

**MÉTODO LAMENDIN Y GONZÁLEZ-COLMENARES PARA DETERMINAR LA
EDAD DENTAL DE UN GRUPO POBLACIONAL EN COLOMBIA**

ANGIE LICETH PALMA NOGUERA

**UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
2020**

**MÉTODO LAMENDIN Y GONZÁLEZ-COLMENARES PARA DETERMINAR LA
EDAD DENTAL DE UN GRUPO POBLACIONAL EN COLOMBIA**

ANGIE LICETH PALMA NOGUERA

Trabajo de grado para obtener el título profesional de
Odontólogo General

Asesor científico

Dra. Ruby Vásquez

Asesor Metodológico y Estadístico

Dr. Adolfo Pérez

UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

2020

Nota de aceptación

Jurado

Jurado

Director

Palmira, Mayo de 2021

DEDICATORIA

Este trabajo es dedicado principalmente a mi esposo José Arley Castaño Quiceno e hija María José Castaño Velásquez; también a mis padres, quienes con su amor, paciencia, sacrificio, consejos y esfuerzo me ayudaron material y espiritualmente dándome el apoyo necesario para alcanzar así una meta más en mi formación como ser y como profesional.

A toda mi familia que siempre ha estado presente con palabras de aliento, apoyo y optimismo, que han hecho de mí una persona decidida y segura para alcanzar mis logros propuestos y cumplir mis metas.

Finalmente, quiero dedicar esta tesis a mis maestros, amigos y compañeros con los que trabajé en equipo y cooperación tomados de la mano en este trayecto de mi camino de aprendizaje, superando dificultades para hacer así de este proyecto una experiencia única.

Mónica Juliana

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mis agradecimientos a las fuerzas supremas y divinas universales que sostienen mi vida y también a mi esposo, hija y familia por su presencia continua para apoyar mis proyectos.

De todo corazón, a la institución “Universidad Antonio Nariño” sede Palmira y a su valioso personal por confiar en mí al acogerme para formarme como profesional en odontología y permitirme realizar esta investigación en determinar la efectividad del método Lamendin y González y Colmenares para determinar la edad en un grupo específico de individuos en Colombia, bajo la dirección de la Dra. Ruby Vásquez y el Dr. Adolfo Pérez, quienes con su asesoría a lo largo de este proceso, me aportaron su conocimiento y cooperación para hacer posible el desarrollo y consolidación de este trabajo.

De igual manera, al señor decano de la facultad Dr. Mauricio Panhiagua y a los docentes quienes, con su valiosa proyección de su sapiencia, hicieron posible mi crecer y formación como ser y como profesional. Gracias a cada uno de ellos por su paciencia, dedicación, apoyo incondicional y amistad.

Mónica Juliana

DEDICATORIA

Este trabajo de grado es dedicado especialmente a mi hijo Juan David Palma, a mi padre José Ovidio Palma Guerra, a mi madre Sandra Patricia Noguera Sánchez, a mi hermano Andres Felipe Palma Noguera y a mi compañero de vida Johnathan Gallego, siendo ellos parte fundamental para todo el proceso de mi carrera, brindándome amor, confianza y apoyándome en todo lo que ha sido necesario con el fin de cumplirme el sueño de lograr mi meta.

También quiero dedicar este trabajo de grado a mis compañeras con quienes comencé este trayecto de aprendizaje, todas con el mismo objetivo y ahora lo hemos logrado, superando cada obstáculo con disciplina y sobre todo disfrutando del proceso y de los mejores momentos que vivimos.

Angie Palma

AGRADECIMIENTOS

Primeramente a Dios, por darme salud y bienestar a mí y a mi familia. A mis padres por su gran apoyo afectivo y económico, sin ellos esto no sería posible. A mi hijo siendo mi gran orgullo y motivación para lograrlo todo por y para él.

A la institución “Universidad Antonio Nariño” sede Palmira, que desde el primer día me recibió con las puertas abiertas para formarme como profesional en odontología.

A la Dra. Ruby Vásquez y el Dr. Adolfo Pérez, quienes me permitieron realizar esta investigación en determinar la efectividad del método Lamendin y González y Colmenares para determinar la edad en un grupo específico de individuos en Colombia; y con su asesoría me aportaron conocimientos en el área forense, metodología y estadística para llevar a cabo esta investigación.

Del mismo modo, al director de la facultad Dr. Mauricio Panhiagua y demás directivos quienes fueron de vital importancia para aportarme sus conocimientos y formarme como profesional.

Angie Palma

TABLA DE CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	20
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	21
1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	21
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	23
2. JUSTIFICACIÓN	24
3. OBJETIVOS	26
3.1 OBJETIVO GENERAL.....	26
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	26
4. MARCO TEÓRICO.....	27
4.1 MÉTODO GONZÁLEZ-COLMENARES	29
4.2 MÉTODO LAMENDIN	30

4.3	MEDIDAS RADICULARES.....	31
4.4	EDAD REAL O CRONOLÓGICA.....	33
5.	METODOLOGÍA.....	34
5.1	DISEÑO DE ESTUDIO.....	34
5.2	POBLACIÓN Y MUESTRA.....	34
5.3	CRITERIOS DE SELECCIÓN	35
5.4	VARIABLES	35
5.5	RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	37
5.6	CONSIDERACIONES ÉTICAS.....	44
5.7	ANÁLISIS ESTADÍSTICO	44
6.	RESULTADOS	46
7.	DISCUSIÓN	64
8.	CONCLUSIONES.....	72

BIBLIOGRAFÍA.....74

ANEXOS76

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Variables	35
Tabla 2. Ficha de recolección de datos.	43
Tabla 3. Análisis estadísticos descriptivos del diente 11, fórmula Lamendin, fórmula González-Colmenares.	46
Tabla 4. Estadísticos de frecuencia y porcentaje del diente 11, fórmula Lamendin.	47
Tabla 5. Estadísticos de frecuencia y porcentaje del diente 11, fórmula González- Colmenares.....	48
Tabla 6. Estadísticos de frecuencia y porcentaje del diente 11, edad real.	49
Tabla 7. Análisis estadísticos descriptivos del diente 42, fórmula Lamendin, fórmula González-Colmenares.	50

Tabla 8. Estadísticos de frecuencia y porcentaje del diente 42, fórmula Lamendin.	50
Tabla 9. Estadísticos de frecuencia y porcentaje del diente 42, fórmula González- Colmenares.....	51
Tabla 10. Estadísticos de frecuencia y porcentaje del diente 42, edad real.	52
Tabla 11. Análisis estadísticos descriptivos del diente 44, fórmula Lamendin, fórmula González-Colmenares.	53
Tabla 12. Estadísticos de frecuencia y porcentaje del diente 44, fórmula Lamendin.	54
Tabla 13. Estadísticos de frecuencia y porcentaje del diente 44, fórmula González- Colmenares.....	55
Tabla 14. Estadísticos de frecuencia y porcentaje del diente 44, edad real.	56
Tabla 15. Comparación de Medias de la edad real, Lamendin y González Colmenares según el número de diente.	57
Tabla 16. Relación entre la fórmula Lamendin y la edad real del diente 11.....	59

Tabla 17. Relación entre la fórmula González-Colmenares y la edad real del diente 11.....	59
Tabla 18. Relación entre la fórmula Lamendin y la edad real del diente 42.....	60
Tabla 19. Relación entre la fórmula González-Colmenares y la edad real del diente 42.....	60
Tabla 20. Relación entre la fórmula Lamendin y la edad real del diente 44.....	61
Tabla 21. Relación entre la fórmula González-Colmenares y la edad real del diente 11.....	61
Tabla 22. Correlación entre Lamendin y edad real; correlación entre González-Colmenares y edad real; diente 11.	62
Tabla 23. Correlación entre Lamendin y edad real; correlación entre González-Colmenares y edad real; diente 42.	62
Tabla 24. Correlación entre Lamendin y edad real; correlación entre González-Colmenares y edad real; diente 44.	63

Tabla 25. Análisis estadísticos descriptivos para el grupo 1: 25-30 años, fórmula Lamendin, fórmula González-Colmenares.....	64
Tabla 26. Análisis estadísticos descriptivos para el grupo 2: 31-35 años, fórmula Lamendin, fórmula González-Colmenares.....	65
Tabla 27. Análisis estadísticos descriptivos para el grupo 3: 36-40 años, fórmula Lamendin, fórmula González-Colmenares.....	65
Tabla 28. Análisis estadísticos descriptivos para el grupo 4: mayores de 41 años, fórmula Lamendin, fórmula González-Colmenares.....	66
Tabla 29. Comparación de Medias de la edad real, Lamendin y González Colmenares según los grupos de edades.....	67

LISTA DE IMÁGENES

pág.

Imagen 1. Elementos de bioseguridad al momento de ingresar a morgue.	38
Imagen 2. Calibrador digital Ubermann.	39
Imagen 3. Negatoscopio de forma cuadrada necesario para ver con claridad una placa radiográfica o estructuras dentales.	39
Imagen 3. Transparencia radicular vista con negatoscopio.	40
Imagen 5. Altura de la raíz; distancia desde el ápice hasta la unión del cemento esmalte.	40
Imagen 6. Altura de la translucidez de la raíz; distancia desde el ápice de la raíz hasta el punto de división entre la parte translucida y no-translucida.	41

LISTA DE FIGURAS

pág.

