



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO**

---

---



**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

ESTIMATIVA DE EDAD DENTAL CON LA TÉCNICA  
LAMENDIN EN POBLACIÓN MEXICANA CON FINES DE  
INVESTIGACIÓN FORENSE.

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

**CIRUJANA DENTISTA**

P R E S E N T A:

IVETH HERNÁNDEZ MÁRQUEZ

TUTOR: Mtro. CARLOS ADOLFO ESPINOSA GARCÍA

ASESORAS: C.D. BLANCA LUCILA BRICEÑO PATLANIS

C.D. MARÍA ANTONIETA CASTILLO RODRÍGUEZ

Dra. PATRICIA GONZÁLEZ ALVA



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Dedico este trabajo a mi mamá por ser mi mayor inspiración.

A mi familia por demostrarme siempre su amor y apoyo.

## Agradezco

A Dios por permitirme el haber llegado hasta este momento, por fortalecerme en cada situación difícil, por conocer cada uno de mis planes y permitirme lograrlos a su debido momento.

A mi hermano Víctor Hugo porque siempre me has demostrado que cuando más te necesito estas para mí, detrás de este logro esta tu amor.

A usted Dra. Castillo porque parte de los primeros pasos en esta área usted me ha permitido vivirlos, gracias por cada oportunidad, por su apoyo ya que sin él no sería posible este trabajo.

A usted Dra. Blanquita por todo lo que me ha enseñado, para mí es un orgullo decir que estoy aprendiendo de usted, gracias por su apoyo.

A usted Dr. Carlos por su apoyo, por su dedicación a este trabajo, sus consejos y conducirme para poder lograr el terminar este trabajo.

A usted Dra. Patricia usted marco algo en mí ya hace tiempo en horas de clase, gracias por contribuir en mi crecimiento profesional, por ser parte muy importante en este trabajo, por cada minuto aportado.

A cada uno de mis pacientes por confiar en mí.

A Jassiel, Fernando, Lolita y cada uno de los que aportaron su ayuda en este trabajo.

A la Universidad Nacional Autónoma de México, por brindarme una de las oportunidades más grandes de mi vida.

Al Instituto de Ciencias Forenses de la Ciudad de México.

Al departamento de identificación del Instituto de Ciencias Forenses de la Ciudad de México.

Al laboratorio de Bioingeniería de tejidos de la Facultad de Odontología, UNAM y al programa DGAPA-PAPIIT-IN213518.

## ÍNDICE

Resumen .....	1
1. Introducción .....	2
2. Marco Teórico .....	4
2.1. Antecedentes .....	4
2.1.1. Identidad .....	5
2.1.2. Identificación .....	5
2.1.3. Circunstancias que dificultan la identificación .....	5
2.1.4. Importancia de la identificación de un ser humano (vivo o muerto).....	6
2.1.4.1.1. Pilares de la identificación. Características físicas generales .....	7
2.1.4.1.1.1. Sexo.....	8
2.1.4.1.1.2. Ancestría.....	10
2.1.4.1.1.2.1. Dientes en pala .....	11
2.1.4.1.1.2.2. Tubérculo de Carabelli .....	12
2.1.4.1.1.3. Edad.....	12
2.1.4.1.2. Métodos de estimación de edad dental en adultos .....	14
2.1.4.1.2.1. Técnica Lamendin .....	15
2.1.4.1.2.2. Método propuesto por Vicalpoma-Guerra et al. en población peruana.....	16
2.1.4.1.2.3. Método propuesto por Carrasco-Tapia et al. en población chilena .....	16
2.1.4.1.3. La estimación de edad dental con fines forenses .....	17
2.2. Planteamiento del problema .....	18

2.3. Justificación.....	19
2.4. Hipótesis .....	20
2.5. Objetivo General .....	21
2.6. Objetivos Específicos .....	21
3. Material y Métodos.....	22
4. Resultados.....	25
5. Discusión y Conclusiones .....	29
Referencias bibliográficas .....	37
Anexos .....	40

### ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Análisis comparativo para sexamiento.....	8
Tabla 2: Distribución de los ODs de acuerdo a grupos de edad.....	25
Tabla 3: Comparación entre la estimación de la edad por el Ministerio Público y la medición de la translucidez radicular .....	28

### ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Fotografía de cráneo femenino donde se identifican diferentes estructuras anatómicas .....	9
Figura 2: Fotografía de cráneo masculino donde se identifican diferentes estructuras anatómicas .....	10
Figura 3: Fotografía de dientes en pala, característico del incisivo central superior .....	12
Figura 4: Fotografía de la hemiarcada superior derecha, donde se observa el tubérculo de Carabelli .....	12
Figura 5: Esquema de los parámetros de medición de la técnica Lamendin .....	15

Figura 6: Medición de la translucidez Radicular.....	23
Figura 7: Estimación de edad por el Ministerio Público.....	26
Figura 8: Estimación de edad con la técnica Lamendin .....	27
Figura 9: Representación de las diferencias entre ambos métodos de la estimación de edad y la edad cronológica .....	28

## Resumen

En cuanto al proceso de identificación de un individuo, la estimación de la edad médico-legal adquiere dimensiones importantes. Lamendin (1992) desarrolló una técnica para la estimación de la edad en adultos, utilizando la inserción del ligamento periodontal y la translucidez radicular como parámetros de su técnica.

El principal objetivo de la presente investigación fue evaluar los resultados de dicha técnica, mediante la coincidencia de la edad cronológica de cadáveres que ingresaron al Instituto de Ciencias Forenses de la Ciudad de México en el periodo de marzo del 2016 a marzo 2017. Se aplicó el método Lamendin para la estimación de la edad en adultos utilizando la medida de la translucidez radicular, por ser un método simple, y porque no es necesario realizar secciones de los OD, ni someterlos a procesos que pudieran alterarlos.

Se buscó específicamente estimar la edad en una muestra de 22 órganos dentarios (OD), comparando dichos resultados con la estimación hecha por el Ministerio Público. Los OD fueron agrupados en tres distintos rangos de edad: rango 1, jóvenes (20-39 años), rango 2, adultos (40-59 años) y rango 3, adultos mayores (60-79 años).

