



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
CARRERA DE ODONTOLOGÍA**

Métodos de transparencia radicular para determinar la edad dental en cadáveres adultos.

**Trabajo de Titulación para optar al título de odontólogo**

**Autor:**

Olmedo Romero Fabricio Renato

**Tutor:**

MsC. Verónica Paulina Cáceres Manzano

**Riobamba, Ecuador. 2025**

## DECLARATORIA DE AUTORÍA

Yo, Fabricio Renato Olmedo Romero, con cédula de ciudadanía 0604705715, autor del trabajo de investigación titulado: “Métodos de transparencia radicular para determinar la edad en cadáveres adultos”, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mi exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor (a) de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, 14 de mayo de 2025.



---

Fabricio Renato Olmedo Romero  
C.I: 0604705715

## DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR

Quien suscribe, **MsC. Verónica Paulina Cáceres Manzano** catedrático adscrito a la **Facultad de Ciencias de la Salud**, por medio del presente documento certifico haber asesorado y revisado el desarrollo del trabajo de investigación titulado: **“Métodos de transparencia radicular para determinar la edad dental en cadáveres adultos.”**, bajo la autoría de **Fabricio Renato Olmedo Romero**; por lo que se autoriza ejecutar los trámites legales para su sustentación.

Es todo cuanto informar en honor a la verdad; en Riobamba, a los 08 días del mes de mayo de 2025



MsC. Verónica Paulina Cáceres Manzano  
TUTORA

## CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación “**Métodos de transparencia radicular para determinar la edad dental en cadáveres adultos**”, presentado por Fabricio Renato Olmedo Romero, con cédula de identidad número **0604705715**, bajo la tutoría de MsC. Verónica Paulina Cáceres Manzano; certificamos que recomendamos la APROBACIÓN de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba a los 14 días del mes de mayo del 2025

PhD. Dennys Vladimir Tenelanda López  
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO



Dr. Daniel Alejandro Pallo López  
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



Dra. Silvia Verónica Vallejo Lara  
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO





# CERTIFICACIÓN

Que, **OLMEDO ROMERO FABRICIO RENATO** con CC: **0604705715**, estudiante de la Carrera de **ODONTOLOGÍA**, Facultad de **CIENCIAS DE LA SALUD**; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado "**MÉTODOS DE TRANSPARENCIA RADICULAR PARA DETERMINAR LA EDAD DENTAL EN CADÁVERES ADULTOS**", que corresponde al dominio científico **SALUD COMO PRODUCTO SOCIAL, ORIENTADO AL BUEN VIVIR** y alineado a la línea de investigación **SALUD**, cumple con el 5%, reportado en el sistema Anti plagio COMPILATIO, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 05 de mayo de 2025

MsC. Verónica Paulina Cáceres Manzano  
**TUTOR**

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a mi mamá Vero por el arduo esfuerzo, cariño y la confianza puesta para que pueda concluir con mi carrera. De igual manera a mi hermano Ricardo y mis abuelitos Alonso y Eda por inspirarme a ser mejor cada día.

Renato.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a mi familia, sin ellos esta meta no sería posible, a mi mamá Verónica por la paciencia y sacrificio realizado, sepan que cada minuto de su tiempo valió la pena. A toda la familia Romero Bonifaz por su confianza y ayuda en este camino, a mi hermano Ricardo por su apoyo aún a la distancia.

Agradezco a la Universidad Nacional de Chimborazo, a todos los docentes presentes en mi desarrollo profesional y de manera especial a la MsC, Verónica Paulina Cáceres Manzano por la colaboración, el conocimiento y las guías impartidas en el desarrollo de este proyecto.

A mis mejores amigas Dome, Mari y Dani por todos estos años de amistad y lealtad. A los amigos que me dio la Universidad Sofi, Diego y Gene por estar presentes en esta meta y por el tiempo compartido.

Renato

## ÍNDICE GENERAL:

DECLARATORIA DE AUTORÍA	
DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR	
CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL	
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
ÍNDICE GENERAL	
ÍNDICE TABLAS	
ÍNDICE DE FIGURAS	
RESUMEN	
CAPÍTULO I. ....	14
1. INTRODUCCION.....	14
1.1 Planteamiento del problema: .....	15
1.2 Justificación: .....	16
1.3 Objetivos:.....	17
1.3.1 General.....	17
1.3.2 Específicos.....	17
CAPÍTULO II.....	18
2. MARCO TEÓRICO. ....	18
2.1. Ciencias Forenses .....	18
2.2. Medicina Forense .....	18
2.3. Odontología forense .....	18
2.4. Identificación humana .....	19
2.5. Estimación de la edad biológica, cronológica y dental .....	19
2.6. Etiología de la transparencia de la dentina .....	20
2.7. Métodos de transparencia radicular .....	20
2.7.1. Método de Gustafson.....	20
2.7.2. Método de Lamendin.....	22
2.7.3. Método de Prince&Uberlaker.....	23
CAPÍTULO III. ....	24
3. METODOLOGIA.....	24
3.1. Tipo de Investigación. ....	24
3.2. Diseño de Investigación.....	24
3.3. Formulación de la pregunta PICO .....	24

3.4.	Establecimiento de los criterios de selección .....	24
3.5.	Técnicas de recolección de Datos.....	25
3.6.	Métodos de análisis, y procesamiento de datos. ....	26
CAPÍTULO IV .....		32
4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	32
CAPÍTULO V.....		45
5.	CONCLUSIONES y RECOMENDACIONES .....	45
6.	BIBLIOGRAFÍA .....	47

## ÍNDICE DE TABLAS.

<b>Tabla 1.</b> Desgaste del esmalte.....	20
<b>Tabla 2.</b> Dentina secundaria .....	20
<b>Tabla 3.</b> Retracción del ligamento periodontal.....	21
<b>Tabla 4.</b> Aposición de cemento .....	21
<b>Tabla 5.</b> Reabsorción del radicular .....	21
<b>Tabla 6.</b> Traslucidez radicular .....	21
<b>Tabla 7.</b> Fórmulas para el método Lamendin .....	23
<b>Tabla 8.</b> Ecuación para determinar la edad.....	23
<b>Tabla 9.</b> Estrategia de búsqueda .....	25
<b>Tabla 10.</b> Fuentes de información y sus características.....	27
<b>Tabla 11.</b> ¿Cuáles son los métodos de transparencia radicular para estimar la edad dental? .....	32
<b>Tabla 12.</b> ¿Cuáles son los métodos de transparencia radicular más efectivo para estimar la edad dental en cadáveres adultos? .....	36
<b>Tabla 13.</b> ¿Cuáles son las ventajas y limitación del uso de la transparencia radicular como método para estimar la edad dental en cadáveres adultos? .....	39

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Medicina Forense.....	18
<b>Figura 2.</b> Odontología forense.....	19
<b>Figura 3</b> Método de Gustafson .....	22
<b>Figura 4.</b> Mediciones en dientes anteriores. 1)Altura de la raíz. 2) Regresión gingival. 3)Traslucidez radicular .....	23
<b>Figura 5.</b> Flujograma .....	26

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación habla sobre los métodos de transparencia radicular para determinar la edad en cadáveres adultos, que se considera una alternativa a elegir cuando existen cuerpos que no se puedan identificar ya sea por niveles altos de descomposición o se encuentren calcinados. Los métodos son particularmente útiles en contextos forenses, donde otras formas de determinar la edad pueden no ser tan efectivas, especialmente en cadáveres adultos que ya han pasado la etapa de desarrollo dental. El objetivo de esta revisión bibliográfica es describir los métodos de transparencia radicular para estimar la edad dental en cadáveres adultos. Una vez planteada la pregunta PICO "¿Cuáles son los métodos de transparencia radicular más efectivos para determinar la edad dental en cadáveres adultos?", se realizó el análisis de 22 artículos seleccionados de las bases de datos PubMed, Portal Regional BVS, Dentistry & Oral Science Source, Science direct y ProQuest. de acuerdo con los criterios establecidos. Los resultados revelan que el Método de Prince & Ubelaker es el más preciso en cuanto a la estimación de la edad. Este método demuestra una mayor fiabilidad en su aplicación, al ofrecer resultados más consistentes y ajustados a la realidad, lo que lo convierte en una herramienta valiosa en la investigación forense. Las ventajas de los métodos de transparencia radicular son fundamentales para comprender la aplicabilidad y los alcances de esta técnica en el ámbito forense. Entre las ventajas, se destacan que no es una técnica invasiva, da la posibilidad de obtener estimaciones precisas de la edad y la capacidad de ser utilizada en una amplia variedad de condiciones post-mortem.

**Palabras claves:** Dientes, medición edad, transparencia radicular, translucencia dentinaria.

## ABSTRACT

This research paper addresses root transparency methods for age determination in adult cadavers, considered a valuable alternative when bodies cannot be identified due to advanced decomposition or severe burning. These methods are handy in forensic contexts where other age estimation techniques may be ineffective, especially in adults who have surpassed the stage of dental development. This literature review aims to describe root transparency methods for estimating dental age in adult cadavers. After posing the PICO question, “What are the most effective root transparency methods for determining dental age in adult cadavers?” an analysis was conducted on 22 articles selected from the PubMed, Portal Regional BVS, Dentistry & Oral Science Source, ScienceDirect, and ProQuest databases, based on established inclusion criteria. The results reveal that the Prince & Ubelaker method is the most accurate for age estimation. This method demonstrates superior reliability, providing consistent and precise results, making it a valuable tool in forensic investigations. Understanding the advantages of root transparency methods is essential to appreciate their applicability and scope in forensic practice. Among these advantages are their non-invasive nature, the ability to provide accurate age estimates, and their usefulness across a wide range of postmortem conditions.

**Keywords:** teeth, age estimation, root transparency, dentin translucency.

Reviewed by:



Lic. Eduardo Barreno Freire. Msc.

