

Análisis comparativo de la técnica de Lamendin y la técnica de González-Colmenares para estimación de edad en adultos:

Artículo original

Comparative analysis of the Lamendin technique and the Gonzalez-Colmenares technique for estimation of age in adults: original article

Natalie Pulido Jiménez¹, Guadalupe Melo-Santiesteban², Edmundo Denis Rodríguez³,
Abigail Zamora Hernández⁴

RESUMEN

Introducción: La estimación de la edad de un individuo es un elemento importante pero siempre accesible; las piezas dentarias son útiles para ese fin gracias a su resistencia a los cambios producidos después de la muerte; la técnica de Lamendin es una de las más usadas en el mundo para determinación de la edad en piezas dentarias, pero se basa en población europea; es importante contar con escalas que puedan ser aplicables para población mexicana.

Material y métodos: Se extrajeron piezas dentarias anteriores para realizar medición de Transparencia radicular, Periodontosis y Longitud radicular con un calibrador Vernier digital y a contraluz; con las mediciones se aplicaron las fórmulas de Lamendin et al y de Gonzalez-

Colmenares et al. La descripción de las variables cuantitativas incluye la definición de valores máximos, mínimos, promedios así como su factor de correlación de Pearson, calculando además el margen de error que existe entre los resultados obtenidos y los valores reales, con la finalidad de obtener el nivel de concordancia de los resultados de ambas pruebas con los valores reales.

Resultados: Se incluyeron 50 cadáveres (68% hombres) con edad promedio de 40.9 (+/- 10.6 años); usando la fórmula de González-Colmenares, la edad promedio fue 41.7 (+/-10.58) años y con la fórmula de Lamendin, la edad promedio fue 41.3 (+/-10.61) años. Al aplicar la técnica de Colmenares se observa que la edad promedio es de 41.70 y que tiene una suma de errores de 37.05.

Recibido: 10 Junio 2017, Aceptado: 20 Junio 2017, Publicado: 15 Agosto 2017¹ Cirujano Dentista, Máster en Medicina Forense² Médico Cirujano, Máster en Medicina Forense, Doctora en Educación, Instituto de Medicina Forense, UV

³ Médico Cirujano, Máster en Medicina Forense, Doctorante en Ciencias Forense, Instituto de Medicina Forense, UV

⁴ Doctora en Ingeniería, Investigadora tiempo completo, Instituto de Ingeniería UV

Corresponding author: Natalie Pulido, revmforense@uv.mx

Con Lamendin se obtuvo una edad promedio de 41.32 años y una suma de errores de -17.96; se puede apreciar que ninguna de las técnicas ofrece un margen de error de cero.

Conclusión: El método de González-Colmenares no fue superior al método de Lamendin en la precisión y concordancia de la edad real y ósea, aun cuando la muestra fue pequeña; es conveniente contar con métodos de determinación aplicables a población mexicana.

Palabras Clave: edad dental, Lamendin, Colmenares

SUMMARY

Introduction: Age estimation is important but not always accessible; teeth are useful for this purpose because of their resistance to the changes produced after death; Lamendin technique is one of the most used method for dental age estimation, but it is based on European population; it is important to have scales that may be applicable to Mexican population.

Methods: Anterior teeth were extracted to measure root transparency, periodontosis and root length using a Vernier digital caliper; the measurements were analyzed with the formulas of Lamendin et al and Gonzalez-Colmenares et a., The description of the quantitative variables

included the definition of maximum, minimum, average values as well as its Pearson correlation factor, also calculating the margin of error that exists between the obtained results and the real values, in order to obtain the level of concordance of the results of both tests with the actual values.

Results: We included 50 cadavers (68% men) with an average age of 40.9 (+/-10.6) years; using the Gonzalez-Colmenares formula, the mean age was 41.7 (+/- 10.58) years and with the Lamendin formula, the average age was 41.3 (+/- 10.61) years. When applying the Colmenares technique it is observed that the average age is 41.70 and that it has a sum of errors of -37.05. With Lamendin technique we obtained an average age of 41.32 years and a sum of errors of -17.96; It can be seen that none of the techniques offers a margin of error of zero.

Conclusion: The Gonzalez-Colmenares method was not superior to the method of Lamendin in the precision and concordance of the real and bone age, although the sample was small; it is convenient to define methods of age determination applicable to Mexican population.