Al comparar las edades estimadas por la técnica Lamendin y por el Ministerio Público, contra la edad cronológica de cada caso, se demostró que la técnica Lamendin es mejor al momento de estimar la edad, comparada con la estimación hecha por el ministerio público ( $7.33 \pm 2.52$  vs  $11.01 \pm 0.33$  años), cumpliendo así con los objetivos planteados por el presente trabajo.

Los resultados y fiabilidad de este método son similares a los realizados por los estudios clásicos donde se ha empleado. Se estableció que, en este estudio, existen diferencias en cuanto a los resultados de la edad obtenida por el Ministerio Público y por la técnica Lamendin; siendo esta última la que se acerca más a la edad cronológica.

Se concluye que la técnica Lamendin es lo suficientemente válida para estimar la edad en la presente muestra. Se sugiere aumentar el número de la muestra para continuar con la validación de la aplicación de esta técnica en la población mexicana.



## 1. Introducción

Los actos criminales, el terrorismo, la guerra, los desastres masivos, los accidentes de tráfico y las enfermedades se han incrementado. Además, los desastres naturales o los actos de destrucción masiva causados por el hombre presentan una serie de circunstancias, cada uno de estos eventos mencionados resulta en nuevos retos para los equipos de identificación forense.

Por lo anterior la identidad de los fallecidos, los criminales, o la causa de las muertes son circunstancias que representan la piedra angular de diversas investigaciones.

Las estructuras anatómicas de la cabeza y el cuello, en particular la dentadura, han demostrado tener ciertas características que pueden asistir en la identificación de un individuo.

Dentro de los métodos de identificación primarios y más confiables se encuentra el análisis de huellas digitales, los análisis comparativos dentales, y la prueba de ADN.

Es importante mencionar que los métodos de identificación deben tener bases científicas, confiables, aplicables, y capaces de ser implementados en un periodo de tiempo razonable.

Los métodos de identificación, por lo tanto, permiten determinar parámetros de interés, tales como, una población afine, el sexo, la estatura, así como el individualizar cada caso.

La identificación en Odontología Forense, se realiza a través de una serie de análisis reconstructivos y comparativos. Por lo anterior la Odontología Forense es uno de los campos más importantes dentro de la identificación humana.

Lo anterior es posible principalmente porque los órganos tienen poca variabilidad en cuestión de eventos cronológicos permitiendo, además de ser distintivos y únicos en cada individuo.

Es decir, los parámetros biológicos de los órganos dentarios permanecen intactos a pesar de las diferentes causas de muerte de una persona, o a los diferentes sitios en que se pueda encontrar un cuerpo; por ejemplo: un sitio en el cual se haya sumergido un cadáver (lago o pozo), un terreno agreste, o diferentes condiciones en que haya sido

sepultado, como las “fosas clandestinas”. En México, lo anterior también es el reflejo de un problema social y de seguridad que enfrenta nuestro país actualmente.

Dicho de otra manera, las diversas estructuras que conforman al órgano dentario tienen una conformación histológica y mineral única, las cuales han permitido a científicos de diversas áreas, realizar trabajos pioneros dentro de la odontología forense, ejemplos de estos fueron en su momento los de Ubelaker et al. y el trabajo de Lamendin, quienes realizaron estudios para estimar la edad dental en poblaciones europeas.

Varios grupos de investigadores han realizado estudios de estimación de edad utilizando la translucidez radicular en dientes en diversas poblaciones, como la peruana y chilena.

Estos científicos han establecido una serie de cálculos basados en el comportamiento de la dentina y en los túbulos dentinarios, que se mineralizan a través del tiempo de vida de un individuo.

Es así que, utilizando los órganos dentarios como principal fuente de información, en cuestión de una estimativa de edad en cadáveres; el odontólogo forense se convierte en uno de los peritos más importantes en el proceso de identificación.

La presente investigación surge por el interés de aplicar dichos estudios a la población mexicana, y contribuir así al conocimiento existente sobre la estimación de edad dental con fines forenses.

Para lo anterior se hizo una recolección de los métodos utilizados para la estimación de edad dental con fines forenses, profundizando en la técnica propuesta por Lamendin.

Seguido de una toma de muestra en cadáveres que ingresaron al Instituto de Ciencias Forenses de la Ciudad de México, la cual incluyo 22 órganos dentarios extraídos a los cuales se les aplico la técnica Lamendin.

Los resultados fueron comparados con la edad cronológica y la edad estimada por el Ministerio Público.

Los resultados fueron comparados con otros estudios realizados en poblaciones latinoamericanas.

La presente investigación constituye una de las primeras facetas en ayuda a la identificación de cadáveres en la Ciudad de México ya que es de suma importancia contar con técnicas específicas y aplicables para la población mexicana.

## 2. Marco teórico

### 2.1. Antecedentes

En relación a la Odontología Forense la identificación de los individuos fallecidos se considera como un estándar de las sociedades civilizadas, Vicalpoma-Guerra lo describe de la siguiente manera: *“El desarrollo de la odontología forense durante los últimos años ha estado ligado a la situación de violencia que se ha presentado en diferentes lugares del mundo, lo cual ha llevado al aumento de personas fallecidas, al igual que al de cuerpos no identificados”* (1).

Tal como lo menciona Vicalpoma-Guerra, la ciencia forense juega un rol vital en el sistema de justicia, ya que esta proporciona información basada en evidencias mediante el análisis de evidencia física. Es decir, la ley necesita encontrar la verdad, permitiendo así resolver conflictos humanos, y lo anterior se puede lograr a través de la ciencia.

La ciencia siempre nace y culmina con el proceso de observación. Actualmente, en México no se cuenta con cifras precisas acerca del número de muertos producto de los homicidios cometidos por los grupos del crimen organizado. Además, muchas de las desapariciones no son denunciadas ante las autoridades por temor a represalias por parte de los integrantes de estos grupos criminales hacia los familiares de las víctimas.

Mientras que el número de homicidios incrementa, también lo hacen las técnicas adoptadas por los delincuentes para la realización de homicidios y para evitar el hallazgo y la identificación de víctimas (2).

El realizar observación con fines de investigación requiere contar con una guía de información para recolectar datos y para investigar los indicadores y relaciones entre los fenómenos observados.