ENGLISH PROFESSOR

C.C. 0604936211

## **CAPÍTULO I.**

### **1. INTRODUCCION.**

La determinación de la edad en personas fallecidas en el contexto Médico Legal se transforma en un verdadero desafío para los profesionales debido a que en la mayoría de los casos los cuerpos presentan procesos de putrefacción avanzada, calcinación y entre otras fuerzas externas. Debido a estos factores lo que queda en la escena son las estructuras duras del cuerpo como son los huesos y los dientes, y por eso, estos son el único medio por el cual se pueda saber la edad que tenía el individuo al momento de morir.(1)

La odontología forense se enfrenta a diferentes parámetros, independientemente sea la causa del deceso de la persona (desastres u homicidios). Su principal objetivo es poder establecer el trio básico de identificación que es la edad, el sexo y la etnia permitiendo que los indicios recolectados sean procesados a especialistas forenses con el fin de emitir un informe final del peritaje. (2)

Para poder calcular la edad dental en pacientes fallecidos se emplea una alternativa que se basa en medir la transparencia que tiene la dentina radicular en dientes definitivos. Estos métodos son efectivos ya que la transparencia radicular es un fenómeno que surge debido a la esclerosis de los túbulos dentinarios que surge a nivel de la porción apical en la segunda década de vida. Para poder observar este tipo de fenómeno se necesita un haz de luz que atraviese la raíz del diente con el fin de poder apreciar las porciones escleróticas que se observan transparentes. (3)

El interés de esta revisión bibliográfica es tener un enfoque académico a través de un análisis de información indexada a la red en los últimos 10 años, con el fin de denotar la importancia de la transparencia radicular como rama en las Ciencias Forenses, la misma que contribuirá a la identificación de cadáveres que ya estén en descomposición debido a actos delictivos o desastres naturales.

## 1.1 Planteamiento del problema:

La identificación de cadáveres es uno de los procedimientos más habituales que a diario realiza la medicina forense, debido a que existe una alta tasa de asesinatos. Según la OMS, la agresión genera una estadística de 12 muertes a nivel mundial, lo que da como resultado 12 000 personas fallecidas al día. En estos casos la mayoría de los individuos no cuentan con su papel de identidad e ingresan como personas desconocidas, por lo que en estos casos es de suma utilidad los diferentes métodos de transparencia radicular para estimar la edad aproximada del cadáver.(4)

Desde la década de 1980 se han desarrollado numerosas investigaciones que tienen por objetivo principal evaluar el potencial y la precisión de los métodos disponibles para estimar la edad de defunción mediante sus partes óseas y dentales. La mayoría de los autores han podido identificar que los métodos estadísticos deben ser modificados dependiendo la población que se vaya a estudiar, con el fin de poder analizar y detallar las características propias de cada locación a nivel regional o mundial.(5)

En términos generales, los países que tienen una fuerte tradición en investigación odontológica, tecnología avanzada y una necesidad significativa de determinación precisa de la edad dental por razones forenses tienden a utilizar estos métodos con más frecuencia. Esto incluye países como Estados Unidos, Japón, Alemania, Corea del Sur y Australia.(6)

El número de muertes violentas en Ecuador se ha quintuplicado en los últimos cinco años, en donde la mayoría de los casos el personal de criminalística no tiene como reconocer los cuerpos debido a la falta del correcto manejo de las técnicas de identificación odontológica forense, inclusive muchos desconocen de la importancia de la Odontología Forense, debido a que en la actualidad no se ha dado el realce necesario a esta especialidad en el país.(7)

## **1.2 Justificación:**

El análisis de los métodos de transparencia radicular para la determinación de la edad dental es esencial en el campo médico-legal. La identificación basada en la transparencia radicular sirve para poder estimar la edad dental en individuos fallecidos, garantizando un resultado preciso. Su aplicación se basa en la comparación entre la transparencia de la dentina y el proceso natural del envejecimiento, siendo una herramienta eficaz para el reconocimiento de cadáveres en la odontología forense.(1)

La presente investigación de carácter bibliográfico se realizó debido a la falta de información que existe en nuestro país con el fin de aportar relevancia científica dentro del campo odontológico y forense, además de contar con la orientación de docentes especialistas en el área legal. Esta investigación cuenta con un costo razonable por lo que es viable según el punto de vista económico, además de que se pretende realizar el análisis de la recolección de datos en un plazo corto de seis meses desde la aprobación del tema.

Los beneficiarios directos serán odontólogos y estudiantes que busquen aumentar sus conocimientos en el área de la odontología forense. Por otra parte, los beneficiarios indirectos son los médicos legales que requieran conocer los avances de los métodos forenses que se llevará a través de la recopilación de datos sobre los métodos de transparencia radicular con el fin de facilitar la identificación cuerpos humanos que hasta el presente son difíciles de esclarecer.

### **1.3 Objetivos:**

#### **1.3.1 General**

- Describir los métodos de transparencia radicular para estimar la edad dental en cadáveres adultos.

#### **1.3.2 Específicos**

- Definir los métodos de transparencia radicular para estimar la edad dental en cadáveres adultos.
- Comparar la eficacia de los métodos de transparencia radicular para estimar la edad dental en cadáveres adultos.
- Establecer las ventajas y limitaciones de los métodos de transparencia radicular para estimar la edad dental en cadáveres adultos.

## CAPÍTULO II.

### 2. MARCO TEÓRICO.

#### 2.1.Ciencias Forenses

Las ciencias forenses constituyen un campo multidisciplinario que abarca múltiples ramas del conocimiento científico con el propósito de llevar indicios y contribuir a la identificación de individuos involucrados en actividades delictivas. Está conformada por campos como la medicina forense, toxicología, psicología y la antropología, además de incluir examinadores especializados en el análisis de huellas dactilares, armas de fuego y otras técnicas de identificación. Es importante reconocer que la ciencia forense es una disciplina que se entrecruza y se encuentra en el nexo de la práctica, la ciencia, el derecho y la política ayudando a la explotación de la evidencia dentro del sistema de justicia penal.(8,9)

#### 2.2.Medicina Forense

La medicina forense, también conocida como medicina legal, es una rama especializada en la medicina que aplica conocimientos médicos y legales que se ha vuelto muy indispensable en los sistemas judiciales a nivel mundial debido a que ayuda al sistema penal a establecer hechos mediante el análisis de pruebas en escenas del crimen.(10)

Su principal objetivo es poder descubrir la verdad en casos de muertes inciertas, agresiones criminales, envenenamientos, entre otras por lo que, al proporcionar información verídica, la medicina forense mejora la veracidad de las investigaciones criminales y los procedimientos judiciales, lo que garantiza que las decisiones legales se basen en pruebas confiables.(10)

*Figura 1. Medicina Forense*



**Fuente:** Obtenido de Abdullah S., et al.(10)

#### 2.3.Odontología forense

La odontología forense es un nuevo campo desafiante de las ciencias forenses debido a que implica la identificación de personas fallecidas mediante la comparación de los registros dentales ante y post mortem. Esta disciplina puede definirse como una rama de la odontología encargada del manejo y análisis adecuado de las evidencias dentales, con la finalidad de tener hallazgos relevantes para la justicia.(11)

El uso de los dientes es un método esencial para la identificación de cadáveres en el contexto legal debido a que ayudan a diferenciar los restos humanos en casos de accidentes, incendios, asesinatos, desastres naturales, etc., debido a que estas estructuras son las más duras y mejor protegidas del cuerpo humano ya que resisten a altas temperaturas, a la descomposición y

son las últimas en desintegrarse después de la muerte. Por otra parte, los dientes son únicos, al igual que las huellas dactilares debido a que tienen morfologías y disposición diferentes.(12)

*Figura 2. Odontología forense*



**Fuente:** Obtenido de Kewal., et al. (12)

#### **2.4. Identificación humana**

Al momento de encontrarse con restos humanos la prioridad de la investigación es poder establecer la identidad del fallecido, por tal motivo se emplean diversos métodos y técnicas de diversas especialidades forenses dependiendo de los restos disponibles en la escena. Como primer punto en el proceso de identificación del cadáver, es poder construir un perfil biológico donde abarque una pequeña descripción de la persona como su sexo, edad al morir y la estatura de la persona, generando de esta manera su información post mortem.(13)

Por otra parte, es muy importante contar con la información ante mortem, la cual es proporcionada por la familia o allegados del individuo desaparecido. Esta información permite obtener datos importantes sobre las características de la persona antes de morir, los cuales son esenciales para el proceso de identificación. Gracias a la comparación entre la información ante mortem y post mortem, es posible obtener una identificación positiva, presuntiva o una exclusión.(13)

#### **2.5. Estimación de la edad biológica, cronológica y dental**

- **Edad Biológica:** Se refiere a que el ser humano crece y con el paso del tiempo envejece. Se determina mediante la maduración de ciertas estructuras del cuerpo que presentan una evolución inconstante dependiendo de diferentes factores genéticos y ambientales. Para poder determinar la edad biológica se puede utilizar el grado de desarrollo de los huesos, la presencia de la primera menarquia o por la maduración de los caracteres sexuales secundarios. (14)
- **Edad cronológica:** Se la define como el período transcurrido desde el momento de su nacimiento hasta un punto específico en el presente, en otras palabras, es su edad actual. (15)
- **Edad dental:** Se puede observar la edad del individuo mediante la erupción dentaria, su desarrollo debido a que es un parámetro más confiable en niños o en algunos casos por su calcificación dental. La edad dental es más confiable debido a que estos elementos no se ven afectados por factores externos.(16)

## 2.6. Etiología de la transparencia de la dentina

La transparencia radicular es un proceso fisiológico que ha demostrado una excelente relación con la edad cronológica en el adulto, debido a que es un proceso degenerativo que aparece alrededor de la segunda década de vida del individuo como resultado de la acumulación de hidroxapatita en los túbulos de la dentina. Todo este proceso fisiológico surge como resultado del envejecimiento del complejo dentino-pulpar, gracias a la oclusión mineral de los túbulos microscópicos. (17)

La porción que no ocluye tiene diferentes índices de refracción lo que hace que la luz proyectada se disperse y haga que la dentina luzca opaca, mientras que la parte oclusiva tiene una refracción similar a la matriz de la dentina lo que permite que la luz pase y tenga una apariencia translúcida. (17)