Figura 1. Media de la edad real, de la fórmula Lamendin y de la fórmula González Colmenares, según el número de diente..	38
Figura 2. Edad real y edad estimada por la fórmula Lamendin y por la fórmula González Colmenares de acuerdo a los grupos de edad..	68

LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo A. Cronograma de Actividades	76
Anexo B. Presupuesto	77
Anexo C. Recolección de datos	79

MÉTODO LAMENDIN Y GONZÁLEZ-COLMENARES PARA DETERMINAR LA EDAD DENTAL DE UN GRUPO POBLACIONAL EN COLOMBIA

RESUMEN

Objetivo: Determinar la efectividad del método de Lamendin y González-Colmenares para determinar la edad en un grupo específico de individuos en Colombia. **Materiales y métodos:** Se realizó un estudio observacional descriptivo, como criterio de inclusión, se tuvieron en cuenta las investigaciones cuyo objetivo era determinar la edad cronológica de los individuos mediante el análisis forense de los dientes. Se tomaron 3 muestras, dientes 11, 42, y 44 de cada uno de los 15 cadáveres, a los cuales medimos la longitud radicular, periodontosis y translucidez radicular, registramos los datos obtenidos. Y se reimplantaron el diente en el alveolo del cadáver. Se empleó una base de datos en SPSS vs 18 de la información recolectada, se utilizó la Prueba de Wilcoxon y de Correlación. **Resultados:** En el Test de Wilcoxon se relacionó la edad del individuo para el diente 11, 42 y 44 con la fórmula de Lamendin y González-Colmenares no fueron estadísticamente significativas. Con el coeficiente de correlación es Rho de Spearman, para la fórmula de Lamendin y González-Colmenares con la edad real del diente 11, 42 y 44 dando una correlación positiva. **Conclusiones:** Al finalizar la investigación y correlacionar los resultados de los dientes 11, 42 y 44, se concluye que el diente 42 fue el que demostró mayor efectividad al utilizar la fórmula de González-Colmenares.

Palabras claves: Odontología Forense, Recesión Gingival, Diente Premolar, Incisivo, Cadáver.

LAMENDIN AND GONZÁLEZ-COLMENARES METHOD TO DETERMINE THE DENTAL AGE OF A POPULATION GROUP IN COLOMBIA

ABSTRACT

Objective: To determine the effectiveness of the Lamendin and González-Colmenares method to determine the age in a specific group of individuals in Colombia. **Materials and methods:** A descriptive observational study was carried out, as inclusion criteria, research aimed at determining age was taken into account chronology of individuals by forensic analysis of teeth. Three samples were taken, teeth 11, 42 and 44 from each of the corpses, from which we measured the root length, periodontosis and root translucency, and recorded the data obtained. And the tooth was reimplanted in the corpse's socket. A database in SPSS vs 18 of the collected information was used, the Wilcoxon Test and Correlation were used. **Results:** In the Wilcoxon Test, the age of the individual was related to tooth 11, 42 and 44 was related to the Lamendin formula and González-Colmenares were not statistically significant. With the correlation coefficient is Spearman's Rho, for the Lamendin and González-Colmenares formula with the real age of tooth 11, 42 and 44 giving a positive correlation. **Conclusion:** At the end of the research and correlating the results of teeth 11, 42 and 44, it is concluded that tooth 42 was the one that demonstrated greater effectiveness when using the González-Colmenares formula.

Key words: Forensic dentistry, gingival recession, bicuspid, incisor, cadaver.

INTRODUCCIÓN

Este trabajo tiene por objeto presentar la propuesta para realizar una investigación que permita determinar la efectividad de los métodos de Lamendin y González-Colmenares para determinar la edad dental en un grupo específico de individuos adultos en Colombia, de manera que se pueda contar con herramientas confiables en el momento de identificar un individuo desde el área forense. Actualmente, a nivel mundial existen varias técnicas basadas en el estudio de los dientes para la determinación de la edad en humanos, pero son muy pocos los que han sido validados en poblaciones específicas como la que habita el Valle del Cauca.

De ahí, la importancia de determinar la efectividad de estos dos métodos que han demostrado resultados aceptables en la población colombiana en general, los cuales se basan en la translucidez, longitud de la raíz y periodontosis para la estimación de la edad con una alta precisión comparados con otros métodos.

Para el desarrollo de la investigación se tomaron muestras de población del Valle del Cauca de individuos fallecidos plenamente identificados que ingresaron al Instituto de Medicina Legal de, durante seis (06) meses del año 2019, para proceder al análisis de los resultados y la comparación de la edad cronológica con la edad calculada en cada método y determinar su grado de exactitud mediante análisis estadístico.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Rodríguez (como se citó en Valls, 1985; Benso et al., 1996) afirma que la estimación de la edad representa el procedimiento más complejo del proceso de identificación, tanto de vivos como de restos óseos, especialmente en adultos, pues los fenómenos de envejecimiento varían según la población, el sexo, el ambiente, el estatus social y las condiciones de salud de la persona. Los grupos negroides se desarrollan más rápidamente que los mongoloides, las niñas que los niños, las poblaciones de climas tropicales que los templados y las personas con buen estado de salud que las malsanas (Rodríguez, 2004).

“En la medida que se incrementa la edad del individuo, aumenta, así mismo, el margen de error. Hasta los 20 años puede alcanzar los 2-3 años, en la cohorte de 20-30 los 5 años, en el grupo de 30-50 hasta 10 años y después de esa edad el margen de error varía considerablemente según las condiciones de vida de la persona. En fin, existe como en todo ámbito biológico, una variación individual, intragrupal e intergrupala, pero también de referente poblacional según el tamaño y representatividad de la muestra, la estructura observada y las cohortes de edad abarcadas (Rouge et al., 1992)”. (Citado por Rodríguez, 2004)

Para el cálculo de la edad dental se emplean diferentes métodos que han sido desarrollados y experimentados en diferentes países, Maldonado y Briem (2013) en su estudio mencionan métodos para estimar la edad en sujetos fallecidos que no han completado el desarrollo dentario: a. Determinación del estado de

erupción, b. Estudio radiográfico de los dientes, c. Método de Demirjian, d. Mineralización del tercer molar; de la misma, manera hacen referencia de métodos para la estimación de la edad dental en cadáveres de sujetos adultos, entre los cuales se pueden mencionar: a. Técnica de Lamendin, b. Método de regresión de Solheim, c. Estudio de la dentina, d. Método de González Colmenares, e. Prince y Ubelaker, f. Ubelaker y Parra.

A pesar de la existencia de métodos como los enumerados anteriormente, en Colombia y más específicamente en la ciudad de Cali se hacen necesarios métodos que se ajusten a las características de la población de esta zona del país. Son muchos los factores que influyen en el proceso de envejecimiento, disminuyendo la efectividad de los métodos establecidos y probados en otros tipos de población.

Por lo anterior, se presenta la necesidad de realizar la validación de estudios dentales, evaluando la efectividad en el cálculo de la edad en un tipo de población específica como la que habita en la ciudad de Cali, y de ser efectivo aportar una herramienta confiable que contribuya a la identificación de individuos de manera rápida y efectiva, teniendo siempre como directriz el Reglamento Técnico para la Estimación de Edad en Clínica Forense.

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Colombia no ha sido ajena a todos estos procesos y métodos, los cuales se han convertido en herramientas muy útiles que contribuyen a la identificación de restos óseos no identificados, que han dejado décadas de violencia en las diferentes regiones del país; frente a esta realidad la odontología se convierte en un complemento de las ciencias forenses, facilitando el cálculo aproximado de la edad de los individuos mediante el estudio de los dientes, gracias a que estas piezas son sumamente resistentes. Los métodos Lamendin y González-Colmenares han sido útiles pero la pregunta fue:

¿Son efectivos los métodos de Lamendin y González-Colmenares para la determinación de la edad dental en un grupo específico de individuos en Colombia?

2. JUSTIFICACIÓN

Las ciencias forenses son el resultado de un trabajo interdisciplinar, que involucra profesionales de las diferentes áreas de la salud, una parte importante del proceso para la determinación de la edad de un individuo es realizada por los profesionales que se desempeñan en el marco de la odontología forense y son ellos los encargados de estudiar las características odontológicas de estos individuos siguiendo en el caso de Colombia los parámetros establecidos en el Reglamento Técnico para la Estimación de Edad en Clínica Forense del Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses (2011).

En el reglamento se mencionan los métodos de Moorrees, Fanning y Hunt, modificación Smith y método de Demirjian, Goldstein y Tanner, los cuales hacen parte de la literatura científica universal y han demostrado una buena correlación entre edad cronológica y edad dental en Colombia, sin embargo, ninguno de estos métodos ha sido sometido a un estudio específico por regiones en un país con tanta diversidad étnica, esto teniendo en cuenta que son muchos los factores que influyen en el desarrollo dentario de los individuos.

De ahí, la pertinencia de esta investigación la cual permitirá evaluar la efectividad de este tipo de métodos al ser aplicados en individuos de la Ciudad de Cali y sus alrededores; dependiendo del resultado que se obtenga poder realizar un aporte que ratifique los métodos empleados por los peritos forenses o por el contrario evidenciar que estos métodos no aplican para todas las regiones del país, identificando la necesidad de continuar con el estudio de otros métodos que puedan hipotéticamente aportar mayor efectividad en la determinación de la edad de los individuos. Para la realización de la investigación se empleó la metodología

establecida por sus autores para la aplicación de los métodos y los resultados se analizaron mediante herramientas estadísticas.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar la efectividad del método de Lamendin y González-Colmenares para determinar la edad en un grupo específico de individuos en Colombia.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar la edad mediante el método de Lamendin y González-Colmenares.
- Determinar la correlación entre método Lamendin y la edad real del cadáver en los dientes 11, 42 y 44.
- Determinar la correlación entre método González-Colmenares y la edad real del cadáver en los dientes 11, 42 y 44.