A continuación, mencionaremos algunos aspectos importantes a considerar para hacer observaciones de campo con fines de investigación forense, es decir, con la finalidad de identificar restos humanos.

### **2.1.1. Identidad**

El concepto de identidad nos lo define claramente Martínez-Murillo como *“el conjunto de características biológicas que individualizan a una persona y la hacen única y diferente a las demás”* (3).

Los elementos básicos que se consideran para poder establecer la identidad se encuentran: el sexo, la edad, la estatura y la ancestría.

### **2.1.2. Identificación**

Por el contrario, Guerra-Torres define a la identificación como *“el proceso mediante el cual se llevan a cabo distintas pruebas periciales o documentales, para demostrar de una manera inequívoca que una persona o cadáver es verdaderamente quien es”* (4).

El proceso de identificación se realiza tanto en personas vivas como en cadáveres, principalmente en los involucrados en procesos de carácter judicial, con el objeto de reconocer la identidad de los mismos (5).

### **2.1.3 Circunstancias que dificultan la identificación**

El establecimiento definitivo de una identificación proviene principalmente de la comparación detallada y compatible entre las características antemortem y los hallazgos postmortem.

Por lo anterior, las circunstancias que dificultan la identificación son variables y multifactoriales.

Primero, se deberá de considerar el motivo por el cual una persona ha desaparecido, por ejemplo: situaciones relacionadas con violencia, como secuestro, *“levantones”*, trata de personas y desaparición forzada (2).

Sobre esta misma idea, la desaparición forzada, en algunos casos podría estar provocada por alguna autoridad (fuerzas militares o policíacas); mientras que en otras

circunstancias se da por enfermedades que padece el desaparecido, como el caso de la esquizofrenia.

A todo esto, se puede decir que existen grandes dificultades para llevar a cabo una identificación válida y oportuna de los cadáveres catalogados como desconocidos. Las situaciones son diversas, y se complican por las condiciones propias de la muerte de una determinada persona.

Lo anterior se ve reflejado en las acciones criminales adoptadas por los delincuentes dirigidos a infringir tratos crueles e inhumanos a sus víctimas, dichas acciones causan lesiones que en su momento evitan el hallazgo del cuerpo, y por consiguiente la identificación.

Este tipo de formas de tortura, como se les denomina, pueden derivar en lesiones severas, antes o después del homicidio, y puede incluir, entre otros, descuartizamiento, confinamiento, sumersión, inhumación, carbonización, o disolución en ácidos (6).

Sumado a lo anterior, existen circunstancias como la depredación, dada por la diversidad de la fauna encontrada en el sitio donde son depositados los cadáveres, tales como insectos, felinos, roedores y cánidos.

Otras circunstancias a considerar son las víctimas de desastres naturales, arrollamientos, o accidentes donde se deforme el complejo maxilofacial.

#### **2.1.4 Importancia de la identificación de un ser humano (vivo o muerto)**

La ciencia forense es un área del conocimiento de múltiples aspectos, y quizá el más ampliamente conocido y utilizado es la identificación de personas vivas y fallecidas. Como se ha mencionado anteriormente la identificación es el establecimiento de la individualidad de una persona, por lo que la identificación es necesaria para aspectos tanto legales como humanitarios.

En otras palabras, identificar un cadáver conlleva aspectos legales, sociales, y principalmente humanitarios.

Sobre esta misma idea, el aspecto humanitario de la identificación va de la mano con la necesidad de recuperar a un ser querido, y por ende del deseo de justicia para la familia. Lo anterior, desde el punto de vista psicológico cierra el un ciclo después de días, semanas, meses e incluso años para los familiares de las víctimas, quienes finalmente

pueden cumplir el deseado anhelo de *“hoy por fin mi familiar regresa a casa”*.

La ciencia forense en este aspecto, se auxilia de una serie de métodos, que van desde reconocimiento visual, análisis de huellas dactilares, examen antropológico de huesos, identificación dental, hasta técnicas de comparación serológica y genética.

Sin importar el método utilizado para identificar una persona fallecida, el establecimiento de una adecuada identificación, nos dice Correa- Ramírez, permitirá: *“(I) indicar de quién es el cadáver encontrado, (II) determinar si la causa de la muerte del sujeto tiene como origen algún acto delictivo, (III) ilustrar ciertos asuntos relacionados con los antecedentes y móviles del delito, (IV) conocer a la víctima e inclusive al probable o posible victimario, (V) entregar a sus seres queridos el cuerpo, para que efectúen los servicios funerarios y religiosos”* (6).

#### **2.1.4.1.1 Pilares de la identificación. Características físicas generales**

Los encargados de la identificación de un ser humano, ya sea vivo o muerto, se valen de un conjunto de recursos técnicos y científicos que, en conjunto, deberán encontrar un punto de intersección. Es importante mencionar que dichos recursos y la forma de aplicarlos varía con cada caso.

Por lo anterior, la identificación es considerada un proceso de carácter comparativo y reconstructivo, cuyo objetivo es ubicar a una persona dentro de un universo biológico y social conocido.

Por ejemplo, si se trata de un cadáver, esqueletos o restos humanos se deberá de examinar de forma exhaustiva y de recolectar pruebas necesarias que permitan esclarecer la identidad del occiso, por ejemplo, las señas particulares, la ropa, estudios genéticos, huellas dactilares, características dentales (1,7).

Sin embargo, para lograr la identificación, la recolección de dichos recursos debe ser sistemática. Navarro-Salazar y Roldán-Yactayo denominan *“pilares de la identificación”* a estos recursos, y los enlista de la siguiente manera el sexo, la edad y la ancestría (1,7).

Los pilares de la identificación juegan un papel importante para la ciencia forense; ya que su utilidad no se limita a la identificación, sino que permite profundizar en la investigación de aquellos casos donde se sospecha que existe una conexión con

crímenes (1).

Algunas de las características físicas se abordan en los apartados siguientes del presente trabajo.

#### **2.1.4.1.1.1 Sexo**

En general para diferenciar un individuo masculino de un femenino, se consideran los genitales externos, el cráneo y la pelvis.

En el presente trabajo se discute solamente las características del cráneo que se toman en cuenta para la determinación del sexo de un individuo.

Para lo anterior existe una serie de métodos derivados de estudios en su mayoría de Antropología Forense, y abocados a examinar las variaciones métricas de las estructuras óseas en diversas poblaciones.