## 2.7. Métodos de transparencia radicular

Para estimar la edad dental en cadáveres adultos, se necesita de la identificación forense, la cual constituye un parámetro fundamental para determinar el perfil biológico del individuo fallecido. Este proceso es crucial para mejorar la identificación en casos relacionados con personas desaparecidas y cuerpos no identificados. Por tal motivo, el estudio de los dientes ha sido considerado por mucho tiempo como una herramienta eficaz para estimar la edad mediante el uso de varios métodos de transparencia radicular. (18)

### 2.7.1. Método de Gustafson

El método de Gustafson fue el primer método para estimar la edad dental en cadáveres, el cual se basa en la evaluación de ciertas modificaciones regresivas de los dientes propuesta en 1950. Este proceso estudia los cambios morfohistológicos, donde atribuye puntuaciones de 0 a 3 según la presencia de modificaciones relacionadas con la edad. Estas son, el desgaste del esmalte, formación de dentina secundaria, retracción del ligamento periodontal, aposición de cemento, la reabsorción y la translucidez radicular. (19,20) En las siguientes tablas se especifican los puntaje de cada uno de los parámetros, propuesta por Gustafson. (20)

- **Desgaste del esmalte:** Estas modificaciones se pueden observar tanto clínicamente y con un microscopio. Se da por la masticación y afecta a las caras oclusales de los dientes. (19)

*Tabla 1. Desgaste del esmalte*

	PUNTAJE			
	A0	A1	A2	A3
<b>Desgaste del esmalte (20)</b>	Sin deserción.(20)	Atrición a nivel del esmalte.(20)	Atrición al nivel de la dentina.(20)	Atrición hasta la cavidad pulpar.(20)

**Elaborado por:** Fabricio Olmedo

- **Formación de dentina secundaria:** Existe una disminución de la cámara pulpar, ya sea por causas de la edad o por reacciones de defensa del diente ante patógenos como las caries o enfermedades del periodonto. (19,21)

*Tabla 2. Dentina secundaria*

	PUNTAJE			
	S0	S1	S2	S3

<b>Dentina secundaria</b> (21)	No se forma dentina secundaria.(21)	Se forma hasta la parte superior de la cavidad pulpar.(21)	Formación hasta los 2/3 de la cavidad pulpar.(21)	Calcificación de toda la cavidad pulpar.(21)
--------------------------------	-------------------------------------	--	---	--

**Elaborado por:** Fabricio Olmedo

- **Retracción del ligamento periodontal:** Estos cambios se dan a nivel de los tejidos de anclaje de los dientes. (19,20)

**Tabla 3.** Retracción del ligamento periodontal

	PUNTAJE			
	P0	P1	P2	P3
<b>Retracción del ligamento periodontal</b> (20)	No hay enfermedad periodontal.(20)	Enfermedad periodontal sin pérdida de hueso.(20)	Más del 1/3 de pérdida de hueso.(20)	Más de los 2/3 de pérdida de hueso.(20)

**Elaborado por:** Fabricio Olmedo

- **Aposición de cemento:** Es la acumulación de cemento a nivel de la raíz del diente.(19,20)

**Tabla 4.** Aposición de cemento

	PUNTAJE			
	C0	C1	C2	C3
<b>Aposición de cemento.</b> (20)	Cemento normal.(20)	Cemento normal, pero con un poco de espesor.(20)	Espesor anormal del cemento cerca del ápice.(20)	Espesor anormal del cemento en todo el ápice.(20)

**Elaborado por:** Fabricio Olmedo

- **Reabsorción radicular:** Conforme pasan los años se puede generar reabsorción externa de la raíz. (19,20)

**Tabla 5.** Reabsorción del radicular

	PUNTAJE			
	R0	R1	R2	R3
<b>Reabsorción radicular</b> (20)	No se reabsorbe.(20)	Mancha de reabsorción.(20)	Reabsorción solo en la porción del cemento.(20)	Reabsorción extensa, tanto en cemento y dentina.(20)

**Elaborado por:** Fabricio Olmedo

- **Traslucidez radicular:** Ocurre a nivel de las porciones apicales de la raíz del diente a partir de la segunda década de vida.(19,20)

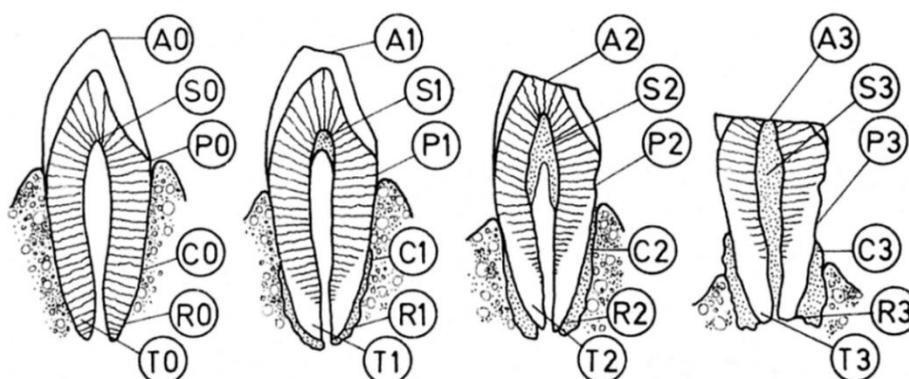
**Tabla 6.** Traslucidez radicular

	PUNTAJE			
	T0	T1	T2	T3

<b>Traslucidez radicular</b> (20)	No tiene transparencia.(20)	Comienzo de la transparencia.(20)	Transparencia mayor a 1/3 del ápice.(20)	Transparencia mayor a los 2/3 del ápice.(20)
-----------------------------------	-----------------------------	-----------------------------------	--	--

**Elaborado por:** Fabricio Olmedo

**Figura 3** Método de Gustafson



**Fuente:** Obtenido de Verma M., et al.(19)

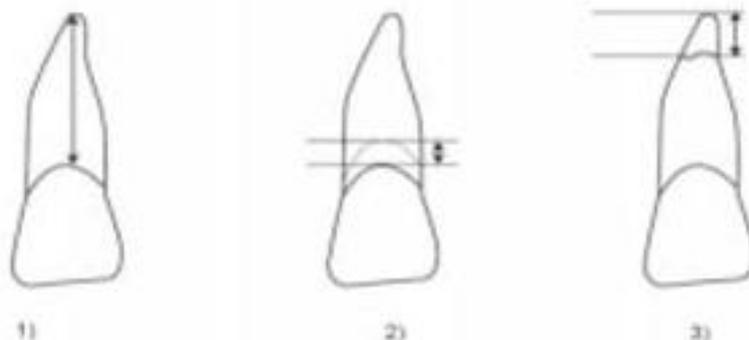
Posterior a esto se suman los valores de cada aspecto proporcionado por Gustafson mediante la siguiente fórmula:  $A_n + P_n + S_n + C_n + R_n + T_n = X$ . Se ha observado que, a medida que el valor de X aumenta, también lo hace la edad. Finalmente, la edad se calcula mediante la siguiente fórmula:  $\text{Edad} = 11.43 * 4.56 + X$ , donde el error de estimación calculado por Gustafson es de  $\pm 3,6$  años.(22)

### 2.7.2. Método de Lamendin

Lamendin propuso un método simplificado para la estimación de la edad dental al momento de la muerte, utilizando restos óseos. Este tipo de enfoque se fundamenta en la regresión gingival y la extensión de la translucidez de la dentina. La técnica adquirió relevancia en su época debido a su precisión, velocidad y facilidad operativa, dado que se basa en la observación clínica de dientes intactos mediante un calibrador y una fuente de luz externa con el fin de poder observar la translucidez radicular.(23)

Para la obtención de las mediciones pertinentes, se requiere el uso de dientes unirradiculares libres caries dentales. Como primer punto, se necesita determinar la altura de la raíz, la cual se mide desde el ápice radicular hasta la UAC hacia lingual y vestibular. A continuación, se evalúa la regresión gingival que va desde la UAC hasta el borde gingival. Por último, se mide la translucidez de la dentina radicular, que va desde el ápice radicular hasta la delimitación entre la zona translúcida y opaca de la raíz. (24)

**Figura 4.** Mediciones en dientes anteriores. 1) Altura de la raíz. 2) Regresión gingival. 3) Traslucidez radicular



**Fuente:** Obtenido de Corrales S., et al.(24)

Al obtener las mediciones con la ayuda del calibrador pasamos a usar las fórmulas que se mencionan en la Tabla 7. Al momento de poner en práctica el cálculo se observó que el error promedio encontrado entre la edad real y la estimada era de más-menos 10 años.(25)

**Tabla 7.** Fórmulas para el método Lamendin

Medición	Fórmula
Regresión gingival	$P = \text{regresión gingival} / \text{altura radicular} * 100.$ (24)
Traslucidez radicular	$T = \text{Traslucidez radicular} / \text{altura radicular} * 100.$ (24)
Edad	$\text{Edad} = 0,18 * P + 0,42 * T + 25,53.$ (25)

**Elaborado por:** Fabricio Olmedo

### 2.7.3. Método de Prince&Uberlaker

Los autores de este método modificaron la ecuación propuesta por Lamendin utilizando una muestra más transformada con el objetivo de validar el procedimiento como auxiliar en el ámbito forense. No obstante, al aplicar las diferentes ecuaciones, se observó un margen de error de 8.2 años. Con el fin de mejorar la precisión, los autores agregaron nuevas ecuaciones basadas en variables como la población, el sexo y la altura radicular obteniendo mejores resultados. (25)

**Tabla 8.** Ecuación para determinar la edad

Grupo	Ecuación para determinar la edad dental
Hombres negros.(25)	$1.04 * \text{diámetro raíz} + 0,31 * P + 0,47 * T + 1.70.$ (25)
Mujeres negras.(25)	$1.63 * \text{diámetro raíz} + 0.48 * P + 0,48 * T + (-8.41).$ (25)
Hombres blancos.(26)	$0.15 * \text{diámetro raíz} + 0.29 * P + 0,39 * T + 23.17.$ (26)
Mujeres Blancas.(26)	$1.1 * \text{diámetro raíz} + 0.31 * P + 0,39 * T + 11.82.$ (26)

**Elaborado por:** Fabricio Olmedo

## CAPÍTULO III.

### 3. METODOLOGIA.

#### 3.1. Tipo de Investigación.

La presente investigación es de tipo bibliográfica debido a que tiene como finalidad exponer de forma clara y concisa los diferentes puntos de vista de los autores. Se pretende describir los métodos de transparencia radicular mediante la selección de libros, artículos científicos y tesis con el fin de poder sustentar las variables de estudio.