Keywords: Dental age, Lamendin, Colmenares

INTRODUCCIÓN

Actualmente la Odontología Forense se ha constituido como una pieza de suma importancia en la procuración de justicia, mediante la identificación médico-legal en sujetos vivos y fallecidos (Ramsthaler, 2014). La dentición se caracteriza por la individualidad que otorga

a cada sujeto, con base en la morfología de cada órgano dentario, las patologías, tratamientos y restauraciones que pueda presentar, convirtiendo así, la dentición en una evidencia de carácter legal (Marroquin, 2017)

Durante un proceso de investigación judicial, uno de los

principales propósitos es poder determinar la identidad de un individuo, lo cual se puede dificultar por características que conciernen al proceso de la muerte, procesos de putrefacción y fuerzas externas (Santoro, 2015). Estos procesos llevan a la preservación única de tejidos duros, entre ellos los dientes, convirtiéndose así, en la única evidencia con la que cuenta el experto, y que nos permita estimar su edad (Meinl, 2018)

Cuando se trata de individuos menores de 20 años, el cálculo se puede realizar mediante la erupción dental por estudios radiográficos o métodos de calcificación de los tejidos dentales. Cuando se ha alcanzado el desarrollo dental, los métodos que más se utilizan se van a basar en los procesos regresivos de los órganos dentales, como son, la periodontosis, la atrición, apósitos de cemento, longitud radicular y la translucidez radicular (Adserias, 2017).

Definir la edad de un individuo no es una tarea fácil; el primer problema es que existen diferentes concepciones de lo que significa la edad, clasificando en diversos parámetros: edad cronológica (tiempo transcurrido desde el nacimiento), la edad fisiológica (relacionada al grado de maduración física). Los indicadores para proporcionar una edad fisiológica, van a estar dados por datos de talla y peso, edad ósea, maduración sexual y edad dental, la cual se basa en los estadios de desarrollo de la dentición, como son la mineralización progresiva de los dientes, los fenómenos que ocurren después de la emergencia y erupción dental, así como las modificaciones que se observan, estas producidas por la función a través del tiempo (De Angelis, 2015).

Una parte primordial dentro de la identificación humana es poder estimar la

edad del individuo ya sean personas vivas o sujetos fallecidos (Duangto, 2017). Para fines jurídicos la estimación de la edad debe ser lo más exacta posible y muchas veces llegar a ella por medio de un solo método no es posible, por lo que el proceso para poder estimar la edad puede incluir análisis de cierre epifisiario, pruebas de DNA, cambios óseos degenerativos, análisis microscópico de hueso y órganos dentales (Puneeth, 2016). Siempre se debe tomar en cuenta no únicamente la precisión del método, sino también el tiempo, el material a analizar para recolectar datos, y el equipo con el que se cuenta (Schmitt, 2010).

Los procesos de crecimiento y desarrollo, son la base para determinar la edad del individuo, estos generalmente presentan una secuencia constante. Razón por la cual el estudio de los dientes es necesario para poder estimar la edad, ya que la formación y desarrollo de los órganos dentales se produce constante y paulatinamente a lo largo de un período que inicia en la etapa fetal hasta la segunda década de la vida (Baccino, 1999).

La erupción de los dientes permanentes se divide en tres periodos (Nayer, 2017). En el primero, denominado dentición mixta primera fase, erupcionan los primeros molares permanentes y se intercambian los incisivos. En el segundo, dentición mixta segunda fase, se exfolian los demás dientes deciduos que se reemplazan y emerge el segundo molar. En el tercer periodo erupciona el tercer mola (Baccino, 2014). Para los fines de este estudio, la dentición permanente es la que se utiliza para poder llevar a cabo la estimación de la edad.

Uso de las piezas dentales para la estimación de la edad

Muchos autores han coincidido que al momento de estimar la edad, los resultados son más precisos, al utilizar diversos indicadores. Pero al momento de estudiarlos de manera individual, la estructura dental ofrece resultados con menos error, al momento de calcularla (Sarajilic, 2006). La dentición humana está formada por tejidos duros, los cuales tienen la capacidad de resistir a la degradación durante periodos largos; esta resistencia vuelve a los dientes en indicadores confiables para determinar expresión de enfermedades metabólicas, variaciones en la dieta, cálculo de edad y tiempo de muerte (Martille, 2007).