**Tabla 1: Análisis comparativo para sexamiento**

<b>Región ósea</b>	<b>Femenino</b>	<b>Masculino</b>
1. <i>Cresta nuchal</i>	Pequeña, poco prominente	Prominente
2. <i>Proceso mastoideo</i>	Pequeño, angosto	Grande, largo y robusto
3. <i>Margen supraorbital</i>	Con un ángulo agudo	Romos
4. <i>Región glabellar</i>	Sin arcos supraciliares y vertical	Presenta arcos supraciliares y es inclinado hacia posterior
5. <i>Eminencia del mentón</i>	Poco perceptible	Prominente

Fuente: modificado de (9).

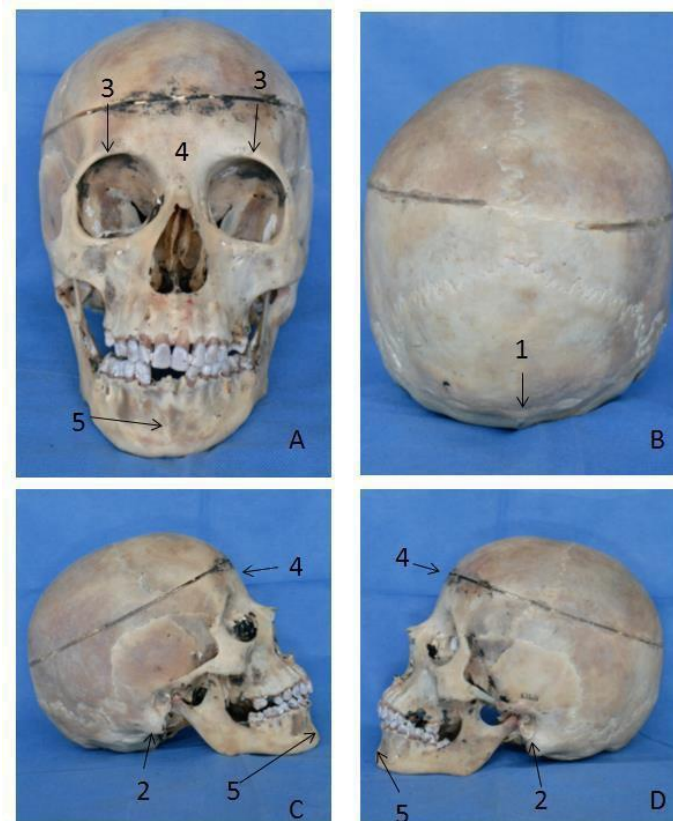
Los trabajos de Ubelaker en el 2002, consistieron en una clasificación de 50 individuos de un cementerio español de los siglos XVI y XVII para el cual tomó en cuenta la medición del proceso mastoideo, el cual tiene un mayor tamaño en hombres que en mujeres; así como las inserciones musculares de las protuberancias supraorbitarias (8, 9).

En este estudio, Ubelaker menciona que la determinación del sexo por medio de las características morfológicas del cráneo se puede lograr en base a las estructuras óseas mostradas en la Tabla 1.

La diferencia entre hombres y mujeres también se enlistan en la tabla 1.

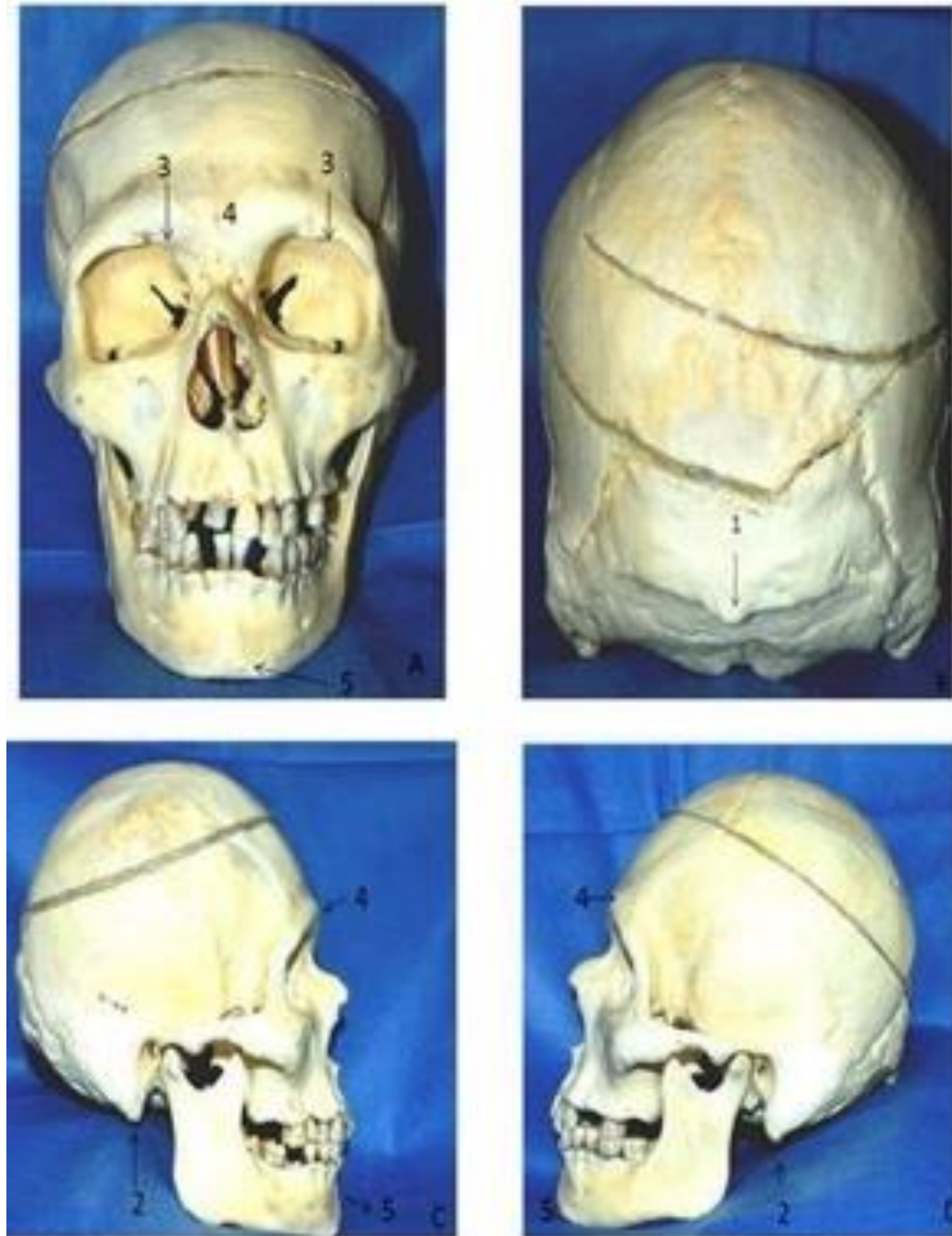
La figura 1 muestra la fotografía de un cráneo femenino donde se señalan las estructuras enlistadas en la tabla 1.