#### 3.2. Diseño de Investigación

El diseño de la investigación es no experimental, ya que no se manipularon las variables de estudio sobre los métodos de transparencia radicular para determinar le edad dental en cadáveres adultos. De la misma manera, es transversal porque su elaboración se lo realizó en un tiempo determinado.

#### 3.3. Formulación de la pregunta PICO

La presente revisión bibliográfica que se pretende desarrollar tiene como guía las directrices de la declaración PRISMA, por sus siglas en inglés. La pregunta PICO planteada fue:

"¿Cuáles son los métodos de transparencia radicular más efectivos para determinar la edad dental en cadáveres adultos?"

**P** (Población): Cadáveres adultos (25-80 años)

**I** (Intervención): Métodos de transparencia radicular (Técnica de Gustafson)

**C** (Comparación): Métodos de transparencia radicular (Técnica Lamendin y Prince&Uberlaker)

**O** (Resultados): Determinar la edad dental

#### 3.4. Establecimiento de los criterios de selección

##### Criterios de Inclusión

- Documentos con información relevante sobre los métodos de transparencia radicular para determinar la edad dental en cadáveres adultos.
- Documentos de revisiones sistemáticas y metaanálisis, guía de práctica clínica, artículos y tesis correspondientes a los últimos 10 años.
- Información con acceso gratuito.
- Documentos científicos en idioma español-inglés.

##### Criterios de Exclusión

- Documentos que hablen sobre métodos de transparencia radicular en niños y adolescentes
- Documentos que no sean gratuitos.
- Documentos sin relevancia, que no aporten al tema.
- Documentos que no sean de bases de datos de alto impacto.
- Documentos que no sean de los últimos 10 años.

### 3.5. Técnicas de recolección de Datos

La estrategia de búsqueda que se empleará para la obtención de la información útil para el desarrollo de la investigación utiliza las combinaciones de booleanos con la declaración PRISMA. Las bases que se utilizaron para elaborar esta revisión bibliográfica fueron: PubMed, Portal Regional BVS, Dentistry & Oral Science Source. Science direct y ProQuest.

**Descriptor en español:** “edad dental” “odontología forense” “Transparencia radicular”

**Descriptor en inglés:** “dental age” “forensic dentistry” “Root transparency”

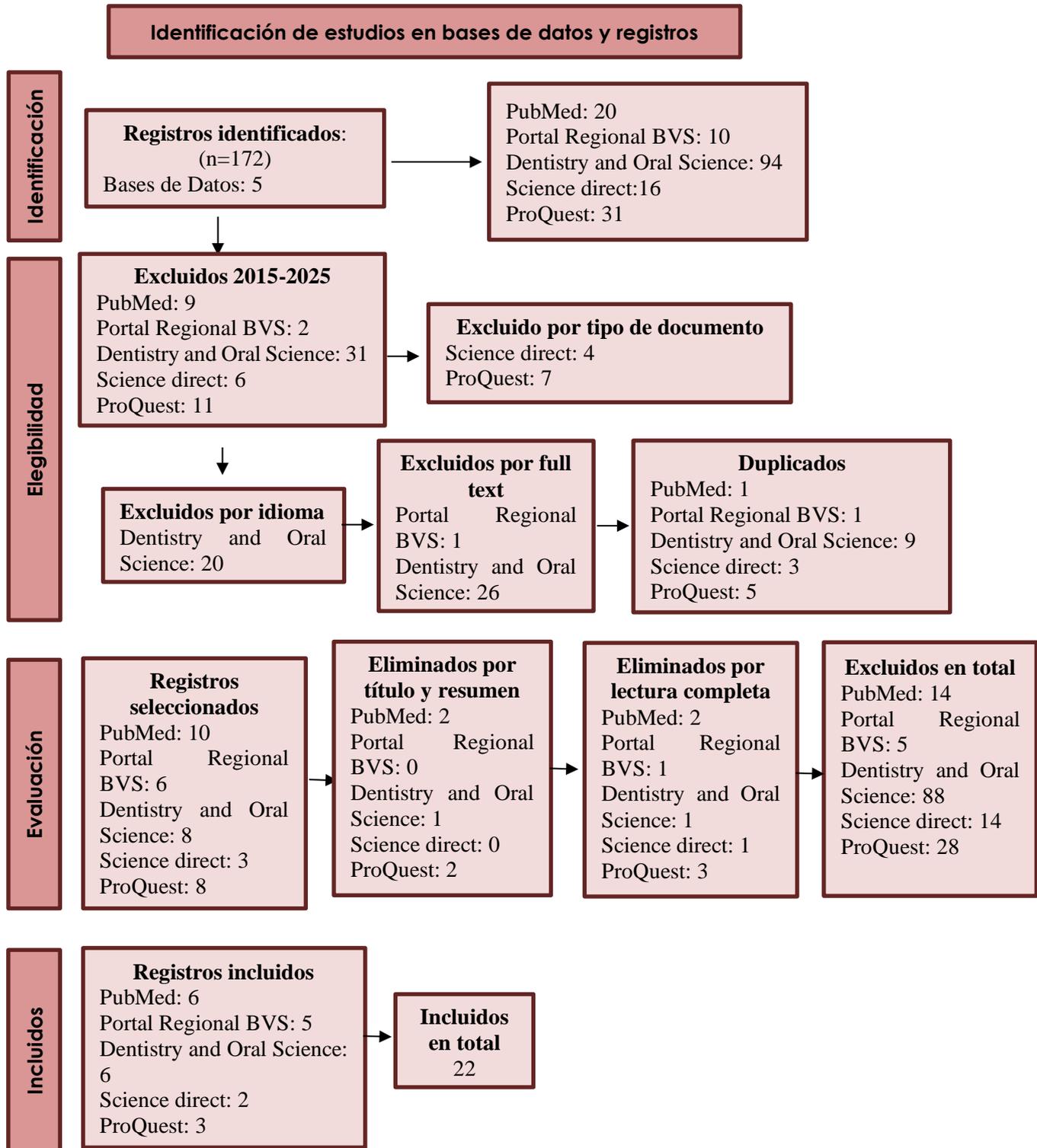
*Tabla 9. Estrategia de búsqueda*

<b>Fuente</b>	<b>MeSH</b>	<b>Boleanos</b>	<b>Filtros</b>
<b>PubMed</b>	Dental age	((((forensic dentistry) AND (dental age) AND (adults)) OR (root translucency) AND (lamendin))	A partir de 10 años, inglés, español; texto completo gratuito.
<b>Portal Regional BVS</b>	Dental age	(forensic dentistry) AND (dental age) AND (adults) AND (lamendin) AND (root translucency)	A partir de 10 años; español, inglés; texto completo gratuito
<b>Dentistry &amp; Oral Science Source</b>	Dental age	(forensic dentistry) AND (dental age) AND (adults) NOT (third molar) OR (root transparency) NOT (radiographic)	A partir de 10 años; inglés, español, publicaciones académicas arbitradas, texto completo gratuito.
<b>Science direct</b>	Forensic Dentistry	((((forensic dentistry) AND (dental age) AND (adults)) OR (root translucency) AND (age-at-death) AND (lamendin) (NOT (third molar))))	A partir de 10 años, inglés, español; artículos de revisión, artículos de investigación.
<b>ProQuest</b>	Dental age	((((forensic dentistry) AND (dental age) AND (adults)) AND (root translucency) AND (age-at-death) AND (lamendin))	A partir de 10 años, inglés, español; Revista científica, artículo. texto completo gratuito.

**Fuente:** Fabricio Olmedo

### 3.6. Métodos de análisis, y procesamiento de datos.

Figura 5. Flujograma



Elaborado por: Fabricio Olmedo

**Tabla 10.** Fuentes de información y sus características

	<b>Fuente</b>	<b>Tipo</b>	<b>Título</b>	<b>Autor</b>	<b>Año</b>	<b>Revista</b>	<b>Cuartil</b>	<b>SJR (opcional)</b>
<b>1</b>	Pubmed	Ensayo controlado aleatorio	Age-at-death estimation in adults using three forensic methodologies: A Lamendin’s technique approach for Latin American context and the extension of a forensic international dental database.	Garizoain G, et al.	2021	Journal of Forensic Sciences	Q2	0,64
<b>2</b>	Pubmed	Ensayo controlado aleatorio	Root dentin translucency and age at death estimation in adults using single rooted teeth: Update of the Forensic International Dental Database.	Garizoain G, Parra RC, Aranda C, Zorba E, Moraitis K, et al.	2023	Forensic Science International	Q1	0,75
<b>3</b>	Pubmed	Ensayo controlado aleatorio	Root Dentin Translucency and Forensic International Dental Database: Methodology for estimation age-at-death in adults using single-rooted teeth.	Parra RC, Ubelaker DH, Adserias-Garriga J, et al.	2020	Forensic Science International	Q1	0,75
<b>4</b>	Pubmed	Revisión Sistemática	Three decades after the publication of the Lamendin method for adult age-at-death estimation: Methodological evolution of the procedure and interpretations.	Garizoain G, Parra RC, Aranda CM, Luna LH.	2024	Forensic Science International	Q1	0,75