4. MARCO TEÓRICO

Se ha realizado estudios para evaluar la efectividad de los métodos de Lamendin y González-Colmenares en la determinación de la edad de población adulta colombiana con resultados positivos, efectuados ya sea por los creadores de los métodos u otros autores que los han considerado eficientes, ejemplo de estos estudios es la investigación realizada por Pulido, Melo, Denis y Zamora (2017), quienes aplicaron las fórmulas de Lamendin y de González-Colmenares en población adulta mexicana con el objetivo de obtener escalas que pudieran ser aplicadas en este tipo de población ya que la técnica de Lamendin a pesar de ser una de las más usadas en el mundo se basa en población europea y la de González-Colmenares en población colombiana.

En la investigación de Pulido, Melo, Denis y Zamora en el 2017, en México, los resultados mostraron 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. Se obtuvo 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 (Pulido, Melo, Denis y Hernández, 2017).

Por otra parte, los investigadores Parra y Palma en el 2005, realizaron la validación del método de Lamendin en población peruana, motivados por la necesidad de validar y reajustar métodos de estimación estaría para ese tipo de población. Como resultado preliminar de la investigación realizada con cadáveres

de edad conocida “sugieren que el uso de la técnica de Lamendin en la población peruana es bastante apropiada” (Parra y Palma, 2005, p.5).

Pero no solo en el área forense son útiles técnicas como las propuestas por Lamendin, en Argentina se conoce su aplicación en el área de la antropología donde se utilizó este método para ayudar a estimar la edad de “una muestra osteológica de origen arqueológico proveniente del sitio Esquina de Huajra” (Gheggi, 2012, p.65). Siguiendo este autor, se reconoce que en los adultos se consideraron, entre otros rasgos, la transparencia de la raíz dental pero siguiendo el método que propuso Lamendin, Baccino, Humbert, Tavernier, Nossintchouk y Zelilli durante el año 1992.

En Ecuador Sánchez durante el 2017 realizó un estudio titulado Estimación de la edad biológica a través de la transparencia radicular dental, como auxiliar para la identificación humana en cadáveres, donde se empleó, entre otros, el método de Lamendin y se concluyó:

“Utilizando el método de Lamendin, no había diferencia significativa entre los valores de la edad estimada y la edad cronológica, dando una media de 3,04; es decir, más o menos 3 años, con lo cual se obtiene una buena aproximación a la edad cronológica. Dentro de los resultados de esta investigación, se mostró que no existe diferencia significativa entre género masculino y femenino para la aplicación de la técnica; dando una media de 3,0 para género masculino y 3,1 para género femenino, esto quiere decir que las medias son similares entre masculino y femenino. Por tanto, los resultados no son afectados por el género” (Sánchez, 2017, p.63).

4.1 MÉTODO GONZÁLEZ-COLMENARES

González-Colmenares en el 2007, realizó un estudio con población española en el cual comparó la técnica de Lamendin y la de Prince y Ubelaker obteniendo resultados muy similares en la mayoría de las variables evaluadas. Dentro de la misma investigación trabajó con una muestra colombiana.

Ante la inexistencia de una fórmula específica para estimar la edad en esta población, se utilizaron los mismos rasgos dentales que en Prince y Ubelaker (2002) y se realizó una regresión múltiple con los tres factores utilizados como determinantes de la edad según este método, estableciendo una nueva fórmula para este tipo de población. Luego se procedió a tomar muestras de individuos colombianos y se realizó la comparación entre el método de Lamendin y la nueva fórmula (González, 2007).

Como conclusiones de la investigación, González (2007), expuso:

- “Con las fórmulas de Prince y Ubelaker (2002), aplicadas a una población mediterránea española se obtiene mayor precisión a la hora de estimar la edad en un individuo adulto”.
- “Con la nueva fórmula propuesta para la población mestiza colombiana, se obtiene aún mayor precisión, por lo que esta fórmula deberá aplicarse de manera referente al estudiar la edad en los colombianos a partir de los dientes”.

- “Con estas fórmulas, se disminuye la sobreestimación en edades jóvenes y la subestimación en edades mayores, que son los problemas presentados por la fórmula de Lamendin et al. (1992)” (González Colmenares, 2007, p.244).

Ramsthaler, Kettner y Verjoff durante una investigación realizada en el 2014 expresaron que “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” (Citados por Pulido, Melo, Denis y Zamora, 2017, p.12); por lo que se cuenta con diversas herramientas y métodos que en este caso específico permiten calcular la edad aproximada de los diferentes individuos, entre estos métodos se enumeran la técnica de Lamendin y la de González-Colmenares las cuales se ocupan en la presente investigación.

4.2 MÉTODO LAMENDIN

Por su parte Lamendin creó una fórmula para calcular la edad de individuos adultos la cual está sustentada en estudios realizados en población europea, para él los parámetros realmente relacionados con la edad son:

La translucidez se puede observar en la totalidad del diente con la ayuda de un negatoscopio, también en la superficie vestibular de la raíz y muestra una clara relación con la edad. Por otro lado, la periodontosis o recesión gingival que está producida por la degeneración del tejido blando alrededor del diente desde el cuello hasta la línea de inserción de tejido blando. Ambos parámetros pueden ser

fácilmente medidos sobre la superficie dental y tras aplicar un análisis de regresión múltiple se genera la siguiente ecuación que determina la edad (Sánchez, 2017):

$$Edad = 0.18 * P + 0.42 * T + 25.53$$

Donde,

0.18 = coeficiente,

P = altura de la periodontosis x 100 / altura de la raíz,

0.42 = coeficiente,

T = altura de la translucidez x 100 / altura de la raíz y

25.53 = coeficiente.

En esta fórmula no se tiene en cuenta ni el sexo ni la raza, por lo tanto es aplicable a cualquier persona (Sánchez, 2017).

4.3 MEDIDAS RADICULARES

Para el análisis se extrae dientes de una sola raíz como incisivo, premolar o canino del maxilar o de la mandíbula, tomando en cuenta solamente dientes sin afección de caries. Con base en ellos se mide las siguientes distancias:

Altura de la raíz (HR): Distancia directa desde el ápex hasta la unión del cemento esmalte (CEJ) en la superficie vestibular (labial) y lingual (Sánchez, 2017).

Altura de la periodontosis (HPAR): Distancia directa entre la unión del cemento esmalte (CEJ) y el nivel de la colocación del periodonto en las superficies vestibular y lingual, se aprecia como un área amarillenta debajo del esmalte, es más oscura que el esmalte pero más clara que el resto de la raíz (Sánchez, 2017).

Altura de la translucidez de la raíz (HTRAN): Distancia directa desde el ápex de la raíz hasta el punto de división entre la parte translucida y no-translucida. Estas mediciones también se toman en las superficies vestibular y lingual (Sánchez, 2017).

Se utilizan las mediciones vestibulares para los siguientes cálculos que determinan la altura del periodonto (P) y de la translucidez (T):

$P = \text{Altura del periodonto} / \text{Altura de la raíz} * 100$ (HPAR / HR*100) (Sánchez, 2017).

$T = \text{Altura de la translucidez} / \text{Altura de la raíz} * 100$ (HTRAN / HR *100) (Sánchez, 2017).

Para la estimación de la edad se utilizan los valores obtenidos de los cálculos anteriores en la siguiente fórmula (Sánchez, 2017):

$$Edad = 0.18 * P + 0.42 * T + 25.53$$

De igual manera González-Colmenares (2007) propone una nueva técnica para la población colombiana, empleando un método de regresión múltiple con los tres factores utilizados como determinantes de la edad según el método Prince y Ubelaker, dando como resultado la siguiente ecuación:

$$A = 0.87 * RH + 0.18 * P + 0.47 * T + 11.22$$

Donde,

A = edad en años,

0.87 = coeficiente,

RH = altura de la raíz,

0.18 = coeficiente,

P = altura de la periodontosis x 100 / altura de la raíz,

0.47 = coeficiente,

T = altura de la transparencia x 100 / altura de la raíz y

11.22 = coeficiente.

La toma de imágenes se realiza con una cámara digital, colocando los dientes sobre el negatoscopio, donde se observa mejor la transparencia (González Colmenares, 2007).

4.4 EDAD REAL O CRONOLÓGICA

Maldonado y Briem (2013), definen en su estudio la edad cronológica “como la medida de tiempo vivido por una persona desde su nacimiento” (p.13).

5. METODOLOGÍA

5.1 DISEÑO DE ESTUDIO

Estudio observacional descriptivo.

5.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

Cadáveres del Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses, de Cali y Santander de Quilichao.

El tamaño total de la muestra y el sexo de los individuos fueron catorce cadáveres de sexo masculino y una de sexo femenino, que llegaron al Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses durante un periodo de (06) meses desde enero a junio del 2019. Es una muestra no probabilística.

De cada cadáver se tomaron tres (03) muestras o dientes: un diente incisivo central superior (#11), el incisivo lateral inferior (#42) y el primer premolar inferior (#44).

El tamaño de muestra fue de 41, de 15 cadáveres, ya que el tiempo estimado para la recolección de datos era de agosto del 2019 a junio del 2020, pero por motivo de pandemia (COVID-19), no se logró recolectar más datos.