La figura 2 muestra estas estructuras en un cráneo masculino donde se señalan las estructuras contenidas en la tabla 1.



**Figura 1:** Cráneo femenino dónde se identificas diferentes estructuras anatómicas. A: vista anterior; B: vista posterior; C: vista lateral derecha, D: vista lateral izquierda. 1, cresta nuchal; 2, proceso mastoideo; 3, margen supraorbital; 4, región glabelar, 5, eminencia del mentón. Fuente: proporcionado por el Instituto de Ciencias Forenses, Ciudad de México.





**Figura 2:** Cráneo masculino dónde se identificas diferentes estructuras anatómicas. A: vista anterior; B: vista posterior; C: vista lateral derecha, D: vista lateral izquierda. 1, cresta nucal; 2, proceso mastoideo; 3, margen supraorbital; 4, región glabellar, 5, eminencia del mentón. Fuente: proporcionado por el Instituto de Ciencias Forenses, Ciudad de México.

#### 2.1.4.1.1.2 Ancestría

Muchos textos contemporáneos de la antropología forense estructuran las poblaciones en términos de grupos étnicos, localidades geográficas, o grupos

ancestrales. En antropología forense, actualmente el término *ancestría* es más utilizado en vez del término raza o grupo racial (10, 11).

La *ancestría* se define como: “*una clasificación social históricamente específica y a veces legal, que se aplica a poblaciones que se presume tienen rasgos físicos y biológicos en común, o en ausencia de homogeneidad anatómica y fisonómica, a aquellos que se asume tienen en común por lo menos en parte, una ascendencia social y políticamente notoria*” (10).

Se puede establecer la *ancestría* de un individuo mediante la observación de las características estomatológicas del mismo, como son la formación de dientes en pala, y la presencia del tubérculo de Carabelli, mismo que se mencionan en los apartados siguientes (11).

#### **2.1.4.1.1.2.1 Dientes en pala**

Los dientes en pala, de acuerdo al texto de Lozano y Andrade (11) son aquellos que presentan desarrollo de sus brazos mesial y distal en su unión en el cíngulo.

Debido a la ascendencia asiática de los pobladores en regiones mayas como Yucatán, Chiapas, Quintana Roo los dientes en pala son un rasgo estructural de la anatomía dental, observado con frecuencia en estos grupos; por lo anterior y con base en la teoría monogenista-asiática su estudio en restos prehispánicos es de suma importancia antropológica.

La figura 3 muestra una fotografía de un caso del Instituto de ciencias Forenses de la Ciudad de México, donde se observa la acentuación de los rebordes palatinos de los incisivos superiores, los rebordes marginales son prominentes y se aprecia una fosa profunda a nivel del cíngulo.



**Figura 3:** *Dientes en pala característica de los incisivos superiores.*  
Fuente:Cráneo del Área de Antropología Forense, Instituto de Ciencias Forenses de la Ciudad de México.

#### **2.1.4.1.1.2.2 Tubérculo de Carabelli**

Esta estructura es una cúspide accesoria presente en la porción anterior de la cara palatina de los primeros molares superiores, la cual es poco frecuente en poblaciones de filiación mongoloide; se presenta moderadamente o nula en nativos americanos, y es altamente frecuente en grupos caucásicos (11).

La figura 4 muestra una fotografía donde se puede apreciar la presencia del tubérculo de Carabelli.



**Figura 4:** *Tubérculo de Carabelli.*  
Fotografía de la hemiarcada superior derecha con primer molar donde se observa la variante de la estructura anatómica. Fuente: Archivo del Área de Odontología Forense, Instituto de Ciencias Forenses de la Ciudad de México.

#### **2.1.4.1.1.3 Edad**

La edad es otra característica física que es necesario tomar en cuenta para la identificación, y se puede entender como *“el tiempo que una persona ha vivido, a contar desde que nació”* (13).

Los procesos de desarrollo y maduración llegan a variar dependiendo de la ancestría, de las características genéticas y de la influencia que ejerce el ambiente en cada persona (12).

En otras palabras, el estilo de vida, la nutrición y la salud en general, pueden influenciar la remodelación ósea a lo largo de la vida de una persona. Más aún, diferentes partes del esqueleto puede exhibir diferentes tasas de envejecimiento en la misma persona.

Para los propósitos del presente trabajo se describirán diferentes términos que entran del contexto de la edad, entre ellos (I) la edad cronológica, (II) la biológica, (III) la clínica y (IV) la dental.

Se entiende por **edad cronológica** como “*la edad de una persona expresada en términos del periodo transcurrido desde el nacimiento*” (14).

La **edad biológica** se puede definir como “*el grado de maduración conseguido por un sujeto*” (12).

En el caso de la **edad clínica**, esta se estima con parámetros clínicos.

Es la edad que se estima por medio de métodos documentados por estudios científicos que ayudan en la estimación a la edad real.

Diversos métodos se han desarrollado para determinar el desarrollo psicomotriz, medidas antropométricas, cronología de la erupción dental y el desarrollo de los caracteres sexuales secundario, entre estos, el desarrollo de las glándulas mamarias, el vello púbico y axilar, el desarrollo de genitales externos y la aparición de la menstruación en mujeres (15, 16).