<b>5</b>	Pubmed	Ensayo controlado aleatorio	Age at death assessed with Lamendin's original and population-specific models in a modern Brazilian osteological collection.	Baz A, Mantovani S, et al.	2022	The Journal of Forensic Odontostomatology	Q2	0,7
<b>6</b>	Pubmed	Ensayo controlado aleatorio	Validity Comparison of Three Dental Methods for Age Estimation Based on Tooth Root Translucency.	Santoro V, Fiandaca C, Roca R, Marini C, De Donno A, Introna F.	2015	Journal of Forensic Sciences	Q2	0,64
<b>7</b>	Dentistry and Oral Sciences	Estudio comparativo in vitro	Comparison of Two Methods, Lamendin and González-Colmenares, to Estimate Age in Adults.	Doria Martínez AM, Vásquez Escobar RA, Guzmán López Z.	2022	Legal and Forensic Dentistry		
<b>8</b>	Dentistry and Oral Sciences	Revisión sistemática	Dental Age Estimation Methods in Adults.	Rajendra Santosh AB, Bandaru BK, Ummer H.	2024	Oral & Maxillofacial Pathology Journal	Q3	0,3
<b>9</b>	Dentistry and Oral Sciences	Ensayo controlado aleatorio	Dental Age Estimation Methods Tested in a Sample of the Pakistani Population: Cross-Sectional Study.	Khan A, Manica S, Franco A.	2023	Oral	Q1	1,87
<b>10</b>	Dentistry and Oral Sciences	Ensayo controlado aleatorio	Estimation of Age in Humans Using Dental Translucency of Permanent Teeth: An Experimental Study.	Rinaldo N, Saguto I, De Luca F, Neri M, Frisoni P,	2023	Applied Sciences	Q2	0,51

			Gualdi-Russo E.					
<b>11</b>	Dentistry and Oral Sciences	Artículo Original	Estimación de la edad dental adulta: validación del método Ubelaker & Parra en una muestra contemporánea de la región de Cusco, Perú.	Quispe C	2022	Revista de Antropología y Sociología: Virajes	Q4	0,12
<b>12</b>	Dentistry and Oral Sciences	Ensayo controlado aleatorio	Estimation of Age by Modified Gustafson's Method from Incisor and Canine Teeth.	Patil AV, Kokatanur CM, Bannur VS.	2020	Indian Journal of Forensic Medicine & Toxicology	Q3	0,22
<b>13</b>	science direct	Ensayo controlado aleatorio	Age-at-death Estimation in Adults and Verification of a Forensic International Methodology using Single-Rooted teeth: An Approach for a Peruvian Context.	Parra RC, Suárez-Ponce DG, Escalante-Flórez KJ, et al.	2021	Forensic Science International: Reports	Q2	0,46
<b>14</b>	science direct	Ensayo controlado aleatorio	An evaluation of dental methods by Lamendin and Prince and Ubelaker for estimation of adult age in a sample of modern Greeks.	Zorba E, Goutas N, Spiliopoulou C, Moraitis K.	2018	HOMO	Q3	0,19
<b>15</b>	Portal Regional BVS	Ensayo controlado aleatorio	Accuracy of age estimation using root dentin translucency in Peruvian adults. A pilot study.	Muñoz EA, Calla SR.	2023	The Journal of Forensic Odontostomatology	Q3	0,32
<b>16</b>	Portal Regional BVS	Ensayo controlado aleatorio	Exactitud y precisión de los métodos dentales para estimar la edad basados en la transparencia de la dentina radicular	Peralta-Cerro L, Alvarado-Muñoz E,	2022	Revista Ciencias de la Salud	Q4	0,17

				Aguirre-Siancas E.				
17	Portal Regional BVS	Artículo Original	Basic concepts about Lamendin's method in age estimation	Corrales Monge S, Fernández Chaves JM.	2021	Medicina Legal de Costa Rica	Q3	0,25
18	Portal Regional BVS	Ensayo controlado aleatorio	Dental age estimation in adults using the Lamendin 30riterio: Validation of a bayesian model in the Brazilian population.	Pinto PHV, Fares LC, Sados Santos JB, Garizoain G, Escalante-Flórez K, Parra RC, et al.	2024	Forensic Science International	Q1	0,75
19	Portal Regional BVS	Ensayo controlado aleatorio	Transparencia radicular y estimación de la edad en una población esquelética proveniente de un cementerio contemporáneo del estado de Hidalgo, México.	Ruiz LAR, Escalona A, Serrano C	2017	Revista ADM		
20	ProQuest	Ensayo controlado aleatorio	Stereomicroscopic study on unsectioned extracted teeth	Narayan VK, Varsha VK, Girish HC, Murgod S.	2017	Journal of forensic Odonto-Stomatology	Q3	0,32
21	ProQuest	Artículo Original	Evolution of dental age estimation methods in adults over the years from occlusal wear to more sophisticated recent techniques.	Phulari RGS, Dave EJ.	2021	Egyptian Journal of Forensic Sciences	Q1	0,44

---

22	ProQuest	Artículo Original	Oral Pathology in Forensic Investigation.	Shamim T.	2018	J Int Soc Prev Community Dent	Q2	0,41
----	----------	-------------------	---	-----------	------	-------------------------------	----	------

---

**Elaborado por:** Fabricio Olmedo

## CAPÍTULO IV

### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

*Tabla 11. ¿Cuáles son los métodos de transparencia radicular para estimar la edad dental?*

<b>Métodos de transparencia radicular</b>						
N°	Autor	Año	Técnica Utilizada	¿Qué mide?	Fórmula	Tipo de diente analizado
1	Garizoain G, Parra RC, Aranda C, Zorba E, Moraitis K, et al.(27)	2023	Lamendin	Altura radicular, regresión periodontal, translucidez radicular.(27)	$A=(0,18*P)+(0,42*T)+25,53.(27)$	De raíz única
2	Baz A, Mantovani S, et al.(28)	2022	Gustafson	Atricción, aposición de dentina secundaria, retracción de la encía, aposición de cemento, reabsorción y transparencia radicales.(28)	El autor no menciona información relacionada.	De raíz única
			Lamendin	Periodontosis, traslucidez y altura radicular.(28)	El autor no menciona información relacionada.	De raíz única
3	Garizoain G, Parra RC, Aranda CM, Luna LH.(29)	2024	Gustafson	Desgaste dental, recesión del periodonto, translucidez radicular, formación de dentina secundaria, incremento de cemento, reabsorción radicular.(29)	El autor no menciona información relacionada.	De raíz única
			Lamendin	Longitud máxima de la raíz, transparencia radicular y periodontosis. (29)	El autor no menciona información relacionada	De raíz única
			Prince y Ubelaker	Mismas características de Lamendin más sexo y ascendencia.(29)	El autor no menciona información relacionada	De raíz única

		Lamendin	Longitud máxima de la raíz, transparencia radicular y periodontosis.(26)	$A=(0,18*P)+(0,42*T)+25,53.(26)$	De raíz única
4	Santoro V, Fiandaca C, Roca R, Marini C, De Donno A, Introna F.(26)	2015	Prince y Ubelaker	<p>Hombres negros:  <math>1.04 * \text{diámetro raíz} + 0,31 * P + 0,47 * T + 1.70. .(26)</math></p> <p>Mujeres negras:  <math>1.63 * \text{diámetro raíz} + 0.48 * P + 0,48 * T + (-8.41). .(26)</math></p> <p>Hombres blancos:  <math>0.15 * \text{diámetro raíz} + 0.29 * P + 0,39 * T + 23.17. .(26)</math></p> <p>Mujeres Blancas:  <math>1.1 * \text{diámetro raíz} + 0.31 * P + 0,39 * T + 11.82. .(26)</math></p>	De raíz única
			Secciones longitudinales de dientes cortados por la zona central.		
5	Doria Martínez AM, Vásquez Escobar RA, Guzmán López Z.(30)	2022	Gustafson	$X= A_n+ P_n + S_n + C_n + R_n + T_n$ $\text{Edad}=11.43 + (4.56 * x).(30)$	De raíz única
			Lamendin	$A=(0,18*P)+(0,42*T)+25,53.(30)$	De raíz única
6	Rajendra Santosh AB, Bandaru BK, Ummer H.(31)	2024	Gustafson	$\text{Edad}=11.43 + (4.56 * x).(31)$	De raíz única
				Factores como abrasión, deposición de dentina secundaria, recesión del ligamento periodontal, la oposición del cemento, la reabsorción radicular y la translucidez de la dentina. (31)	

7	Khan A, Manica S, Franco A.(32)	2023	Gustafson	Atribuir puntuaciones de 0-3 según los cambios relacionados con la edad: atricción, retracción del ligamento periodontal, formación de dentina secundaria, aposición de cemento, traslucides y reabsorción radicular.(32)	El autor no menciona información relacionada.	De raíz única.
			Lamendin	Traslucides de la dentina y recesión gingival.(32)	$A=(0,18*P)+(0,42*T)+25,53.(32)$	De raíz única.
8	Rinaldo N, Saguto I, De Luca F, Neri M, Frisoni P, Gualdi-Russo E.(33)	2023	Lamendin	Transparencia radicular, periodontosis y longitud máxima de la raíz.(33)	$A = 0,18[(PH \times 100)/RH] + 0,42 [(RHT*100)/RH] + 25,53.(33)$	De raíz única
			Prince y Ubelaker	El autor no menciona información relacionada.(33)	<p>Hombres caucásicos:  <math>A = 0,16(RH) + 0,29([PH \times 100]/RH) + 0,39([RHT \times 100]/RH) + 23,17.(33)</math></p> <p>Mujeres caucásicas:  <math>A = 1,10(RH) + 0,31([PH \times 100]/RH) + 0,39([RHT \times 100]/RH) + 11,82.(33)</math></p>	De raíz única.
9	Peralta-Cerro L, Alvarado-Muñoz E, Aguirre-Siancas E.(34)	2022	Prince y Ubelaker	Transparencia radicular, periodontosis, longitud máxima de la raíz, sexo y raza.(34)	$0.15(ar) + 0.29(p) + 0.39(t) + 23.17$ $1,04(ar) + 0.31(p) + 0.47(t) + 1.70.(34)$	De raíz única.
10	Shamim T.(35)	2018	Gustafson	Atricción, aposición de la dentina secundaria, periodontosis, aposición de cemento, reabsorción y transparencia radicular.(35)	$Edad = 11,43 + 4,56 x.(35)$	De raíz única.

**Elaborado por:** Fabricio Olmedo

La Tabla 10 responde el primer objetivo propuesto, Definir los métodos de transparencia radicular para estimar la edad dental en cadáveres adultos, en donde se destaca que las técnicas de Lamendin, Gustafson y Prince y Ubelaker son las más utilizadas para estimar la edad dental debido a cambios que sufre la raíz del diente, como son: la transparencia radicular, la atricción, la periodontosis, etc. Los artículos revisados aplicaron estos métodos principalmente en dientes con una sola raíz y desarrollaron fórmulas matemáticas específicas para cada método. (26–35)

Lamendin y Prince Ubelaker propusieron fórmulas basadas en la longitud de la raíz y la transparencia radicular (26–30,32–34), mientras que Gustafson aplicó un enfoque más extenso incluyendo varios signos de envejecimiento dental como la transparencia radicular, la atricción, la periodontosis, formación de dentina secundaria, aposición de cemento y la reabsorción radicular (28–32,35).