5.3 CRITERIOS DE SELECCIÓN

Criterios de inclusión

Cadáver entre 25 y 80 años, datos registrados por Medicina Legal.

Presencia de los dientes 11, 42 o 44.

Previa identificación por Medicina Legal.

Criterios de exclusión

Individuos con presencia de ortodoncia.

Individuos con la corona dental fracturada.

Individuos con presencia de prótesis fija que comprometan las piezas dentales 11, 42 y 44.

5.4 VARIABLES

Tabla 1. Variables

Variable	Definición de la variable	Tipo de variable	Escala de medición	Variables posibles
Edad	Edad real de los	Dependiente	Cuantitativa	25 – 80 años

	cadáveres, adquirida por la base de datos.		de razón	
Edad a través del método de Lamendin	Fórmula para calcular la edad de la población. Edad = 0.18 * P + 0.42 * T + 25.53	Independiente	Cuantitativa de razón	Valores aproximados a la edad real en años
Edad a través del método de González- Colmenares	Fórmula para calcular la edad de la población. A = 0.87 *RH + 0.18 * P + 0.47 *T + 11.22	Independiente	Cuantitativa de razón	Valores aproximados a la edad real en años
Translucidez	Distancia desde el ápice de la raíz hasta el punto de división entre la parte translucida y no- translucida	Independiente	Cuantitativa de razón	1.85 – 8.60 mm
Longitud radicular	Distancia desde el ápice hasta la unión del cemento esmalte.	Independiente	Cuantitativa de razón	11.10 – 20.05 mm

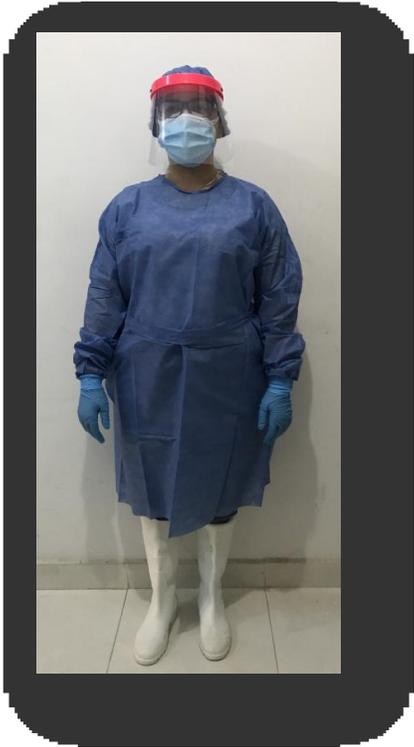
Periodontitis Recesión	Distancia entre la unión del cemento esmalte y el nivel de la colocación del periodonto.	Independiente	Cuantitativa de razón	0 – 4.22 mm
-----------------------------------	---	---------------	--------------------------	-------------

5.5 RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Los dientes que se utilizaron en la investigación se obtuvieron de sujetos fallecidos con un rango de edad de 25 hasta 57 años, sexo masculino y femenino; las causas de muerte son violentas ocasionadas por impacto con proyectil, arma blanca, arma contundente, suicidio y accidentes. Estas muestras fueron recogidas un día a la semana en el Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses de Cali de individuos fallecidos plenamente identificados, durante un periodo de seis (06) meses, por medio del convenio de la universidad.

Al ingreso a esta institución, se revisaron las bases de datos de los cuerpos que se encontraban durante el día de la semana que se asistió, se tomó el número de radicado de los cadáveres que estaban identificados con la edad; luego se pasó al vestier con todos los elementos de bioseguridad. En este lugar primero se colocó un par de guantes de nitrilo, doble tapabocas, mono-gafas, visor, bata desechable quirúrgica (Imagen 1), luego se colocaban botas blancas tipo pantaneras altas y por último, un segundo par de guantes.

Imagen 1. Elementos de bioseguridad al momento de ingresar a morgue.



Después nos dirigíamos al locker por el instrumental (sonda periodontal Carolina del Norte marca Delta, abre bocas, retractor de tejido, elevador recto grueso, forceps #150 para superiores y #151 para inferiores, gasas e instrumental básico) y calibrador digital Ubermann (Imagen 2) y negatoscopio de forma cuadrada necesario para ver con claridad una placa radiográfica o estructuras dentales (Imagen 3).

Imagen 2. Calibrador digital Ubermann.



Imagen 3. Negatoscopio.



Posteriormente, en la morgue se identificó el cuerpo con el número radicado asistidos por una investigadora profesional para realizar el examen clínico intraoral ubicando los dientes a extraer, con la sonda periodontal se tomaban medidas siempre y cuando se observara retracción gingival; se realizó las exodoncias de

los dientes 11, 42 y 44. Se procedió a lavar los dientes con agua y jabón retirando restos de tejidos blandos con un cepillo de cerdas suaves y se secaron con gasas.

Finalmente, en el negatoscopio se observó la transparencia radicular del diente (Imagen 4) y tomar las medidas con el calibrador digital de la altura radicular (medida desde la unión cemento esmalte hasta el ápice) (Imagen 5) y la translucidez radicular (medida desde el apice hasta el punto de división entre la parte translúcida y no-translúcida) (Imagen 6).

Imagen 4. Transparencia radicular vista con negatoscopio.

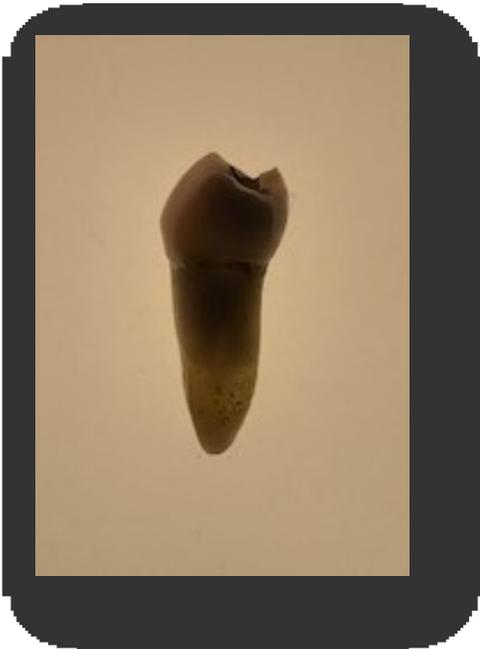


Imagen 5. Altura de la raíz; distancia desde el ápice hasta la unión del cemento esmalte.



Imagen 6. Altura de la translucidez de la raíz; distancia desde el ápice de la raíz hasta el punto de división entre la parte translucida y no-translucida.



Se consignó los datos en una tabla previamente diseñada. Una vez terminada la toma de medidas se reimplantaron los dientes. Al finalizar el proceso de recolección de información en la morgue, el instrumental se desinfectó con hipoclorito de sodio y al salir de la morgue se realizaba el retiro de todos los elementos de bioseguridad.

Para el cálculo de la edad se emplearon las ecuaciones definidas en cada método, una vez se hayan realizado los procesos para determinar la translucidez de los dientes, la longitud radicular y periodontosis “recesión”, datos requeridos para despejar dichas ecuaciones.

Se realizó una estandarización teórica y práctica de los métodos Lamendin y González-Colmenares con una persona experta en el tema previamente calibrada, se realizó una estandarización interexamenador, nivel de concordancia por encima de 0,8.

Lamendin

$$Edad = 0.18 * P + 0.42 * T + 25.53$$

Donde,

0.18 = coeficiente,

P = altura de la periodontosis x 100 / altura de la raíz,

0.42 = coeficiente,

T = altura de la translucidez x 100 / altura de la raíz y

25.53 = coeficiente.

González-Colmenares

$$A = 0.87 * RH + 0.18 * P + 0.47 * T + 11.22$$

Donde,

A = edad en años,

0.87 = coeficiente,

RH = altura de la raíz,

0.18 = coeficiente,

P = altura de la periodontosis x 100 / altura de la raíz,

0.47 = coeficiente,

T = altura de la transparencia x 100 / altura de la raíz y

11.22 = coeficiente.

A las muestras recolectadas se les aplicó los métodos de Lamendin y González-Colmenares, los datos fueron registrados en fichas de recolección de datos diseñadas para esta investigación.

Tabla 2. Ficha de recolección de datos.

Caso	Número del diente	Recesión			Longitud radicular			Traslucidez			Fórmula Lamendin	Fórmula González-Colmenares	Edad Real
		R 1	R 2	R 3	L 1	L 2	L 3	T 1	T 2	T 3			

5.6 CONSIDERACIONES ÉTICAS

Según la resolución 008430 de Colombia de 1993 es una investigación con riesgo mínimo, se hicieron actividades para la identificación de cadáveres y procedimientos de extracción dental con reimplantación sin que esto represente un riesgo como tal. La investigación se realizó con el convenio que tiene la Universidad Antonio Nariño con el Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses de la ciudad de Cali, en la cual los procesos hacían parte del protocolo de los cadáveres que ingresaron para necropsia médico legal y elaboración de carta dental para posteriormente la identificación odontológica de los cadáveres, siguiendo todos los procedimientos estipulados por Medicina Legal.

Los dientes fueron reimplantados lo cual es un procedimiento mínimamente invasivo, ya que no se altera ni se modifica el cuerpo. Es un procedimiento sin contraindicación.