La **edad dental**, en pacientes menores de 14 años, se estima en base al desarrollo dental, por ser un proceso bien orquestado y altamente regulado a nivel genético (15), por lo que se puede estudiar en sujetos vivos por medio de radiografías o de los restos óseos en cadáveres, por lo que el papel del odontólogo juega un papel vital en la estimación de edad para fines forenses.

Mientras que los métodos propuestos para estimar la edad en niños y adolescentes, es decir individuos de menos de 20 años, se han propuesto desde la correlación con los procesos del crecimiento y el desarrollo, los métodos para la estimación de edad en individuos de más de 20 años se evocan a fenómenos de tipo degenerativos sobre las

estructuras dentales, tal como la translucidez de la raíz dental (17).

#### **2.1.4.1.2 Métodos de estimación de edad dental en adultos**

En el campo de la ciencia y la antropología forense, durante los últimos años, la literatura existente ha reportado varios métodos enfocados a estimar la edad, siendo los más comúnmente mencionados aquellos que se refieren a la estimación de la edad con métodos esqueléticos y dentales. Más aún, dentro los métodos para estimación de edad que utilizan los órganos dentales los más populares son el de Lamendin y el de Ubelaker.

Es importante mencionar que los mejores métodos de estimación de edad no necesariamente son aquellos que reportan un menor error estándar, sino aquellos que se han probado en diferentes poblaciones, además, son aplicables en diferentes escenarios forenses específicos, son prácticos, amigables con el usuario, relativamente rápidos y de bajo costo.

La mayoría de las mencionadas características se cumplen con las técnicas de Lamendin y la de Ubelaker, ambos métodos utilizan la translucidez radicular para su aplicación.

La translucidez radicular es una característica fisiológica, consecuencia del cambio en la apariencia de la dentina radicular debido a la obliteración de los túbulos dentinarios, gracias a una calcificación intratubular, y generalmente comienza a aparecer después de los 25 años de edad, iniciando en el ápice radicular, para avanzar hacia la corona conforme aumenta la edad del individuo (17, 18).

Carrasco y colaboradores la describen de la siguiente manera *“En estudios que se han realizado a lo largo de los años se ha logrado establecer que la dentina radicular es más transparente con la edad ya que la translucidez dentinaria radicular se asocia con el aumento de la edad del individuo y ha demostrado ser de gran utilidad en esta estimación”* (5).

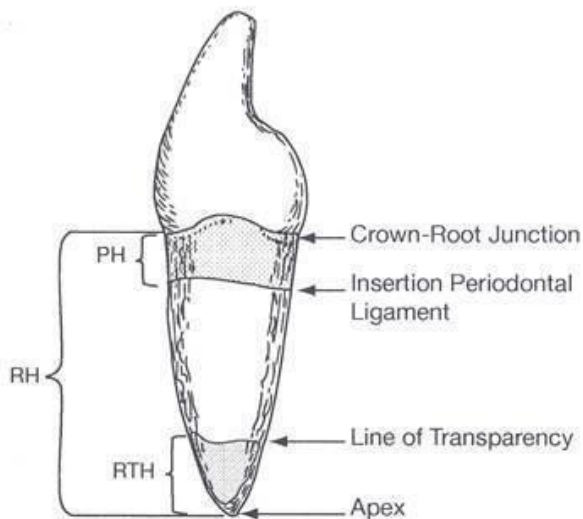
La esclerosis de la dentina radicular, que se refleja en la transparencia radicular es una de las características que se encuentra menos influenciada por factores patológicos y ambientales, por lo que parece tener una buena correlación con la edad (18).

### 2.1.4.1.2.1 Técnica Lamendin

En el año de 1950, Gustafson publicó su trabajo sobre la estimación de la edad a través de los cambios degenerativos que sufre el diente, posteriormente, diversos autores han desarrollado métodos basándose en las características que describió Gustafson, incluyendo a Lamendin. La técnica fue desarrollada para ser de fácil aplicación y con el propósito de estimar la edad en adultos después de la muerte; consistiendo en el análisis de dos variables dentales, la inserción del ligamento periodontal y la translucidez radicular; así como la medición de tres alturas, la inserción del ligamento periodontal, la longitud de la translucidez radicular y la altura de la raíz del diente (17, 18,19, 20).

Lamendin desarrollo su método en 1992 para la estimación de edad en una población francesa de individuos vivos, con una muestra correspondiente a 306 dientes, provenientes de 208 pacientes (135 masculinos y 73 femeninos). La población incluyo 198 individuos caucásicos y 10 de raza negra, las edades de los participantes variaron entre los 22 y 90 años de edad; posteriormente se repitió el estudio a través de una muestra forense de 45 dientes, provenientes de 20 individuos masculinos y 4 femeninas (19).

A continuación, se muestra el esquema con los parámetros de medición aplicados en la Técnica Lamendin, mismos que se utilizarán para propósitos del presente estudio (Figura 5).



**Figura 5:** Esquema de los parámetros de medición de la técnica Lamendin. PH, Inserción del ligamento periodontal, RTH, la transparencia radicular; RH, altura de la raíz. Una vez obtenidos las mediciones se aplica la fórmula de regresión siguiente:  $EDAD = (0.18 \times P) + (0.42 \times T) + 25.53$  Donde P= Altura de la periodontosis x 100/ longitud de la raíz. T = Altura de la transparencia x 100 / longitud de la raíz (17).  
Fuente: Modificada de (20).

Como se puede deducir a partir de la figura 5, la técnica toma en cuenta la regresión gingival, la cual se da por la degeneración de los tejidos blandos del diente, progresando desde el cuello hasta el ápice dentario, además de la translucidez radicular, fenómeno que generalmente no aparece antes de los 25 años (21).

Profundizando en lo anterior, Lamendin menciona sobre la inserción del ligamento periodontal, que la “periodontosis” se debe a *“la degeneración de los tejidos blandos alrededor del diente, estos progresan del cuello al ápice del diente. Se encuentra como un área lisa y amarillenta debajo del esmalte, más oscura que este, pero más clara que el resto de la raíz; generalmente se encuentran depósitos de cálculo a este nivel”* (22).

#### **2.1.4.1.2.2. Método propuesto por Vicalpoma-Guerra et al. en población peruana**

En Lima Perú durante 2009, Vicalpoma-Guerra y colaboradores condujeron un estudio que incluyó la validación de tres métodos dentales para estimación de edad, Lamendin, Prince-Ubelaker y Ubelaker-Parra (1).