**Tabla 12.** ¿Cuáles son los métodos de transparencia radicular más efectivo para estimar la edad dental en cadáveres adultos?

<b>Eficacia de los métodos de transparencia radicular</b>							
<b>N°</b>	<b>Autor</b>	<b>Año</b>	<b>Técnica Utilizada</b>	<b>Precisión del método</b>	<b>Margen de error</b>	<b>Rango de edad</b>	<b>Población</b>
1	Garizoain G, et al.(36)	2021	Lamendin	3,07 años	10,36 años	35-50 años	Latinos
			Prince y Ubelaker	2,05 años	7,4 años	30-59 años	
2	Parra RC, Ubelaker DH, Adserias-Garriga J, et al. (17)	2020	Lamendin	4,85 años	8,3 años	30-69 años	Bosnia y Herzegovina
			Prince y Ubelaker	5,27 años	7,6 años	20-49 años	
3	Muñoz EA, Calla SR.(37)	2023	Lamendin	5,2 años	10,01 años	30-60 años	Peruanos
			Prince y Ubelaker	3,09 años	7,83 años	30-39 años	
4	Patil AV, Kokatanur CM, Bannur VS.(38)	2020	Gustafson	0,85 años	3,15 años	20-76 años	El autor no menciona información relacionada
5	Rinaldo N, Saguto I, De Luca F, Neri M, Frisoni P, Gualdi-Russo E.(33)	2023	Lamendin	2,7 años	9,8 años	30-69 años	Francés
			Prince y Ubelaker	1,8 años	6,3 años	30-39 años	El autor no menciona información relacionada
6	Quispe C.(39)	2022	Prince y Ubelaker	2,2 años	5,55 años	30-49 años	El autor no menciona información relacionada.
7	Peralta-Cerro L, Alvarado-Muñoz E, Aguirre-Siancas E.(34)	2022	Lamendin	4,05 años	El autor no menciona	30-60 años	Francesa

			información relacionada				
			Prince y Ubelaker	3,11 años	6,01 años	36-50 años	Latinos
8	Ruiz LAR, Escalona A, Serrano C.(40)	2017	Lamendin	4,85 años	8,3 años	20-60 años	El autor no menciona información relacionada
			Prince y Ubelaker	0,76 años	7,6 años	20-49 años	
9	Parra RC, Suárez-Ponce DG, Escalante-Flórez KJ, et al.(41)	2021	Lamendin	3,09 años	8,24 años	30-60 años	Francesa
			Prince y Ubelaker	2,43 años	8,41 años	30-69 años	El autor no menciona información relacionada
10	Phulari RGS, Dave EJ.(42)	2021	Gustafson	3,63 años	7,03 años	20-70 años	El autor no menciona información relacionada

**Elaborado por:** Fabricio Olmedo

La Tabla 11 presenta la eficacia de los diversos métodos de transparencia radicular donde se evidencia que Gustafson es uno de los métodos más precisos, ya que presenta un margen de error que oscila entre los 3,15 a 7,03 años, y con una desviación estándar inferior de 5 años lo que representa una alta precisión en las estimaciones de la edad. Sin embargo, es importante señalar que este tipo de método puede variar debido a factores externos, ya que las características dentales pueden verse afectadas por factores ambientales, biológicas o patológicas (38,42).

Por otro lado, Prince-Ubelaker y Lamendin mencionan márgenes de error menores a 10 años, con desviaciones estándar similar al de Gustafson, lo que indica que ambos métodos poseen una alta precisión en la estimación de la edad dental en cadáveres adultos. Estos resultados refuerzan la eficacia de los métodos, ubicándolos como herramientas confiables para la determinación de la edad dental en el campo forenses (17,33,34,36,37,39–41).

En comparación al rango de, el método de Gustafson se utiliza en rangos de edad que oscilan entre los 20 a 76 años (38,42), lo que le da una mayor versatilidad a comparación con los otros dos métodos que se centran en rangos de edad más estrechos que rondan los 30 a 60 años (17,33,34,36,37,39–41). Esta diferencia se debe a que, a partir de los 60 años los dientes sufren un proceso de desmineralización generando alteraciones significativas en los patrones típicos de transparencia radicular. (34,40)

Además, la precisión de los métodos va a variar según la población que se quiera analizar, lo que sugiere la influencia de múltiples factores biológicos y étnicos en la interpretación de los resultados. Se observaron muestras provenientes de diferentes regiones, incluyendo Latinoamérica y Europa, lo que permite evaluar la eficacia de cada método según el grupo poblacional estudiado. El método de Prince y Ubelaker es el que mejor resultados presenta en poblaciones latinoamericanas en relación con los métodos de Gustafson y Lamendin, consolidándose como la técnica óptima dentro del contexto geográfico (17,33,34,36,37,41).

**Tabla 13.** ¿Cuáles son las ventajas y limitación del uso de la transparencia radicular como método para estimar la edad dental en cadáveres adultos?

<b>Ventajas y limitaciones de los métodos de transparencia radicular</b>						
<b>Nº</b>	<b>Autor</b>	<b>Año</b>	<b>Técnica Utilizada</b>	<b>Ventajas</b>	<b>Limitaciones</b>	<b>Requerimiento técnico</b>
<b>1</b>	Garizoain G, Parra RC, Aranda C, Zorba E, Moraitis K, et al.(27)	2023	Lamendin	Técnica rápida y sencilla. No destructiva. (27)	Influencia de factores biológicos y externos (destrucción del diente) Baja precisión en edades tempranas o avanzadas. (27)	Bajo requerimiento técnico
<b>2</b>	Garizoain G, Parra RC, Aranda CM, Luna LH.(29)	2024	Lamendin	Simplicidad del procedimiento, precisión de los resultados. (29)	Influencia de agentes ambientales como microorganismos que alteran la estructura de la dentina. Menor precisión en jóvenes. El diente debe estar bien conservado. (29)	Bajo requerimiento técnico
			Gustafson	Alta precisión de estimación ya que evalúa seis características del órgano dental. (29)	Es un procedimiento invasivo, más variables de estudio que pueden variar dependiendo cada persona. (29)	Mayor requerimiento técnico
<b>3</b>	Pinto PHV, Fares LC, Sá dos Santos JB, Garizoain G, Escalante-Flórez K, Parra RC, et al.(43)	2024	Lamendin	Método sencillo, rápido y que no requiere de la destrucción de la muestra dental. (43)	Que el experto no maneje bien el método Menor precisión en cadáveres muy jóvenes (-20 años) o muy viejos (+60 años). (43)	Menor requerimiento técnico

4	Corrales Monge S, Fernández Chaves JM.(24)	2021	Lamendin	Método sencillo, precisión de los resultados. (24)	Se usa en adultos, después de cumplir los 20 años, dientes sin caries y unirradiculares. (24)	Menor requerimiento técnico
5	Parra RC, Suárez-Ponce DG, Escalante-Flórez KJ, et al.(41)	2021	Lamendin	Buenos niveles de aplicabilidad y confianza del método. Precisión y exactitud. (41)	Comportamiento variable y su correlación con la edad, variación poblacional. Malos resultados por falta de iluminación para medir la transparencia radicular. (41)	Menor requerimiento técnico
			Gustafson	Muy útil cuando los cuerpos tienen un gran estado de descomposición. (41)	Destrucción de la pieza dental, menor precisión en edades más avanzadas. (41)	Mayor requerimiento técnico
			Prince y Ubelaker	No requiere seccionar la pieza dental para ver la transparencia radicular. (41)	Menos efectivo edades tempranas y muy avanzadas, la pieza dental debe estar bien conservada para una correcta medición. (41)	Menor requerimiento técnico
6	Zorba E, Goutas N, Spiliopoulou C, Moraitis K.(44)	2018	Lamendin	Se caracteriza por su sencillez porque es muy fácil aplicarlo, no requiere de equipamiento técnico especializado y utilizan dientes unirradiculares por lo que no se requiere mucha preparación. (44)	No se aplica a individuos jóvenes y dientes que se encuentren con caries, o partidos. (44)	Menor requerimiento técnico

---

7	Narayan VK, Varsha VK, Girish HC, Murgod S.(45)	2017	Gustafson	<p>Muy eficaz en edades que rondan los 20 a los 60 años.</p> <p>Beneficioso cuando los cuerpos tienen un gran estado de descomposición o están calcinados. (45)</p>	<p>No se puede realizar el método si existe destrucción de la pieza dental, menor precisión en edades más avanzadas. (45)</p>	<p>Mayor requerimiento técnico</p>
---	---	------	-----------	---	---	------------------------------------

---

**Elaborado por:** Fabricio Olmedo

En la Tabla 12 se puede apreciar que cada uno de los procedimientos analizados poseen ventajas y limitaciones, las cuales se reflejan al momento de usarlas dentro del ámbito forense. El método de Gustafson se destaca por poseer una gran exactitud, ya que se analiza varias características degenerativas del diente, convirtiéndolo en un método de gran fiabilidad, sin embargo, se requiere un nivel más alto de destreza técnica.(41,44,45) De la misma manera, se ve comprometida la exactitud a medida que se avanza la edad del individuo o por factores extrínsecos que causan alteraciones estructurales al diente. (24,43)

Por otra parte, los métodos de Lamendin y Prince-Ubelaker poseen la ventaja de ser más fáciles de obtener y sencillos convirtiéndolos en una alternativa adecuada cuando no se dispone de recursos técnicos. La pieza dental se mantiene completa para el respectivo análisis de la transparencia radicular, sin embargo, la precisión de estos métodos es inferior en individuos jóvenes, debido a que este proceso aún no se ha desarrollado completamente en este grupo de individuos. (27,29)

## DISCUSIÓN

Suciyanie (46) y Parra (17) coinciden que las piezas dentales son las estructuras más resistentes del cuerpo humano, lo que les convierte en la herramienta más confiable para la identificación forense en contextos humanitarios como judiciales. Verma (19) y Adrianzén (47) respaldan que gracias a su dureza y resistencia a la putrefacción y a agentes ambientales externos, pueden perdurar incluso cuando otros tejidos han sido ya destruidos, a lo que Singh (20) sostiene que sirve particularmente en casos de desastres naturales, accidentes o crimines, donde no se pueda proporcionar información esencial de la identidad de una persona por un alto grado de descomposición o incineración.