El estudio de la estructura dental en sus cambios, histológicos, radiológicos, clínicos, micro y macroscópicos relacionándolos con la edad, se remontan a 1872. Gustafson en 1950 propuso un método con el fin de determinar la edad fisiológica, dicha técnica se basa en seis parámetros: Periodontosis, Abrasión, Dentina secundaria, Aposición de cemento, Transparencia de la dentina radicular y Reabsorción de la raíz (Timme, 2017). Estos parámetros se les asigna una puntuación de 0 a 3, donde 0 equivale a no hay ningún cambio, 1 es igual a comienza a notarse el cambio y 3 el cambio comprende toda la superficie; una vez que se recolectan los datos, se calcula el promedio total y usando la fórmula de Gustafson se realiza la estimación de edad. (Figura 1). El margen de error que presento fue de 3 – 4 años y el sexo no intervenía en los resultados.

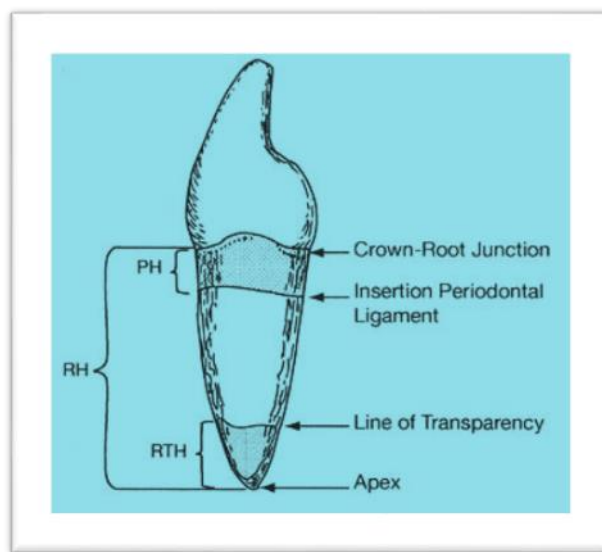


Figura 1. Parámetros para determinación de edad dental
RH: Longitud de la raíz, PH: Longitud de la periodontosis, RTH: Longitud de Translucidez radicular.

De este método se desprendieron diferentes modificaciones, entre las que se encuentran la de Lamendin y la Prince y Ubelaker, a partir de la cual se estableció la escala de González Colmenares.

a) Técnica de Lamendín

Lamendin en 1978, estudió la relación de la translucidez radicular con la

longitud de la raíz total de la raíz. En el año 1992, modificando la fórmula de Gustafson, creó un método basado en la raíz del diente observada desde dos rasgos, la transparencia radicular y la periodontosis (Lamendín, 1992).

En su artículo Lamendín et al describen que la muestra de trabajo se tomó de población francesa incluyó 306 dientes unirradiculares individuales, de 208 individuos de edad conocida (22-90 años), el sexo (135 hombres y 73 mujeres), y la raza (198 blancos y 10 negros). Las mediciones se realizaron en la superficie vestibular del diente completo sin seccionarlo y no se requirieron equipos especiales. El análisis de regresión múltiple proporciona la siguiente ecuación:

$$Edad = 0,18 \times P + 0,42 \times T + 25,53.$$

El error promedio entre la edad real y la estimada era de +/- 10 años para la muestra de trabajo y de +/- 8,4 años para una muestra de control compuesta por 45

casos forenses. Los incisivos superiores mostraron una mayor precisión que los otros dientes unirradiculares, y no hubo diferencias de precisión en sexo. Concluyendo que esta técnica puede ser de interés forense, por su uso simple y razonablemente preciso.

b) Técnica de Prince y Ubelaker

En el 2002, Prince y Ubelaker pusieron a prueba la precisión de la técnica de Lamendín en una muestra más variada que la estudiada por el autor, es decir con diferente ancestro, teniendo como objetivo la validación de este método como un auxiliar en las ciencias forenses (Gupta, 2017). Como resultado obtuvieron una media de error de 8.2 años, con una desviación estándar de 6.9 años; la media de error se redujo al momento de conocer el origen y el sexo. Crearon nuevas fórmulas para cada subpoblación, así como la incorporación de la altura raíz a la fórmula original obteniendo así mejores resultados (Tabla 1).