5.7 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se empleó una base de datos en SPSS vs 18 de la información recolectada, se realizó un análisis univariado con tablas de frecuencias (medidas de tendencia central y dispersión). Se utilizó las fórmulas de Lamendin y González-Colmenares, para determinar la edad. Se realizó el análisis estadístico según el tipo de diente y dividiendo la muestra por grupos de edad (grupo 1 = 25-30 años, grupo 2 = 31-35 años, grupo 3 = 36-40, grupo 4 > 41 años).

Se realizó un análisis bivariados, se aplicarán pruebas de normalidad para determinar el tipo de análisis estadístico paramétrico o no paramétrico, se utilizó la Prueba de Wilcoxon y de Correlación, con un nivel de significación de $p= 0,05$.

6. RESULTADOS

El total de los cadáveres fueron 15 de los cuales se recolectaron 41 muestras, se realizaron las medidas correspondientes para posteriormente reemplazar los datos en las fórmulas Lamendin y González-Colmenares.

Los datos se agruparon en tres grupos según el número de diente y se correlacionaron entre sí.

Los datos estadísticos descriptivos frente al diente 11 fueron 38,7719 de edad promedio para la fórmula Lamendin; 34,7373 de edad promedio para la fórmula González-Colmenares; y 36,6667 de edad promedio según la edad real. La edad mínima real de los cadáveres fue 25 y la edad máxima real fue 57, mientras que en la fórmula de Lamendin la edad mínima fue 33,50 y la edad máxima 55,72 y la fórmula de González-Colmenares la edad mínima fue 22,61 y la edad máxima fue 40,93. (Tabla 3).

Tabla 3. Análisis estadísticos descriptivos del diente 11, fórmula Lamendin, fórmula González-Colmenares.

Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Fórmula Lamendin diente 11	15	33,50	55,72	38,7719	5,23970
Fórmula González-Colmenares diente 11	15	22,61	40,93	34,7373	4,96641
Edad real diente 11	15	25,00	57,00	36,6667	10,09715

Tabla 4. Estadísticos de frecuencia y porcentaje del diente 11, fórmula Lamendin.

Fórmula Lamendin diente 11				
		Frecuencia	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	33,50	1	6,7	6,7
	34,40	1	6,7	13,3
	34,69	1	6,7	20,0
	35,24	1	6,7	26,7
	36,38	1	6,7	33,3
	37,62	1	6,7	40,0
	37,86	1	6,7	46,7
	37,92	1	6,7	53,3
	38,53	1	6,7	60,0
	39,14	1	6,7	66,7
	39,31	1	6,7	73,3
	39,61	1	6,7	80,0
	39,64	1	6,7	86,7
	42,02	1	6,7	93,3
	55,72	1	6,7	100,0
	Total	15	100,0	

Tabla 5. Estadísticos de frecuencia y porcentaje del diente 11, fórmula González-Colmenares.

Fórmula González-Colmenares diente 11				
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	22,61	1	6,7	6,7
	25,52	1	6,7	13,3
	31,72	1	6,7	20,0
	33,10	1	6,7	26,7
	34,20	1	6,7	33,3
	34,70	1	6,7	40,0
	34,78	1	6,7	46,7
	36,19	1	6,7	53,3
	37,49	1	6,7	60,0
	37,60	1	6,7	66,7
	37,66	1	6,7	73,3
	37,75	1	6,7	80,0
	37,93	1	6,7	86,7
	38,88	1	6,7	93,3
	40,93	1	6,7	100,0
	Total	15	100,0	

Tabla 6. Estadísticos de frecuencia y porcentaje del diente 11, edad real.

Edad real diente 11				
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	25,00	1	6,7	6,7
	26,00	1	6,7	13,3
	29,00	1	6,7	20,0
	30,00	1	6,7	26,7
	31,00	2	13,3	40,0
	32,00	1	6,7	46,7
	35,00	2	13,3	60,0
	37,00	2	13,3	73,3
	38,00	1	6,7	80,0
	53,00	1	6,7	86,7
	54,00	1	6,7	93,3
	57,00	1	6,7	100,0
	Total	15	100,0	100,0

Los datos estadísticos descriptivos frente al diente 42 fueron 36,5014 de edad promedio para la fórmula Lamendin; 34,3800 de edad promedio para la fórmula González-Colmenares; y 36,6429 de edad promedio según la edad real. La edad mínima real de los cadáveres fue 25 y la edad máxima real fue 57, mientras que en la fórmula de Lamendin la edad mínima fue 32,10 y la edad máxima 45,08 y la

fórmula de González-Colmenares la edad mínima fue 25,60 y la edad máxima fue 44,37. (Tabla 7)

Tabla 7. Análisis estadísticos descriptivos del diente 42, fórmula Lamendin, fórmula González-Colmenares.

Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Fórmula Lamendin diente 42	14	32,10	45,08	36,5014	3,81943
Fórmula González-Colmenares diente 42	14	25,60	44,37	34,3800	4,71089
Edad real diente 42	14	25,00	57,00	36,6429	10,47787

Tabla 8. Estadísticos de frecuencia y porcentaje del diente 42, fórmula Lamendin.

Fórmula Lamendin diente 42					
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado	
Válidos	32,10	1	6,7	7,1	7,1
	32,30	1	6,7	7,1	14,3
	32,38	1	6,7	7,1	21,4
	32,78	1	6,7	7,1	28,6
	33,63	1	6,7	7,1	35,7
	35,31	1	6,7	7,1	42,9
	35,61	1	6,7	7,1	50,0
	36,77	1	6,7	7,1	57,1
	36,87	1	6,7	7,1	64,3
	39,18	1	6,7	7,1	71,4
	39,32	1	6,7	7,1	78,6
	39,69	1	6,7	7,1	85,7

	40,00	1	6,7	7,1	92,9
	45,08	1	6,7	7,1	100,0
	Total	14	93,3	100,0	
Perdidos	Sistema	1	6,7		
Total		15	100,0		

Tabla 9. Estadísticos de frecuencia y porcentaje del diente 42, fórmula González-Colmenares.

Fórmula González-Colmenares diente 42					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	25,60	1	6,7	7,1	7,1
	29,88	1	6,7	7,1	14,3
	30,20	1	6,7	7,1	21,4
	30,61	1	6,7	7,1	28,6
	31,59	1	6,7	7,1	35,7
	32,87	1	6,7	7,1	42,9
	34,23	1	6,7	7,1	50,0
	34,97	1	6,7	7,1	57,1
	36,29	1	6,7	7,1	64,3
	36,70	1	6,7	7,1	71,4
	37,40	1	6,7	7,1	78,6
	37,93	1	6,7	7,1	85,7
	38,68	1	6,7	7,1	92,9

44,37	1	6,7	7,1	100,0
Total	14	93,3	100,0	
Perdidos Sistema	1	6,7		
Total	15	100,0		

Tabla 10. Estadísticos de frecuencia y porcentaje del diente 42, edad real.

Edad real diente 42					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	25,00	1	6,7	7,1	7,1
	26,00	1	6,7	7,1	14,3
	29,00	1	6,7	7,1	21,4
	30,00	1	6,7	7,1	28,6
	31,00	2	13,3	14,3	42,9
	32,00	1	6,7	7,1	50,0
	35,00	2	13,3	14,3	64,3
	37,00	1	6,7	7,1	71,4
	38,00	1	6,7	7,1	78,6
	53,00	1	6,7	7,1	85,7
	54,00	1	6,7	7,1	92,9
	57,00	1	6,7	7,1	100,0
	Total	14	93,3	100,0	
Perdidos Sistema		1	6,7		

Total	15	100,0		
-------	----	-------	--	--

Los datos estadísticos descriptivos frente al diente 44 fueron 38,8600 de edad promedio para la fórmula Lamendin; 37,0842 de edad promedio para la fórmula González-Colmenares; y 38,1667 de edad promedio según la edad real. La edad mínima real de los cadáveres fue 25 y la edad máxima real fue 57, mientras que en la fórmula de Lamendin la edad mínima fue 33,30 y la edad máxima 45,38 y la fórmula de González-Colmenares la edad mínima fue 23,90 y la edad máxima fue 50,66. (Tabla 11)

Tabla 11. Análisis estadísticos descriptivos del diente 44, fórmula Lamendin, fórmula González-Colmenares.

Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. tp.
Fórmula Lamendin diente 44	12	33,30	45,38	38,8600	4,59230
Fórmula González-Colmenares diente 44	12	23,90	50,66	37,0842	7,60860
Edad real diente 44	12	25,00	57,00	38,1667	10,56438

Tabla 12. Estadísticos de frecuencia y porcentaje del diente 44, fórmula Lamendin.

Fórmula Lamendin diente 44					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	33,30	1	6,7	8,3	8,3
	33,63	1	6,7	8,3	16,7
	35,32	1	6,7	8,3	25,0
	35,82	1	6,7	8,3	33,3
	35,93	1	6,7	8,3	41,7
	35,99	1	6,7	8,3	50,0
	37,26	1	6,7	8,3	58,3
	41,91	1	6,7	8,3	66,7
	42,47	1	6,7	8,3	75,0
	44,13	1	6,7	8,3	83,3
	45,18	1	6,7	8,3	91,7
	45,38	1	6,7	8,3	100,0
	Total	12	80,0	100,0	
Perdidos	Sistema	3	20,0		
Total		15	100,0		

Tabla 13. Estadísticos de frecuencia y porcentaje del diente 44, fórmula González-Colmenares.