Garizoain (27), emplea en su estudio los diferentes métodos de transparencia radicular (Gustafson, Lamendin y Prince Ubelaker), que se centran en medir la translucidez de la dentina, el cual es un proceso fisiológico de degeneración de la dentina causada por la acumulación de cristales de hidroxapatita en los túbulos dentinarios provocando su esclerosis y generando su transparencia.

De tal manera, Jiménez (25) señala que este fenómeno presenta una buena correlación con la edad cronológica en adultos y se considera un índice de envejecimiento del sistema dentario. Según Ruiz (40) y Carrasco (1), la transparencia radicular comienza a ser visible alrededor de la segunda década. No obstante, Suciyanie(46) y Verma(19) mencionan que en varios casos este fenómeno puede darse a partir de la tercera década de la vida, iniciando en el ápice radicular y avanzando gradualmente hacia la corona.

Peralta (34) y Garizoain (29), señalan que Gustafson es uno de los pioneros más reconocidos en el desarrollo de los métodos de estimación de la edad dental ya que propuso un sistema de evaluación basado en indicadores de edad, incluyendo el desgaste dental, recesión periodontal, formación de dentina secundaria, incremento de cemento, reabsorción y translucidez radicular, permitiendo establecer un modelo integral.

Por otro lado, Doria (30), Viciano (23) y Rajendra (31) incorporaron en su investigación los métodos de Lamendin y Prince-Ubelaker, los cuales realizaron modificaciones al método de Gustafson. Estos métodos han evaluado diversas condiciones de variabilidad para optimizar su aplicación, como el uso de dientes unirradiculares, la transparencia radicular y la retracción periodontal con la finalidad de presentar un enfoque más estandarizado y cuantificable.

Mencionando la eficacia de los métodos de transparencia radicular, los hallazgos obtenidos en este análisis sistemático demostraron casi en su totalidad que el método de Prince-Ubelaker posee mayor efectividad para estimar la edad dental en cadáveres adultos, ya que Rinaldo (33), Peralta (34) y Santoro (26) menciona que tiene una precisión de 1,8 años con un margen de error 6,3 años debido a su ecuación basada en variables como la población, el sexo. La recesión gingival y la transparencia radicular. Sin embargo, Pinto (43) indica que la efectividad de estos métodos puede verse influenciada por factores biológicos y étnicos, por lo que Zorba (44) hace hincapié en considerar la diversidad poblacional en donde se realiza el estudio con la finalidad de obtener estimaciones más precisas.

Phulari (42) y Baz (28), destacan que el método de Gustafson es reconocido por su amplia gama de edades, con un rango que abarca desde los 20 hasta los 76 años, convirtiéndole en un método muy útil para la estimación de la edad. De acuerdo con Namitha (48), esta amplitud de rango es una ventaja significativa, debido a que los otros dos métodos son más

restrictivos con la edad, limitando su precisión principalmente en personas que rondan la edad de 30 a 60 años, ya que, Ugalde (49) en su investigación menciona que a partir de los 60 años el proceso de desmineralización dental puede alterar considerablemente los patrones de translucidez radicular.

Parra (41) y Shamim (35) sostienen que los métodos de Lamendin y Prince-Ubelaker son reconocidos por su simplicidad y bajo requerimiento técnico, lo que lo hace accesible para diversos entornos, además de que presenta buenos niveles de precisión y aplicabilidad, según reporta Soorneedi (50), pero su eficacia puede verse afectada en individuos muy jóvenes o muy ancianos, ya que en estas edades la transparencia radicular va a sufrir variaciones. Por lo contrario, Narayan (45) comenta que el método de Gustafson destaca por su alta precisión debido a que analiza seis caracteres del diente, pero su precisión puede verse comprometida ya que estos caracteres pueden variar por la presencia de patologías o factores externos.

## CAPÍTULO V.

### 5. CONCLUSIONES y RECOMENDACIONES CONCLUSIONES

- Una vez desarrollada la presente investigación se puede concluir que, los métodos de transparencia radicular se consideran una herramienta escasamente explotada para la estimación dental, en casos donde el nivel de descomposición de un cadáver no lo permite. Los métodos de Lamendin, Gustafson, Prince y Ubelaker son los más aplicados en esta área, cada uno de estos caracterizado por el análisis de diferentes parámetros, teniendo como base principal los cambios de translucidez de las raíces dentales. Donde al unir el conocimiento existente de las ciencias forenses y odontológicas nos permiten tener una técnica capaz de estimar la edad post-mortem y mejorar la precisión en la identificación de cadáveres.
- En relación con la eficacia de los métodos analizados en esta investigación se puede concluir que, las técnicas empleadas por Lamendin, Prince y Ubelaker utilizan formulas basadas en la longitud de la raíz y la transparencia radicular presentando un margen de error menor a 10 años, a diferencia del método propuesto por Gustafson donde el análisis de parámetros es más extenso y por tanto presentan un margen de error más limitado de 3,15-7,03 años señalando su alta precisión de estimación dental.
- Se concluye que aplicar métodos de transparencia radicular para la identificación de cadáveres post mortem es una herramienta útil, precisa y eficaz para su propósito que a su vez requiere de un alto nivel de destreza y capacitación. Sin embargo, el alcance de estos métodos tiene limitaciones relacionadas a la población analizada, factores externos, biológicos, patológicos, así como dentales destacando la desmineralización que sufren las piezas dentales a partir de los 60 años generando patrones alterados en la transparencia radicular.

## RECOMENDACIONES

- Se recomienda estandarizar los métodos de transparencia radicular para garantizar su precisión en la estimación dental aplicable en los diferentes grupos poblacionales.
- Se recomienda ampliar la información y compartir el conocimiento con profesionales forenses mediante programas de capacitación para poder identificar cadáveres que se encuentran en un nivel alto de descomposición.
- Es recomendable conocer las ventajas y limitaciones de estos métodos para fomentar el uso de técnicas complementarias que ayuden a obtener una fiabilidad más precisa de estimación dental, tomando en consideración los factores externos que pueden afectar su eficacia.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

1. Carrasco Tapia P, González Srur J, Brizuela Cordero C, Inostroza Silva C. Estimación de la Edad Médico-Legal Usando dos Métodos para la Medición de la Translucidez Dentinaria Radicular: Análisis Comparativo. *Int J Morphol.* septiembre de 2014;32(3):956-61.
2. Ramos V. Odontología forense y su aplicación en la criminalística. *Visión criminológica-criminalística* [Internet]. 2019; Disponible en: [https://revista.cleu.edu.mx/new/descargas/1904/Articulo10\\_odontologia-forense.pdf](https://revista.cleu.edu.mx/new/descargas/1904/Articulo10_odontologia-forense.pdf)
3. Ruiz LAR. Transparencia radicular y estimación de la edad en una población esquelética proveniente de un cementerio contemporáneo del estado de Hidalgo, México. *Rev ADM.* 2017;74(3):127-32.
4. Carrera M. El Comercio. 2022 [citado 12 de enero de 2025]. Lesiones y la violencia causan 12 000 muertes al día en el mundo, dice la OMS. Disponible en: <https://www.elcomercio.com/tendencias/salud/lesiones-violencia-muertes-oms-mundial.html>
5. Historia del método de la transparencia radicular para estimar la edad de muerte de individuos adultos. *Univ B Aires.* 2022;1-4.
6. Ramsthaler F, Kettner M, Verhoff MA. Validity and reliability of dental age estimation of teeth root translucency based on digital luminance determination. *Int J Legal Med.* enero de 2014;128(1):171-6.
7. Álvarez C. Seguridad ciudadana y violencia. *FARO.* 2023;
8. Nickell J, Fischer JF. *Crime Science: Methods of Forensic Detection* [Internet]. University Press of Kentucky; 2014. 314 p. Disponible en: [https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=MHBHAgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=what+are+the+forensic+sciences&ots=NbjfE9zI27&sig=hKBcB\\_xmTOvV0SkkdKSHYQq2ReU&redir\\_esc=y#v=onepage&q=what%20are%20the%20forensic%20sciences&f=false](https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=MHBHAgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=what+are+the+forensic+sciences&ots=NbjfE9zI27&sig=hKBcB_xmTOvV0SkkdKSHYQq2ReU&redir_esc=y#v=onepage&q=what%20are%20the%20forensic%20sciences&f=false)
9. Morgan RM. Conceptualising forensic science and forensic reconstruction. Part I: A conceptual model. *Sci Justice.* 1 de noviembre de 2017;57(6):455-9.
10. Abdullah S, Ghanem Z, Mohammed J, Mohammed A. The Role of Forensic Medicine in Modern Criminal Justice: A Review of Current Practices and Innovations. *ResearchGate.* 14 de noviembre de 2024;3(7):2699-707.
11. Rathod V, Desai V, Pundir S, Dixit S, Chandraker R. Role of forensic dentistry for dental practitioners: A comprehensive study. *J Forensic Dent Sci.* agosto de 2017;9(2):113.
12. Krishan K, Kanchan T, Garg AK. Dental Evidence in Forensic Identification – An Overview, Methodology and Present Status. *Open Dent J.* 31 de julio de 2015;9:250-6.
13. Adserias-Garriga J, Thomas C, Ubelaker DH, C. Zapico S. When forensic odontology met biochemistry: Multidisciplinary approach in forensic human identification. *Arch Oral Biol.* 1 de marzo de 2018;87:7-14.
14. Aldas H, Gutierrez. La periodización del entrenamiento deportivo. Un modelo clásico en la formación deportiva. *Fundamentos teórico-metodológicos Periodization of athletic training. A classic model in sports training. Theoretical and methodological foundations.* *ResearchGate* [Internet]. 22 de octubre de 2024 [citado 18 de enero de 2025]; Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/329609472\\_La\\_periodizacion\\_del\\_entrenamiento\\_deportivo\\_Un\\_modelo\\_clasico\\_en\\_la\\_formacion\\_deportiva\\_Fundamentos\\_teorico-](https://www.researchgate.net/publication/329609472_La_periodizacion_del_entrenamiento_deportivo_Un_modelo_clasico_en_la_formacion_deportiva_Fundamentos_teorico-)