Afinidad biológica	Fórmula de determinación de edad
Negroide masculino	$1.04 \times RH + 0.31 \times P + 0.47 \times T + 1.70$
Negroide femenino	$1.63 \times RH + 0.48 \times P + 0.48 \times T + (-8.41)$
Caucasoide Masculino	$0.15 \times RH + 0.29 \times P + 0.39 \times T + 23.17$
Caucasoide Femenino	$1.10 \times RH + 0.31 \times P + 0.39 \times T + 11.82$

Tabla 1. Fórmulas de estimación de edad de Prince/Ubelaker. RH: longitud de la raíz

c) Técnica de Colmenares

En la búsqueda de una fórmula específica para estimar la edad en una población colombiana, González Colmenares creó una nueva fórmula utilizando los mismos rasgos dentales que

Prince y Ubelaker y realizó una regresión múltiple con los tres factores utilizados como determinantes en este método (Gonzalez Colmenares 2007). A partir de la adaptación de las fórmulas de Prince-Ubelaker, determinaron una fórmula

tomada en población colombiana (Soomer, 2003).

$$A = 0.87 \times RH + 0.18 \times P + 0.47 \times T + 11.22$$

La importancia de la identificación

La identificación humana no sólo es un objetivo de la Antropología Forense, sino que además es una necesidad frente a un derecho individual y colectivo reconocido jurídicamente y por ello, tratado como cualquier otro derecho fundamental, como se menciona: “Toda persona o comunidad tiene derecho a la memoria, a recordar y ser recordada sin distingos ni discriminaciones de ningún tipo” (Sanabria, 2016).

El interés por crear fórmulas que sean cada vez más específicas para una población determinada nos lleva al análisis de estas y sus resultados; actualmente la técnica de Lamendín et al es la que se utiliza en la mayoría de las Instituciones Forenses del país, dejando de lado nuevas técnicas, las cuales se han creado y modificado con el fin de ser más exactas para una población determinada (Megyesi, 2006; Gibelli, 2014); éntrelas nuevas fórmulas se encuentra la establecida por González Colmenares et al en una población colombiana.

MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio fue realizado en el Servicio Médico Forense del Instituto Jalisciense de Ciencias Forenses, ubicado en el municipio de Tlaquepaque, Jalisco. Respetando los criterios éticos y la normatividad existente en relación al manejo de cadáveres no identificados,

incluyeron aquellos que tuvieran un rango de edad de 25 a 60 años y que contaran con al menos un órgano dentario anterior (superior o inferior), con su raíz completa para el estudio métrico. Excluimos aquellos cadáveres en los que se presentara alguna dificultad para la apertura bucal y aquellos que tuvieran traumatismos del área mandibular.

Una vez realizada la autopsia de ley, procedimos a extraer las piezas dentarias que serían utilizadas para el análisis métrico por medio del uso de fórceps de los números 150 y 151. Cada pieza dentaria fue lavada y desinfectada para su manipulación. Se dejaron secar durante 5-10 minutos y, usando un Calibrador Vernier de precisión digital y colocando el diente en contra de la emisión de luz artificial de una lámpara, se registraron las medidas en milímetros de los siguientes parámetros:

- a) Transparencia radicular
- b) Periodontosis (la línea de inserción fue más evidente tomando en cuenta que la pieza dentaria era recientemente extraída).
- c) Longitud radicular

A cada pieza dentaria se le realizó una ficha de identificación en la que se consignaron los siguientes datos: edad real (obtenida en el área de Trabajo Social del SEMEFO), sexo, órgano dentario y medidas tomadas. En estricto cumplimiento a las normas legales de Jalisco para el manejo de cadáveres, todas las piezas dentarias extraídas fueron reubicadas en sus alveolos.

Realizamos la estimación de la edad usando en primer término la fórmula de González-Colmenares et al:

$$A = 0.87 \times RH + 0.18 \times P + 0.47 \times T + 11.22$$

en donde A es la edad, RH es la altura de la raíz, P es la altura de periodontosis x 100/altura de la raíz y T es la altura de transparencia x 100/altura de la raíz.

Asimismo, se realizó la estimación de la edad, se acuerdo con la fórmula de Lamendín (1992):

$$A = P \times .18 + T \times .42 + 25.53$$

en donde P y T corresponden a los mismos parámetros mencionados en la fórmula de Gonzales-Colmenares et al (figura 2).