Fórmula González-Colmenares diente 44					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	23,90	1	6,7	8,3	8,3
	26,73	1	6,7	8,3	16,7
	32,40	1	6,7	8,3	25,0
	33,70	1	6,7	8,3	33,3
	34,53	1	6,7	8,3	41,7
	36,19	1	6,7	8,3	50,0
	36,75	1	6,7	8,3	58,3
	40,57	1	6,7	8,3	66,7
	41,79	1	6,7	8,3	75,0
	42,56	1	6,7	8,3	83,3
	45,23	1	6,7	8,3	91,7
	50,66	1	6,7	8,3	100,0
	Total	12	80,0	100,0	
Perdidos	Sistema	3	20,0		
Total		15	100,0		

Tabla 14. Estadísticos de frecuencia y porcentaje del diente 44, edad real.

Edad real diente 44					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	25,00	1	6,7	8,3	8,3
	30,00	1	6,7	8,3	16,7
	31,00	2	13,3	16,7	33,3
	32,00	1	6,7	8,3	41,7
	35,00	2	13,3	16,7	58,3
	37,00	1	6,7	8,3	66,7
	38,00	1	6,7	8,3	75,0
	53,00	1	6,7	8,3	83,3
	54,00	1	6,7	8,3	91,7
	57,00	1	6,7	8,3	100,0
	Total	12	80,0	100,0	
Perdidos	Sistema	3	20,0		
Total		15	100,0		

Se realizó la comparación de medias según el número de diente con los datos estadísticos descriptivos de la edad real y la edad estimada con la fórmula de Lamendin y González Colmenares.

Para el diente 11 el promedio de edad real fue 36,6667; con la fórmula Lamendin el promedio fue de 38,7719 y con la fórmula González Colmenares el valor del promedio fue de 34,7373. Para el diente 42 el promedio de edad real fue 36,6429;

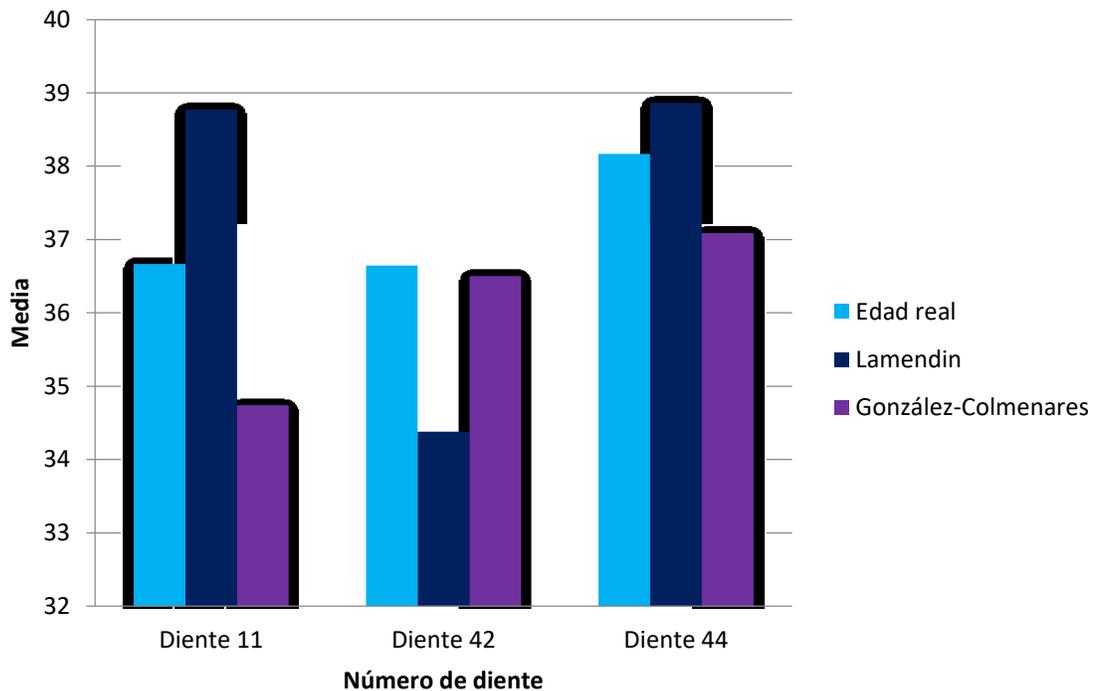
con la fórmula Lamendin el promedio fue de 34,38 y con la fórmula González Colmenares el valor del promedio fue de 36,5014. Y para el diente 44 el promedio de edad real fue de 38,1667; con la fórmula Lamendin el promedio fue de 38,86 y con la fórmula González Colmenares 37,0842. (Tabla 15)

Tabla 15. Comparación de Medias de la edad real, Lamendin y González Colmenares según el número de diente.

Media			
	Edad real	Lamendin	González-Colmenares
Diente 11	36,6667	38,7719	34,7373
Diente 42	36,6429	34,38	36,5014
Diente 44	38,1667	38,86	37,0842

Estos resultados se observan mejor en la siguiente gráfica. La media con la fórmula de González Colmenares del diente 42 fue más precisa a la media de la edad real. (Figura 1)

Figura 1. Media de la edad real, de la fórmula Lamendin y de la fórmula González Colmenares, según el número de diente.



Se realizaron pruebas de normalidad Shapiro-Wilk para seleccionar la prueba estadística a utilizar, la cual fue el Test de Wilcoxon; prueba no paramétrica.

Al relacionar la edad real del diente 11 con la fórmula de Lamendin no fueron estadísticamente significativas, valor de $p = 0,156$ (Tabla 16); de igual manera se relacionó la edad real del diente 11 con la fórmula de González-Colmenares no fueron estadísticamente significativas, valor de $p = 0,570$. (Tabla 17).

Tabla 16. Relación entre la fórmula Lamendin y la edad real del diente 11.

Wilcoxon	Fórmula Lamendin diente 11 - Edad real diente 11
Z	-1,420
Sig. asintót. (bilateral)	,156

Tabla 17. Relación entre la fórmula González-Colmenares y la edad real del diente 11.

Wilcoxon	Fórmula González- Colmenares diente 11 - Edad real diente 11
Z	-,568
Sig. asintót. (bilateral)	,570

Al relacionar la edad real del diente 42 con la fórmula de Lamendin no fueron estadísticamente significativas, valor de $p = 0,397$ (Tabla 18); de igual manera se relacionó la edad real del diente 42 con la fórmula de González-Colmenares no fueron estadísticamente significativas, valor de $p = 0,925$. (Tabla 19).

Tabla 18. Relación entre la fórmula Lamendin y la edad real del diente 42.

Wilcoxon	Fórmula Lamendin diente 42 - Edad real diente 42
Z	-,847
Sig. asintót. (bilateral)	,397

Tabla 19. Relación entre la fórmula González-Colmenares y la edad real del diente 42.

Wilcoxon	Fórmula González- Colmenares diente 42 - Edad real diente 42
Z	-,094
Sig. asintót. (bilateral)	,925

Al relacionar la edad real del diente 44 con la fórmula de Lamendin no fueron estadísticamente significativas, valor de $p = 0,480$ (Tabla 20); de igual manera se relacionó la edad real del diente 44 con la fórmula de González-Colmenares no fueron estadísticamente significativas, valor de $p = 0,937$. (Tabla 21).

Tabla 20. Relación entre la fórmula Lamendin y la edad real del diente 44.

Wilcoxon	Fórmula Lamendin diente 44 - Edad real diente 44
Z	-,706
Sig. asintót. (bilateral)	,480

Tabla 21. Relación entre la fórmula González-Colmenares y la edad real del diente 11.

Wilcoxon	Fórmula González- Colmenares diente 44 - Edad real diente 44
Z	-,078
Sig. asintót. (bilateral)	,937

Por medio del coeficiente que correlaciona muestras que se relacionan entre sí: Rho de Spearman, para la fórmula de Lamendin con la edad real del diente 11 dando como resultado una correlación positiva. Y para la fórmula de González Colmenares con la edad real del diente 11 dio como resultado correlación negativa. (Tabla 22)

Tabla 22. Correlación entre Lamendin y edad real; correlación entre González-Colmenares y edad real; diente 11.

Rho de Spearman		Edad real diente 11
Fórmula Lamendin diente 11	Coeficiente de correlación	,686
	Sig. (bilateral)	,005
	N	15
Fórmula González-Colmenares diente 11	Coeficiente de correlación	,317
	Sig. (bilateral)	,250
	N	15

El Rho de Spearman para las fórmulas de Lamendin y González-Colmenares relacionadas como muestras independientes con la edad real del diente 42 dando como resultado una correlación positiva. (Tabla 23)

Tabla 23. Correlación entre Lamendin y edad real; correlación entre González-Colmenares y edad real; diente 42.

Rho Spearman		Edad real diente 42
Fórmula Lamendin diente 42	Coeficiente de correlación	,866

	Sig. (bilateral)	,000
	N	14
Fórmula González-Colmenares diente 42	Coeficiente de correlación	,855
	Sig. (bilateral)	,000
	N	14

Para las fórmulas de Lamendin y González-Colmenares relacionadas como muestras independientes con la edad real del diente 44, utilizando el coeficiente de Rho de Spearman dando como resultado una correlación positiva. (Tabla 24)

Tabla 24. Correlación entre Lamendin y edad real; correlación entre González-Colmenares y edad real; diente 44.