- metodologicos\_Periodization\_of\_athletic\_training\_A\_classic\_model\_in\_sports\_training\_Theoret
15. Refn MR, Kampmann ML, Morling N, Tfelt-Hansen J, Børsting C, Pereira V. Prediction of chronological age and its applications in forensic casework: methods, current practices, and future perspectives. *Forensic Sci Res.* 1 de junio de 2023;8(2):85-97.
  16. Manjunath P, Priyadarshini C, Shankarachari U. Dental Age Estimation Methods: A Review. *ResearchGate.* 2015;1:19-25.
  17. Parra RC, Ubelaker DH, Adserias-Garriga J, Escalante-Flórez KJ, Condori LA, Buikstra JE. Root Dentin Translucency and Forensic International Dental Database: Methodology for estimation age-at-death in adults using single-rooted teeth. *Forensic Sci Int.* 1 de diciembre de 2020;317:110572.
  18. Adserias-Garriga J, Nogué-Navarro L, Zapico SC, Ubelaker DH. Setting the light conditions for measuring root transparency for age-at-death estimation methods. *Int J Legal Med.* 1 de marzo de 2018;132(2):637-41.
  19. Verma M, Verma N, Sharma R, Sharma A. Dental age estimation methods in adult dentitions: An overview. *J Forensic Dent Sci.* agosto de 2019;11(2):57.
  20. Singh N, Grover N, Puri N, Singh S, Arora S. Age estimation from physiological changes of teeth: A reliable age marker? *J Forensic Dent Sci.* agosto de 2014;6(2):113.
  21. Arora J, Talwar I, Sahni D, Rattan V. Secondary dentine as a sole parameter for age estimation: Comparison and reliability of qualitative and quantitative methods among North Western adult Indians. *Egypt J Forensic Sci.* 1 de junio de 2016;6(2):170-8.
  22. Singh C. Teeth as a Tool for Age Estimation: A Mini Review. *J Forensic Sci Crim Investig [Internet].* 6 de diciembre de 2017 [citado 23 de enero de 2025];6(4). Disponible en: <https://juniperpublishers.com/jfsci/JFSCI.MS.ID.555695.php>
  23. Viciano J, Icaro I, Tanga C, Tripodi D. Influence of light conditions (colour temperature and illuminance) on the evaluation of root translucency for the application of Lamendin's age-at-death estimation technique. *Int J Legal Med.* 1 de enero de 2023;137(1):131-44.
  24. Corrales Monge S, Fernández Chaves JM. Conceptos básicos sobre el método de Lamendin en la estimación de edad. *Med Leg Costa Rica.* marzo de 2021;38(1):89-100.
  25. Jiménez NP, Melo-Santiesteban G, Rodríguez ED, Hernández AZ. Análisis comparativo de la técnica de Lamendin y la técnica de González-Colmenares para estimación de edad en adultos: Artículo original. 2017;
  26. Santoro V, Fiandaca C, Roca R, Marini C, De Donno A, Introna F. Validity Comparison of Three Dental Methods for Age Estimation Based on Tooth Root Translucency. *J Forensic Sci.* 2015;60(5):1310-5.
  27. Garizoain G, Parra RC, Aranda C, Zorba E, Moraitis K, Escalante-Flórez K, et al. Root dentin translucency and age at death estimation in adults using single rooted teeth: Update of the Forensic International Dental Database. *Forensic Sci Int.* 1 de febrero de 2023;343:111564.
  28. Baz A, Mantovani S, Santos B, Grecco L, Gonçalves G, Arakelyan M, et al. Age-at-death assessed with Lamendin's original and population-specific models in a modern Brazilian osteological collection. *J Forensic Odontostomatol.* 1 de diciembre de 2022;40(3):45-51.
  29. Garizoain G, Parra RC, Aranda CM, Luna LH. Three decades after the publication of the Lamendin method for adult age-at-death estimation: Methodological evolution of the procedure and interpretations. *Forensic Sci Int.* febrero de 2024;355:111917.

30. Doria Martínez AM, Vásquez Escobar RA, Guzmán López Z. Comparison of Two Methods, Lamendin and González-Colmenares, to Estimate Age in Adults. |EBSCOhost. 1 de enero de 2022;41:171.
31. Rajendra Santosh AB, Bandaru BK, Ummer H. Dental Age Estimation Methods in Adults. *Oral Maxillofac Pathol J*. 1 de enero de 2024;15(1):117-20.
32. Khan A, Manica S, Franco A. Dental Age Estimation Methods Tested in a Sample of the Pakistani Population: Cross-Sectional Study. *Oral*. 1 de diciembre de 2023;3(4):511-25.
33. Rinaldo N, Saguto I, De Luca F, Neri M, Frisoni P, Gualdi-Russo E. Estimation of Age in Humans Using Dental Translucency of Permanent Teeth: An Experimental Study. *Appl Sci*. enero de 2023;13(10):6289.
34. Peralta-Cerro L, Alvarado-Muñoz E, Aguirre-Siancas E. Exactitud y precisión de los métodos dentales para estimar la edad basados en la transparencia de la dentina radicular. *Rev Cienc Salud*. 2022;20(2):1-16.
35. Shamim T. Oral Pathology in Forensic Investigation. *J Int Soc Prev Community Dent*. 2018;8(1):1-5.
36. Garizoain G, Parra RC, Escalante-Flórez KJ, Aranda CM, Luna LH, Condori LA, et al. Age-at-death estimation in adults using three forensic methodologies: A Lamendin's technique approach for Latin American context and the extension of a forensic international dental database. *J Forensic Sci*. noviembre de 2021;66(6):2456-68.
37. Muñoz EA, Calla SR. Accuracy of age estimation using root dentin translucency in Peruvian adults. A pilot study. *J Forensic Odontostomatol*. 1 de abril de 2023;41(1):19-26.
38. Patil AV, Kokatanur CM, Bannur VS. Estimation of Age by Modified Gustafson's Method from Incisor and Canine Teeth. *Indian J Forensic Med Toxicol*. 16 de enero de 2020;14(1):5-11.
39. Quispe C. Estimación de la edad dental adulta: validación del método Ubelaker & Parra en una muestra contemporánea de la región de Cusco, Perú. *Rev Antropol Sociol Virajes*. 2022;24(1):83-102.
40. Ruiz LAR, Escalona A, Serrano C. Transparencia radicular y estimación de la edad en una población esquelética proveniente de un cementerio contemporáneo del estado de Hidalgo, México. *Rev ADM*. 2017;74(3):127-32.
41. Parra RC, Suárez-Ponce DG, Escalante-Flórez KJ, Condori LA, Calcina-Mendoza O, Peralta-Cerro LM, et al. Age-at-death Estimation in Adults and Verification of a Forensic International Methodology using Single-Rooted teeth: An Approach for a Peruvian Context. *Forensic Sci Int Rep*. 1 de julio de 2021;3:100176.
42. Phulari RGS, Dave EJ. Evolution of dental age estimation methods in adults over the years from occlusal wear to more sophisticated recent techniques. *Egypt J Forensic Sci*. 17 de noviembre de 2021;11(1):36.
43. Pinto PHV, Fares LC, Sá dos Santos JB, Garizoain G, Escalante-Flórez K, Parra RC, et al. Dental age estimation in adults using the Lamendin criteria: Validation of a bayesian model in the Brazilian population. *Forensic Sci Int*. 1 de diciembre de 2024;365:112258.
44. Zorba E, Goutas N, Spiliopoulou C, Moraitis K. An evaluation of dental methods by Lamendin and Prince and Ubelaker for estimation of adult age in a sample of modern Greeks. *HOMO*. 1 de marzo de 2018;69(1):17-28.
45. Narayan VK, Varsha VK, Girish HC, Murgod S. Stereomicroscopic study on unsectioned extracted teeth. *J Forensic Dent Sci*. diciembre de 2017;9(3):157.

46. Suciyanie IM, Gultom FP, Hidayat AN, Suhartono AW, Yuniastuti M, Auerkari EI. Accuracy of forensic age estimation using cementum annulation and dentin translucency in adult: a systematic review and meta-analysis. *Int J Legal Med.* 2022;136(5):1443-55.
47. Adrianzèn R. Efectividad de tres métodos de estimación de edad dental en personas adultas vivas - Región Huánuco. *Rev Peru Cienc Salud* [Internet]. 3 de noviembre de 2023;5(3). Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/376909345\\_Efectividad\\_de\\_tres\\_metodos\\_de\\_estimacion\\_de\\_edad\\_dental\\_en\\_personas\\_adultas\\_vivas\\_-\\_Region\\_Huanuco](https://www.researchgate.net/publication/376909345_Efectividad_de_tres_metodos_de_estimacion_de_edad_dental_en_personas_adultas_vivas_-_Region_Huanuco)
48. Namitha D, Shivaramu M, Ag VK, U K. Biochemical method of age estimation by dentition. *Dent Oral Maxillofac Res* [Internet]. 2021 [citado 26 de febrero de 2025];7(2). Disponible en: <https://www.oatext.com/biochemical-method-of-age-estimation-by-dentition.php>
49. Ugalde Barahona C, Olivares JM, González Mallea E, Moncada Cortés G, De Oliveira Junior OB, Ugalde Barahona C, et al. FORENSIC DENTISTRY METHODS TO ESTIMATE THE CHRONOLOGICAL AGE OF INDIVIDUALS. A TOPIC REVIEW. *Rev Fac Odontol Univ Antioquia.* diciembre de 2017;29(1):173-86.
50. Soorneedi N, Venkatachalaiah A, Manikya S, Dasari AB, Gaddam B, Latha A. Multiple Methods of Dentin Translucency for Age Estimation. *J Pharm Bioallied Sci.* julio de 2023;15(1):595-605.