Los autores concluyeron que los métodos de Ubelaker-Parra y el de Prince-Ubelaker son válidos para estimar la edad en individuos adultos en Lima Metropolitana, siendo este último el más preciso; mientras que el método Lamendin no fue válido para estimar la edad en la muestra utilizada en este estudio.

Los autores pudieron desarrollar una fórmula dental específica a partir de modificaciones hechas al método Prince-Ubelaker, obteniendo un promedio de error de solo 3.7 años; y sugieren la utilización de más de un método para estimar la edad por medio de las características dentales (1).

#### **2.1.4.1.2.3. Método propuesto por Carrasco-Tapia et al. en población chilena**

Distintas investigaciones han estimado la edad mediante el método visual directo de la translucidez dentinaria radicular; sin embargo, no existe un consenso para definir una metodología única de cómo medirla.

Carrasco-González y colaboradores realizaron un estudio comparativo para medir la translucidez en forma directa, contra la medición de medios digitales; utilizando una regla PPS800, regla diseñada con fines forenses que proporciona una relación entre la translucidez y la edad.

Los autores concluyeron que no existían evidencias para afirmar la eficacia de un método sobre otro (5).

#### **2.1.4.1.3 La estimación de la edad dental con fines forenses**

Generalmente, los científicos forenses aplican su experiencia para llevar a cabo investigaciones médico-legales, desde casos aislados de homicidio, hasta escenarios de muertes en masa resultado de actividades violentas, crímenes de guerra y desastres naturales.

La estimación de la edad en adultos por medio de la dentición es una rama importante de la ciencia y la Antropología Forense, prueba de ello es la amplia literatura que existe al respecto.

Los métodos para la estimación de edad en adultos se basan en modificaciones degenerativas, tales como la enfermedad periodontal, la atrición, la transparencia radicular, la formación de dentina secundaria, la aposición del cemento y la resorción de la raíz (22).

Más aún, la importancia de la identificación de un individuo, además de ser una rama importante en ciencia y Antropología Forense, tiene dimensiones sociales desde el punto de vista humanitario (ejemplo: entregar los restos de un fallecido a sus familiares), hasta la complementación de procesos legales que permitan una correcta impartición de justicia.



## **2.2 Planteamiento del problema**

En la actualidad, para la identificación de restos humanos se realiza una investigación multidisciplinaria en la que participan distintas especialidades periciales como la Medicina, la Antropología y la Odontología.

Uno de los parámetros más importantes de la identificación es la estimación de la edad dental, la cual se determina mediante la utilización de diversos métodos aceptados internacionalmente, sin embargo, ninguno de ellos es específico para la población mexicana.

Por otro lado, existe el sistema penal acusatorio y los dictámenes periciales, mismos que toman mayor peso probatorio en los procedimientos legales.

En México, al carecer de elementos metódicos estandarizados para nuestra población se puede incurrir en errores que repercuten en la administración e impartición de justicia.

Por la problemática anteriormente expuesta surge la siguiente pregunta de investigación: ¿La técnica de Lamendin para la estimación de la edad por medio de las características dentales es aplicable para la población mexicana?

## **2.3 Justificación**

Actualmente el número de desaparecidos va en aumento y se carece del personal, infraestructura y métodos adecuados para la estimación de la edad en cadáveres. En nuestro país, no se cuenta con un método infalible y sujeto a evaluación para estimar la edad a través de los órganos dentales en nuestra población.

Es así que existe una imperante necesidad de desarrollar métodos específicos y aplicables a la población mexicana.

La presente investigación contribuirá a determinar la posible correlación entre la edad cronológica y la obtenida por la técnica Lamendin; y servirá para comparar dicha técnica con la edad determinada por el Ministerio Público.

Lo anterior ayudará a saber si el método Lamendin es un método adecuado para estimar la edad en la población mexicana.

## **2.4 Hipótesis**

H1: La estimación de la edad por medio de la técnica Lamendin, la cual mide la translucidez radicular, es aplicable a la población mexicana.

H2: La estimación de edad es más exacta cuando se aplica la técnica de Lamendin, que cuando la estima el Ministerio Público.

H3: La estimación de edad es menos exacta cuando se estima por el Ministerio Público, que cuando se aplica la técnica Lamendin.

## **2.5. Objetivo General**

Comparar un método de estimación de edad, que utiliza los órganos dentales (Lamendin), con la estimación de edad hecha por el Ministerio Público.

## **2.6. Objetivos Específicos**

1. Comparar la edad estimada por la técnica de Lamendin con la edad cronológica de los cadáveres que ingresaron al Instituto de Ciencias Forenses de la Ciudad de México.
2. Comparar la edad estimada por el Ministerio Público con la edad cronológica de los cadáveres que ingresaron al Instituto de Ciencias Forenses de la Ciudad de México.
3. Analizar las diferencias entre la estimación de edad hecha con la técnica Lamendin y con la estimada por el Ministerio Público.

### **3. Material y Métodos**

En el presente estudio, se recolectaron en el Instituto de Ciencias Forenses de la Ciudad de México muestras del archivo dental, de forma retrospectiva, del periodo de marzo de 2016 a marzo de 2017.

El presente estudio fue aprobado por el comité de ética del Instituto de Ciencias Forenses de la Ciudad de México (Núm. CEI-INCIFO-008/2017, Anexo 1).

Las muestras constituían órganos dentarios (OD) unirradiculares provenientes de cadáveres que ingresaron al Instituto en calidad de desconocidos con una edad ministerial de 25 a 50 años.

La extracción de los ODs fue independiente del estado de los cadáveres, los cuales incluyeron estados recientes, politraumatizados, putrefactos y restos óseos.

