.pdf>
2. Tirado L, Gonzales F, Mendoza S. Uso controlado de rayos X en la práctica odontológica. *Rev. Cienc Salud* 2015; 13(1): 99-112. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/recis/v13n1/v13n1a09.pdf>
3. Moreira A, MAzzini F, Melgar A. Revisión sistemática sobre los tratamientos relacionados con la ortodoncia interceptiva en jóvenes y niños. *Revista Cien Espe Odonto* 2020. Disponible en: <http://www.revista.eoug.ug.edu.ec/wp-content/uploads/2020/03/REVISION-02-Moreira-Mazzini-Melgar.pdf>
4. Vilar C, Bartolome B, Morales m, Mendez M. Relación entre los patrones de crecimiento facial y la maduración dental y esquelética en los pacientes en crecimiento. *Rev Cient Dent* 2020; 17; 1; 57-63. Disponible en: https://coem.org.es/pdf/publicaciones/cientifica/vol17num1/Relacion_patrones_crecimiento.pdf
5. Gonzales M, Martinez C, Diaz I, Bautista G, Orozco S. Estado de maduración ósea de las vértebras cervicales en una población colombiana con y sin labio y paladar fisurado. *Rev Univ. Odontologica* 2014; 33: 41-50. Disponible en:

- <https://www.redalyc.org/pdf/2312/231239785019.pdf>
f
6. Julca J. Relación de la edad cronológica con la maduración ósea cervical mediante el método de baccetti. *Rev Cient Odontol.* (Lima) 2019; 7(2): 42-51. disponible en: <https://revistas.cientifica.edu.pe/index.php/odontologica/article/view/531/612>
 7. Reverte M, Rosales M, Pozos A, Garrocho J, Torre A, Esparza V. Correlación entre la Edad Cronológica y Dental con los Estadios de Maduración Vertebral en Pacientes de 5 a 15 Años. *Rev Int. J. Morphol* 2019; 37: 548-553. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022019000200548
 8. Plazas J, Martinez O, Lopez J, Mardinis T, Escobar M, Herrera A. Determinación de los estadios de maduración esquelética por medio del analisis de Baccetti. *Rev. Salud Uninorte* 2015; 31(2): 228-233. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/817/81742138003.pdf>
 9. Ramos C, Navarrete N. Evaluación de la maduración ósea mediante el análisis de vértebras cervicales según el método de Lara en niños de 8 a 16 años. *Rev. Latinoamericana de ortodoncia y odontopediatría* 2016. Disponible en: <https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2016/art-14/#>
 10. Alvarado E, Gutierrez J, Rosa A. Comparación de la maduración ósea de vertebras cervicales utilizando el método de baccetti y lamparski en pacientes de 8 a 15 años. *Rev. International journal of odontostomatology* 2016; 10(1): 63-67. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-381X2016000100011
 11. Baccetti T, Franchi L, McNamara Jr. An improved version of the cervical vertebral maturation (CVM) method for the assessment of mandibular growth. *Rev Angle Orthodontist* 2002; 72(4): 316-323. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12169031/>
 12. Al-Alunhomi A, Aldhorae K, Ishaq R, Al-Labani M, Al-Maweri S, Al-Ashtal A. Relationship between cervical vertebral maturation and dental development in a sample of yemeni children and adolescents. *Rev. J Oral Res* 2020; 9(1):7-13. Disponible en: http://revistasacademicas.udec.cl/index.php/journal_of_oral_research/article/view/1719/2253
 13. Bedoya A, Osorio J, Tamayo J. Edad cronológica y maduración ósea cervical en niños y adolescentes. *Rev Cubana Estomatol* 2016; 53(1): 43-53. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75072016000100006
 14. Cericato G, Bittencourt M, Paranhos L. Validez del método de evaluación de la maduración esquelética por vértebras cervicales: revisión sistemática y meta análisis. *Rev Dentomaxillofac Radiol* 2015; 44(4): 1-7. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25521202/>
 15. Villacres G, Escalona M, Mejias O. Asociación del estado de maduración cervical y la clase esquelética en pacientes con dentición mixta. *Rev Venez Invest Odont IADR.* 2019; 7(1): 12-20. Disponible en: <http://erevistas.saber.ula.ve/index.php/rvio/article/view/13567>
 16. Salazar R. Evaluación de los estadios de maduración ósea mediante el estudio de las vértebras cervicales, según el método de Baccetti. *Rev Científica* 2017; 3(1): 373-388. Disponible en: <https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/266>
 17. Jeelani W, Fida M, Shaikh A. The duration of pubertal growth peak among three skeletal classes. *Rev Dental Press J Orthod* 2016; 21(5): 67-74. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5125173/pdf/2176-9451-dpjo-21-05-00067.pdf>
 18. Rainey BJ, Burnside G, Harrison JE. Reliability of cervical vertebral maturation staging. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2016; 150(1): 98-104. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27364211/>
 19. Retto P, Matos D, Ferreira M, Bugaighis I, Delgado A. Cervical vertebral maturation and its relationship to circum-pubertal phases of the dentition in a cohort of Portuguese individuals. *Rev J Clin Exp Dent.* 2019; 11 (7): e642 - e649. disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6731008/>
 20. Rohmetra A, Jaiswal A, Ishita, Gupta N, Kulshrestha. Evaluation of relationship between chronological age cervical vertebrae maturation index method and canine calcification stages for the assessment of optimal treatment timing in orth. *Rev International Journal of Oral Health Dentistry* 2018; 4(4): 214-221. Disponible en: <http://oaji.net/articles/2019/1994-1566030853.pdf>
 21. Predko Un, Kaminek M, Langova K, Kowalski p, Fudalej. Fiabilidad del método de maduración de las vértebras cervicales. *Rev Bratisl Lek Listy* 2015; 116 (4) 222 - 226. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25773948/>
 22. Szemraj A, Wojtaszek A, Pilszak B. Is the cervical vertebral maturation (CVM) method effective enough to replace the hand-wrist maturation (HWM) method in determining skeletal maturation?-A systematic review. *Rev European Journal of Radiology* 2018; 102 125-128. Disponible en: [https://www.ejradiology.com/article/S0720-048X\(18\)30095-0/fulltext](https://www.ejradiology.com/article/S0720-048X(18)30095-0/fulltext)