Figura 2. Medición de translucidez radicular, longitud radicular y periodontosis

La descripción de las variables cuantitativas incluye la definición de valores máximos, mínimos, promedios así como su factor de correlación de Pearson, calculando además el margen de error que existe entre los resultados obtenidos y los valores reales, con la finalidad de obtener el nivel de concordancia de los resultados de ambas pruebas (Colmenares y Lamendin) con los valores reales.

RESULTADOS

En el estudio se extrajeron al menos una pieza dentaria de un total de 50 cadáveres, de los cuales 16 eran mujeres (32%) y 34 eran hombres (68%). La edad promedio de los pacientes estudiados fue de 40.9 (+/- 10.6) años (tabla 2)

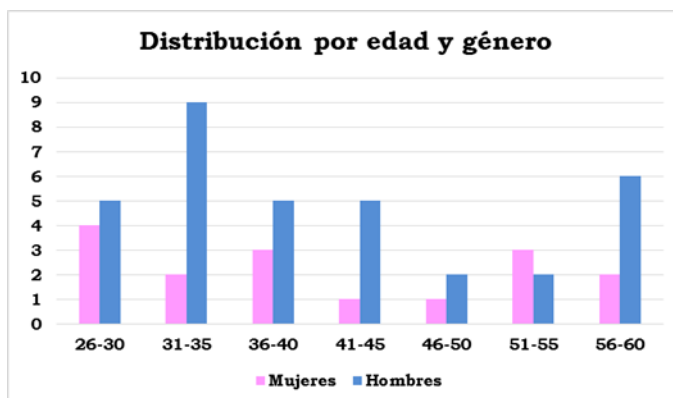


Tabla 2. Distribución de edades de la muestra estudiada

Al aplicar la técnica de Colmenares se observa que la edad promedio es de 41.70 y que tiene una suma de errores de -37.05. Con Lamendin se obtuvo una edad

promedio de 41.32 años y una suma de errores de -17.96; se puede apreciar que con ninguna de las técnicas ofrece un margen de error de cero (Tabla 3)