Rho Spearman		Edad real diente 44
Fórmula Lamendin diente 44	Coeficiente de correlación	,761
	Sig. (bilateral)	,004
	N	12
Fórmula González-Colmenares diente 44	Coeficiente de correlación	,516
	Sig. (bilateral)	,086
	N	12

Los datos se agruparon por edades, grupo 1 = 25-30 años, grupo 2 = 31-35 años, grupo 3 = 36-40, grupo 4 > 41 años.

Los datos estadísticos descriptivos para el grupo 1, la edad promedio para la edad real fue 27,5; la edad promedio para la fórmula Lamendin fue de 33,846 y la edad promedio para la fórmula González-Colmenares fue de 31,136. La edad mínima real del grupo 1 fue 25 y la edad máxima real fue 30, mientras que en la fórmula de Lamendin la edad mínima fue 32,10 y la edad máxima 38,53 y en la fórmula de González-Colmenares la edad mínima fue 23,90 y la edad máxima fue 37,49. (Tabla 25).

Tabla 25. Análisis estadísticos descriptivos para el grupo 1: 25-30 años, fórmula Lamendin, fórmula González-Colmenares

Estadísticos descriptivos					
Grupo 1	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Edad Real	10	25,00	30,00	27,5000	2,27303
Fórmula Lamendin	10	32,10	38,53	33,8460	1,85766
Fórmula González-Colmenares	10	23,90	37,49	31,1360	4,00034
N válido (según lista)	10				

Los datos estadísticos descriptivos para el grupo 2, la edad promedio para la edad real fue 32,8; la edad promedio para la fórmula Lamendin fue de 37,2773 y la edad promedio para la fórmula González-Colmenares fue de 35,1127. La edad mínima real del grupo 1 fue 31 y la edad máxima real fue 35, mientras que en la fórmula de Lamendin la edad mínima fue 32,78 y la edad máxima 44,13 y en la fórmula de

González-Colmenares la edad mínima fue 25,52 y la edad máxima fue 42,56. (Tabla 26).

Tabla 26. Análisis estadísticos descriptivos para el grupo 2: 31-35 años, fórmula Lamendin, fórmula González-Colmenares.

Estadísticos descriptivos					
Grupo 2	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Edad Real	15	31,00	35,00	32,8000	1,89737
Fórmula Lamendin	15	32,78	44,13	37,2773	2,64054
Fórmula González-Colmenares	15	25,52	42,56	35,1127	3,95382
N válido (según lista)	15				

Los datos estadísticos descriptivos para el grupo 3, la edad promedio para la edad real fue 37,4286; la edad promedio para la fórmula Lamendin fue de 39,2129 y la edad promedio para la fórmula González-Colmenares fue de 36,0671. La edad mínima real del grupo 3 fue 37 y la edad máxima real fue 38, mientras que en la fórmula de Lamendin la edad mínima fue 35,24 y la edad máxima 42,47 y en la fórmula de González-Colmenares la edad mínima fue 22,61 y la edad máxima fue 41,79. (Tabla 27).

Tabla 27. Análisis estadísticos descriptivos para el grupo 3: 36-40 años, fórmula Lamendin, fórmula González-Colmenares.

Estadísticos descriptivos					
Grupo 3	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Edad Real	7	37,00	38,00	37,4286	,53452
Fórmula Lamendil	7	35,24	42,47	39,2129	2,65588

Fórmula González-Colmenares	7	22,61	41,79	36,0671	6,40707
N válido (según lista)	7				

Los datos estadísticos descriptivos para el grupo 4, la edad promedio para la edad real fue 54,6667; la edad promedio para la fórmula Lamendin fue de 42,9787 y la edad promedio para la fórmula González-Colmenares fue de 39,6522. La edad mínima real del grupo 4 fue 53 y la edad máxima real fue 57, mientras que en la fórmula de Lamendin la edad mínima fue 36,87 y la edad máxima 55,72 y en la fórmula de González-Colmenares la edad mínima fue 26,73 y la edad máxima fue 50,66. (Tabla 28).

Tabla 28. Análisis estadísticos descriptivos para el grupo 4: mayores de 41 años, fórmula Lamendin, fórmula González-Colmenares.

Estadísticos descriptivos					
Grupo 4	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Edad real	9	53,00	57,00	54,6667	1,80278
Fórmula Lamendil	9	36,87	55,72	42,9787	5,81458
Fórmula González-Colmenares	9	26,73	50,66	39,6522	6,77970
N válido (según lista)	9				

También se realizó la comparación de medias según los grupos de edades con los datos estadísticos descriptivos de la edad real y la edad estimada con la fórmula de Lamendin y González Colmenares.

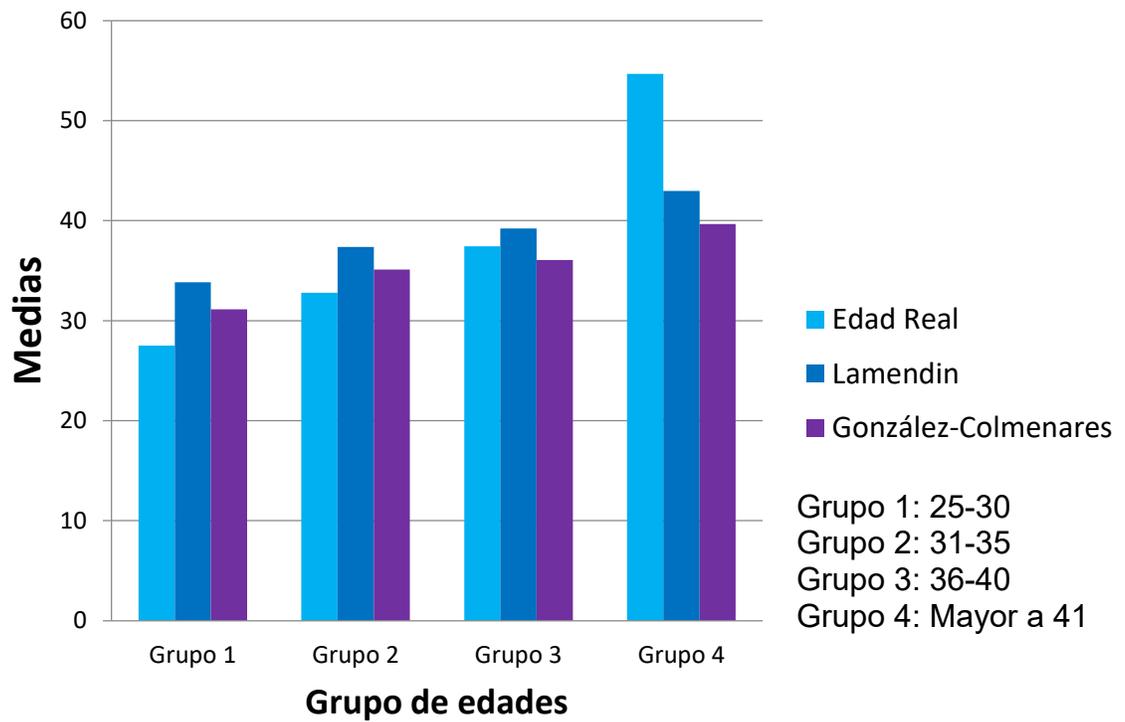
Para el grupo 1 el promedio de edad real fue 27,5; con la fórmula Lamendin el promedio fue de 33,846 y con la fórmula González Colmenares el valor del promedio fue de 35,1127. Para el grupo 2 el promedio de edad real fue 32,8; con la fórmula Lamendin el promedio fue de 37,3773 y con la fórmula González Colmenares el valor del promedio fue de 35,1127. Para el grupo 3 el promedio de edad real fue de 37,4286; con la fórmula Lamendin el promedio fue de 39,2129 y con la fórmula González Colmenares 36,0671. Y para el grupo 4 fue de 54,6667 la edad promedio real, 42,9787 la edad promedio con la fórmula Lamendin y 39,6522 la edad promedio con la fórmula González Colmenares. (Tabla 15)

Tabla 29. Comparación de Medias de la edad real, Lamendin y González Colmenares según los grupos de edades.

Media			
	Edad Real	Lamendin	González-Colmenares
Grupo 1	27,5	33,846	31,136
Grupo 2	32,8	37,3773	35,1127
Grupo 3	37,4286	39,2129	36,0671
Grupo 4	54,6667	42,9787	39,6522

La comparación de medias de la edad real, Lamendin y González Colmenares según los grupos de edades se observan mejor en la siguiente gráfica. Para el grupo 1 y 2 (edades entre 25 a 31) la edad se sobreestima con las dos fórmulas, para el grupo 3 (edades entre 36 y 40) con la fórmula Lamendin la edad se sobrestimó, pero con González Colmenares la edad se subestimó. Y para el grupo 4 las dos fórmulas se subestimaron.

Figura 2. Edad real y edad estimada por la fórmula Lamendin y por la fórmula González Colmenares de acuerdo a los grupos de edad.



7. DISCUSIÓN

La determinación de la edad biológica de un individuo es el objetivo más importante para su identificación; en este proceso forense se encuentra un cadáver, un cuerpo esqueletado o incluso con restos misceláneos; dependiendo de la situación en el que el cuerpo se encuentra se realiza un examen a las estructuras dentales con el fin de observar en qué estado de preservación se encuentran los dientes.

Por otra parte, se debe observar las estructuras dentales del cadáver debido a que los dientes son altamente resistentes a la variabilidad que puedan presentarse en ellos, como por ejemplo medicamentos, dietas, enfermedades o por el transcurrir del tiempo.