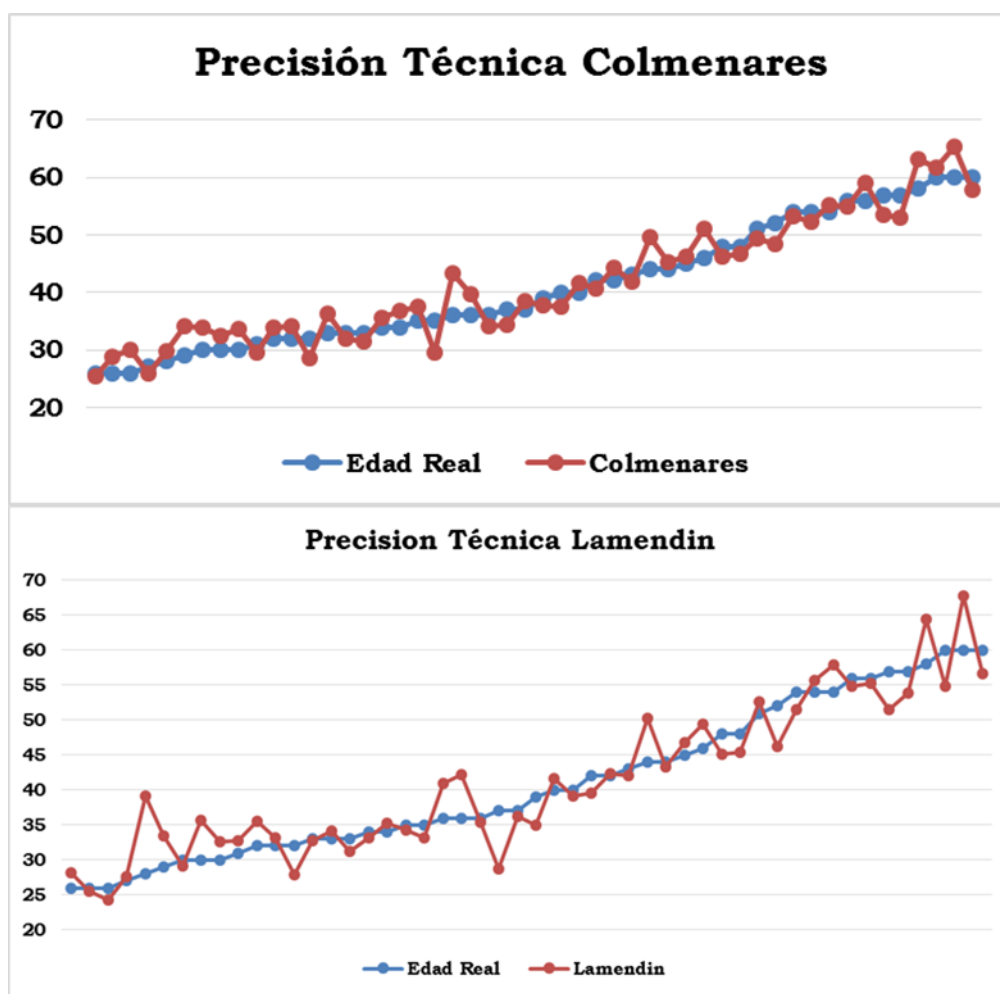


Tabla 3. Comparativo entre la edad real y la estimada con cada técnica

Esto implica que la prueba de González-Colmenares ofrece un margen de error pequeño, pero con mayor frecuencia. Lamendin, por su parte, tiene un margen de error mayor pero en un número muy reducido de veces, lo que la hace más precisa. Se obtuvo el coeficiente de correlación (0.627) para ambas técnicas y

se determina que es positiva, lo que significa que sí existe relación entre los valores obtenidos y los reales. Además, la covarianza muestra que la variación que se presenta en los datos reales, también se ve reflejada en ambas técnicas, lo que significa que presentan un comportamiento similar (Tabla 4).

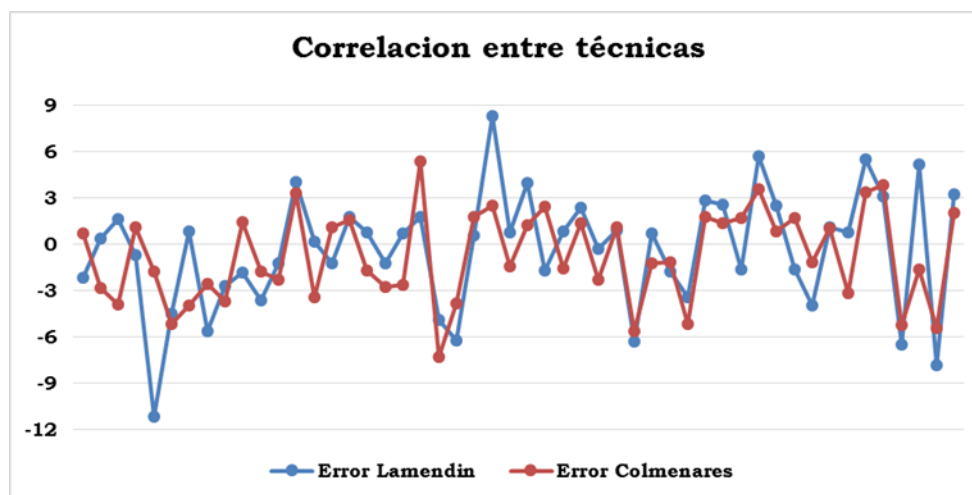


Tabla 4. Comparativo entre la edad estimada por ambas técnicas

Aunque ambas técnicas presentan un margen de error dentro de sus límites establecidos, se propone una forma de reducir el error mediante la obtención del promedio de los resultados de ambas técnicas; tanto Lamendin como González-Colmenares utilizan los mismos parámetros de medición y lo único que varía es su fórmula, lo que no representa pérdida en cuanto a recursos materiales durante la

obtención de los datos. Con ello, se obtuvo una edad promedio de 41.51 años y con una suma de error de -27.51. Esto indica que aunque tiene menos error que la prueba de Colmenares, Lamendin sigue siendo más precisa en la estimación de la edad de una persona a través de los parámetros de medición utilizados en ambas técnicas (Tabla 5).