Una de las ventajas de las técnicas Lamendin y González-Colmenares para la determinación de la edad es la facilidad de su proceso; ya que el método de dichas técnicas no requiere elementos complejos para su realización. También son técnicas que se utilizan en población adulta, siendo González-Colmenares una técnica para población específica mestiza colombiana.

En este estudio el tamaño de la muestra fue pequeño y de población colombiana, obtenidas de Cali y Santander de Quilichao, predominando el género masculino.

Las estimaciones de edad más precisas se obtuvieron a partir de los incisivos, confirmando los hallazgos de Lamendin. Esto no significa que los incisivos se

deben usar exclusivamente y que no se pueden utilizar otros dientes, pero es preferible por la mayor precisión que ofrecen y la facilidad de los datos (González, Botella, Moreno y Fernández, 2007). En esta investigación se observó que la edad más precisa se obtuvo con diente incisivo lateral inferior derecho: diente 42.

En el estudio González-Colmenares en el 2007, la translucidez de la raíz del diente mostró el coeficiente de correlación más alto en relación a la edad, similar a lo reportado por otros autores. Sin embargo, esta relación no es lineal ya que la translucidez se desarrolla más lentamente en las personas mayores, posiblemente debido a un retraso en este proceso en la parte coronal de la raíz. Esto explicaría la subestimación de la edad en las personas mayores. (González, Botella, Moreno y Fernández, 2007). También acordaron entre los investigadores que en los grupos mayores, la edad se subestima mientras que en los adultos más jóvenes, la edad está sobreestimada (Ribeiro, Braga, Marques, Saavedra y Nogueira, 2014).

En el 2014 Lopes, Queiroz, Fernandes, Paiva, & Oliveira, acordaron entre los investigadores que en los grupos mayores, la edad se subestima mientras que en los adultos más jóvenes, la edad está sobreestimada, de igual manera ocurrió en esta investigación.

En una investigación se obtuvieron el coeficiente de correlación (0.627) para ambas técnicas y se determina que es positiva, existe relación entre los valores obtenidos y los reales (Pulido, Melo, Denis y Zamora, 2019). Como coeficiente de correlación obtuvimos correlación positiva en ambas técnicas con los dientes 11, 42 y 44.

Resaltamos que nuestra muestra fue pequeña, por lo que no siempre puede funcionar la fórmula de González Colmenares con el diente 42, por lo que se requiere seguir con la investigación para obtener un mayor número de muestras para confirmar esta teoría. De igual modo para confirmar la sobrestimación y subestimación de las edades comparadas con la edad real.

8. CONCLUSIONES

Los métodos de Lamendin y González Colmenares son útiles y de fácil aplicación para la determinación de la edad de adultos a morir.

La técnica de González-Colmenares fue más efectiva para determinar la edad que la técnica de Lamendin en población del Valle del Cauca.

El diente 42 fue el que demostró mayor precisión al realizar la fórmula de González-Colmenares.

En el diente 44 con la fórmula González-Colmenares se obtuvieron valores similares a la edad real en la edad mínima y máxima.

En el diente 11 la fórmula González-Colmenares se acercó en la edad mínima con respecto a la edad real; en la fórmula Lamendin fue más precisa la edad máxima con la edad real.

En el grupo mayores de 41 años se subestima la edad mientras que en los adultos más jóvenes (grupo 1, 2 y 3) la edad se sobreestima con ambas técnicas.

No existen diferencias significativas entre la edad cronológica y la fórmula de Lamendin, y no existen diferencias significativas entre la edad cronológica y la fórmula de González- Colmenares.

BIBLIOGRAFÍA

- Gheggi, M.S. (2012). Patologías orales, dieta y modo de vida en Esquina de Huajra (Quebrada de Humahuaca, Jujuy). *Revista argentina de antropología biológica*, 14(1):68-77.
- González, G. (2007). Determinación de la edad en adultos mediante un método dental. Aplicación y análisis. Universidad de Granada. Laboratorio de Antropología. Granada, España.
- González, G.; Botella, M; Moreno, G. y Fernández, J. (2007). Age estimation by a dental method: a comparison of Lamendin's and Prince & Ubelaker's technique. *Journal of forensic sciences*, 52(5):1156-1160.
- Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses (2011). Reglamento técnico para la estimación de edad en clínica forense, DG-M-RT-02 C.F.R., Bogotá, Colombia.
- Maldonado, M. y Briem, A. (2013). Métodos para estimación de edad dental: un constante desafío para el odontólogo forense. *Gac. Int. Cienc. Forense*, (6):12-22.
- Parra, R. y Palma, M. (2005). ¿Dientes y Antropología Forense? Perspectivas desde la técnica Lamendin: Lima: Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses del Ministerio Público, Perú.
- Pulido, N.; Melo, G.; Denis, E.; Zamora, A. (2019). Análisis comparativo de la técnica de Lamendin y la técnica de González-Colmenares para estimación de edad en adultos. *Revista Mexicana de Medicina Forense y Ciencias de la Salud*, 2(2):11-22.
- Ribeiro, J.; Braga, S; Marques, M.; Saavedra, L. y Nogueira, R. (2014). Age estimation by teeth periodontosis and transparency: accuracy of Lamendin's method on a Brazilian sample. *Brazilian Journal of Oral Sciences*, 13(1):17-21

Rodríguez, J. (2004). La antropología forense en la identificación humana.

Capítulo V. Estimación de la Edad. Universidad Nacional de Colombia,

Bogotá, D.C. Editora Guadalupe, Ltda. p. 111-155.

Sánchez, J. (2017). Estimación de la edad biológica a través de la transparencia radicular dental, como auxiliar para la identificación humana en cadáveres.

Universidad Central del Ecuador. Quito, Ecuador, págs.102

ANEXOS

Anexo A. Cronograma de Actividades

Actividad	Meses de Ejecución																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Ajustes del proyecto																				
Capacitación, Estandarización de los evaluadores.																				
Recolección de la información																				
Tabulación de la información																				
Análisis estadístico																				
Escritura de los resultados																				
Escritura de la discusión y conclusiones																				
Elaboración y entrega del informa final de los documentos																				

Anexo B. Presupuesto

RUBROS	Financiación UAN	
	Especie	Dinero fresco (Dinero en efectivo)
Personal en Planta/ asesores		
Pequeñas adecuaciones		
Equipos <ul style="list-style-type: none"> • Computadores • Impresora 	2'000.000	250.000
Materiales e insumos <ul style="list-style-type: none"> • Negatoscopio • Calibrador • Fórceps • Elevadores • Gasas • Alcohol • Visor • Guantes • Tapabocas • Batas • Botas • Papelería 		620.000
Asistencia a eventos		
Pasantías		
Salidas de campo <ul style="list-style-type: none"> • Transporte • Almuerzos 		1'056.000

Servicios técnicos		
Software	400.000	
Material bibliográfico		
Divulgación de resultados		
Talleres, reuniones, foros		
TOTAL	2'400.000	1'926.000

Anexo C. Recolección de datos

Caso	# de diente	Traslucidez	Recesión	Longitud radicular	Formula Lamendin	Formula Colmenares	Edad real
1	11	2,85	0	14,92	33,5	33,1	25
	42	2,1	0	13,34	32,1	30,2	25
	44	2,65	0	14,34	33,3	32,4	25
2	11	2,33	2,2	15	34,7	34,2	26
	42	2,48	0	15,2	32,38	25,6	26
3	11	3,06	3	14	38,53	37,49	29
	44	2	2	14,8	33,63	32,87	29
4	11	2,58	0	12,13	34,4	31,72	30
	42	2,06	0	12,65	32,3	29,88	30
	44	2,56	0	13,20	33,63	23,90	30
5	11	3,32	0	11,53	37,62	34,78	31
	42	2,24	0	12,96	32,78	30,61	31
	44	3,09	0	13,25	35,32	33,70	31
6	11	4,30	0	14,56	37,92	37,75	31
	42	2,51	0	10,45	35,61	31,59	31
	44	4,62	2,16	12,52	44,13	42,56	31
7	11	4,26	1	14,46	39,14	38,88	32
	42	2,26	2,5	14,30	35,31	34,23	32
	44	2,8	3	16,49	35,93	36,75	32
8	11	4,17	0	14,19	37,86	25,52	35
	42	3,97	0	14,83	36,77	25,52	35
	44	3,79	0	15,47	35,82	36,19	35
9	11	4,22	0	12,55	39,64	37,93	35
	42	3,37	0	11,48	39,32	34,97	35
	44	3,32	0	13,35	35,99	34,53	35

10	11	1,85	2	11,68	35,24	22,61	37
	42	3,56	2,5	13,41	40	38,68	37
	44	4,69	2	13,78	42,47	41,79	37
11	11	3,25	1	11,2	39,31	36,19	37
12	11	3,37	0	13,04	36,38	34,70	38
	42	4,28	0	13,15	39,18	37,93	38
	44	4,95	0	12,67	41,91	40,57	38
13	11	4,73	1	13,14	42,01	40,93	53
	42	5,69	1	13,14	45,08	44,37	53
	44	6,09	1,08	14	45,18	45,23	53
14	11	3,1	2,82	12,82	39,61	37,66	54
	42	2,48	4,22	12,7	39,69	37,40	54
	44	3,21	2,65	15,55	37,26	26,73	54
15	11	4,24	0	14,24	55,72	37,60	57
	42	3,84	0	14,24	36,87	36,29	57
	44	8,60	2,05	20,05	45,38	50,66	57