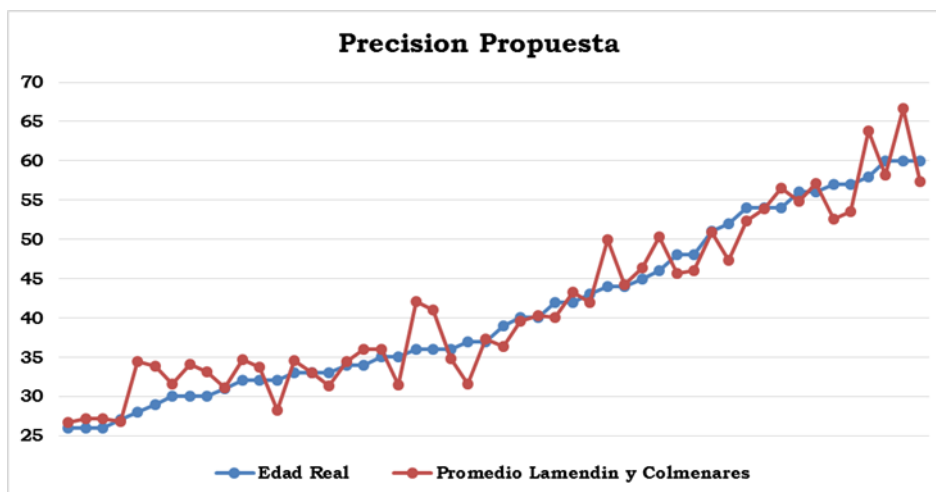


Tabla 5. Comparativo entre edad real y promedio de las técnicas Lamendin y González-Colmenares.

DISCUSIÓN

La determinación de edad de un individuo en calidad de desconocido es de suma importancia médico-legal. En algunos casos, cuando el cadáver se encuentra en sus primeras 24-48 hrs de intervalo postmortem, la estimación de la edad puede realizarse tomando en cuenta la información proporcionada en una identificación, los datos proporcionados por algún documento que el individuo posea o por las características físicas o radiológicas del individuo.

Sin embargo, existen casos en los que el estado del cadáver no permite realizar una estimación precisa de ciertos rasgos, entre ellos la edad; en el terreno de la Antropología Forense se busca determinar con precisión las características particulares de un individuo, que permitan su identificación. Esta tarea es especialmente difícil en individuos carbonizados, esqueletizados o aquellos en los que solo se cuenta con algún segmento óseo.

Las piezas dentarias, por su constitución, son altamente resistentes a los

cambios que el cadáver experimenta con el paso del tiempo. Por tal motivo, uno de los principales usos de la Odontología Forense es como un sistema de identificación.

Desde hace más de 40 años, diversos autores han intentado determinar fórmulas y algoritmos matemáticos que permiten determinar la edad de un individuo dependiendo de sus características dentarias, especialmente las características de la raíz y la periodontosis; sin duda alguna, Lamendin et al (1992) fueron los pioneros en la determinación matemática de la edad de un individuo con base en sus rasgos dentarios; aunque es la escala más usada en el mundo, tiene el inconveniente de haber sido realizado en población francesa, que no necesariamente tiene los mismos rasgos que la población de Latinoamérica.

Recientemente, González-Colmenares et al (2007) realizaron una adaptación de la fórmula de Lamendín para su uso en población latina, específicamente colombiana; por dicho motivo, el propósito de este estudio fue comparar ambas fórmulas en una población mexicana,

específicamente en el estado de Jalisco el cual, antropológicamente hablando, representa a una buena parte de la población mexicana.

Con esta investigación los resultados muestran que ambas técnicas respetan el margen de error que éstas establecen. Sin embargo, la que ofrece menor error es Lamendin, por lo que es la técnica que se recomienda para su aplicación en la población mestiza mexicana. Obtuvimos un margen de error mínimo al promediar los resultados de ambas técnicas y compararlo con la edad real, por lo que en las instituciones forenses, el cálculo de ambas, sería un auxiliar válido, para los fines jurídicos de la estimación de edad.

En nuestro estudio existen diversos sesgos. El tamaño de la muestra fue pequeño, la población fue predominantemente masculina y, en forma probable, los rasgos de afinidad biológica de nuestra población son diferentes a los analizados en el estudio original de González-Colmenares.

Es evidente que deben realizarse estudios adicionales en los cuales pueda determinarse el uso de nuevas fórmulas adaptadas a la población de nuestro país, con rasgos de afinidad biológica distintos a las muestras utilizadas en escalas de uso más difundido en el mundo, como Lamendin o Ubelaker. Asimismo, la técnica de González-Colmenares también se utiliza para realizar medición de premolares, que sería un punto de valoración en futuros estudios.

REFERENCIAS

1. Adserias J, Nogué L, Zapico SC. (2017). Setting the light conditions for measuring root transparency for age-at-death estimation methods. *Int J Legal Med*, epub ahead of print.
2. Baccino, E, Ubelaker H (1999). Evaluation of seven methods of estimating age at death from mature human skeletal remains. *Jl Forensic Sci*. 44(5):931-6.
3. Baccino E, Sinfield L, Colomb S (2014). The two step procedure (TSP) for the determination of age at death of adult human remains in forensic cases. *Forensic Sci Int*. 244:247-51.
4. De Angelis D, Mele E, Gibelli D (2015). The applicability of the Lamendin method to skeletal remains buried for a 16-year period: a cautionary note. *J Forensic Sci*. 60 Suppl 1:S177-81.
5. Duangto P, Lamaroon A (2017). New models for age estimation and assessment of their accuracy using developing mandibular third molar teeth in a Thai population. *Int J Legal Med*. 131(2):559-568.
6. Gibelli D, De Angelis D, Rosetti F (2014). Thermal modifications of root transparency and implications for aging: a pilot study. *J Forensic Sci*. 59(1):219-23
7. Gonzalez G, Botella MC, Moreno G. (2007). Age estimation by a dental method: a comparison of Lamendin's and Prince technique. *Forensic Sci*, 2007, 52(5): 1156-60.
8. Gupta S, Chadra A (2017). Age estimation by dentin translucency measurement using digital method: An

- institutional study. J Forensic Dent Sci. 9(1):42.
9. Lamendin H, Baccino E, Humbert JF (1992). A simple technique for age estimation in adult corpses: the two criteria dental method. J Forensic Sci. 37(5):1373-9.
10. Marroquin TY, Karkhanis S, Kvaal S (2017). Age estimation in adults by dental imaging assessment systematic review. Forensic Sci Int. 275:203-211.
11. Martille L, Ubelaker DH, Cattaneo C (2007). Comparison of four skeletal methods for the estimation of age at death on white and black adults. J Forensic Sci. 52(2):302-7.
12. Megyesi MS, Ubelaker DH, Sauer NH (2006). Test of the Lamendin aging method on two historic skeletal samples. Am J Phys Anthropol. 131(3):363-7.
13. Meinl A, Huber CD, Tangl S (2008). Comparison of the validity of three dental methods for the estimation of age at death. Forensic Sci Int. 178(2-3):96-105.
14. Nayar AK, Parhar S (2017). Determination of age, sex, and blood group from a single tooth. J Forensic Dent Sci. 9(1):10-14.
15. Puneeth KH, Nandini DB, Praveen SB (2016). A comparative study of efficacy of single rooted and double rooted teeth in age estimation using dentin translucency. J Forensic Odontostomatol. 2(34):1-10.
16. Ramsthaler F, Kettner M, Verjoff MA (2014). Validity and reliability of dental age estimation of teeth root translucency based on digital luminance determination. Int J Legal Med. 128(1):171-6.
17. Sanabria C, Gonzalez G, Restrepo HO. (2016). A contemporary Colombian skeletal reference collection: A resource for the development of population specific standards.
18. Santoro V, Fiandaca C, Roca R (2015). Validity comparison of three dental methods for age estimation based on tooth root translucency. J Forensic Sci. 60(5):1310-5.
19. Sarajilic N, Cihlarz Z, Klonowski EE (2006). Two-criteria dental aging method applied to a Bosnian population: comparison of formulae for each tooth group versus one formula for all teeth. Bosn J Basic Med Sci. 6(3):78-83.
20. Schmitt A, Saliba B, Tremblay M (2010). An evaluation of statistical methods for the determination of age of death using dental root translucency and periodontosis. J Forensic Sci. 55(3):590-6.
21. Soomer H, Ranta H, Lincoln MJ (2003). Reliability and validity of eight dental age estimation methods for adults. J Forensic Sci. 48(1):149-52.
22. Timme M, Timme WH, Olze A. (2017). Dental age estimation in the living after completion of third molar mineralization: new data for Gustafson's criteria. Int J Legal Med. 131(2):569-577.



**Revista Mexicana de Medicina Forense
y Ciencias de la Salud**