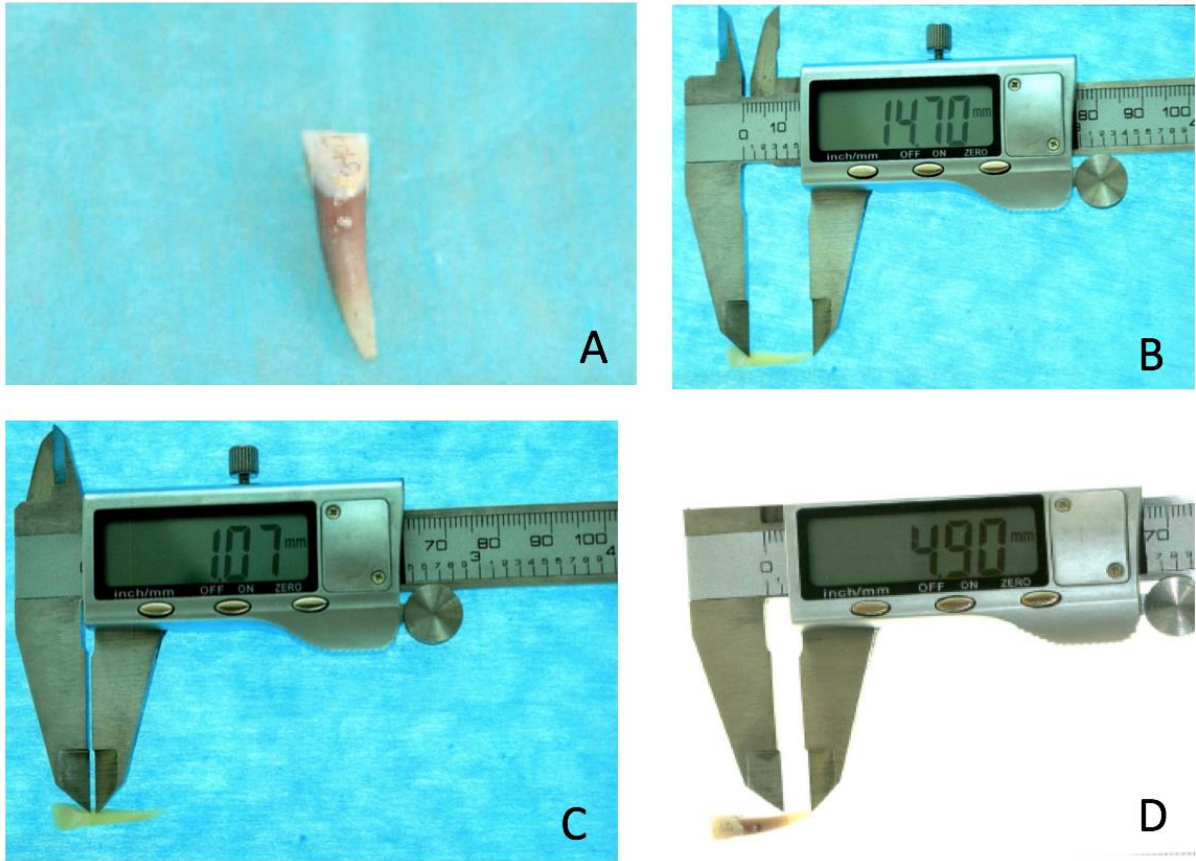
Los OD fueron extraídos de forma atraumática. Brevemente, los OD fueron separados del alveolo con el elevador o fórceps, lavados bajo el chorro de agua, para después introducirlos en hipoclorito de sodio al 0.05% durante 5 minutos.

Una vez secos, se les colocó una identificación y se guardaron en una bolsa de celofán con el número de expediente, el número de OD y el estado tafonómico del cadáver para su posterior análisis con la técnica Lamendin.

La longitud de la raíz se midió de la distancia entre el ápice radicular y el límite amelocementario (Figura 6B), mientras que la pérdida de anclaje periodontal representó la distancia entre el borde más coronal de la inserción del ligamento periodontal hasta el límite amelocementario (Figura 6C); por último, el nivel de translucidez radicular fue evaluado en cada uno de los dientes (Figura 6D).

Finalmente, para medir la altura de la translucidez del OD, cada OD se colocó sobre un negatoscopio (PRONOLAB), para observar la traslucidez en la cara vestibular. Las mediciones se realizaron con un vernier (KNOVA resolución 0.01mm/0.0005/N).

Considerando siempre como punto de referencia el ápice radicular y hasta donde se marcaba la translucidez (Figura 6D). Las medidas fueron expresadas en décimas de milímetros.



**Figura 6:** Medición de la translucidez radicular. A: diente representativo de la muestra OD, 42; B: medición de la longitud radicular; C: medición de la inserción del ligamento periodontal; D: translucidez radicular. Fuente: Elaboración propia.

Una vez obtenidas las medidas, en milímetros de la inserción del ligamento periodontal, la longitud radicular y la translucidez para cada OD, se aplicó la ecuación propuesta por Lamendin (17):  $E = 0.18 P + 0.42 T^* + 25.53$

Donde:

$E$ = edad expresada en años.

$P$ = distancia directa en milímetros entre la unión del cemento esmalte y el nivel de la colocación del periodonto en la superficie vestibular del diente.

$T^* = (T/L) 100$

$T$ = altura de la translucidez radicular. Distancia directa desde el ápice de la raíz hasta el punto de división entre la parte translúcida y la no translúcida.

$L$  = longitud de la raíz. Distancia directa desde el ápice hasta la unión del cemento esmalte en la superficie vestibular del diente.

La ecuación para cada caso se aplicó utilizando una hoja de cálculo en Excel (Anexo 2)

Los datos fueron analizados a partir del error estándar de la media, por medio de un análisis de varianza no paramétrico de ANOVA, seguidos por un test de Tukey para encontrar correlaciones entre grupos, utilizando el programa GraphPad PRISM 6. Los valores de  $p \leq 0.05$  fueron considerados estadísticamente significativos.

El análisis de varianza es una prueba estadística para analizar si más de dos grupos difieren significativamente entre sí, en cuanto a sus medidas y varianzas.

La prueba de Tukey se usa para comparar medidas y varianzas entre dos grupos.

Los criterios de exclusión incluyeron enfermedad periodontal, caries radicular, desgaste incisal severo, abrasión, raíces enanas o por pertenecer a cadáveres de individuos menores de 20 años (7 casos).

Además, 14 OD fueron excluidos por no contar con la edad cronológica. Finalmente, un OD perteneciente a un cadáver del sexo masculino identificado con edad cronológica conocida (28 años) se excluyó por no presentar translucidez dentinaria.

## 4. RESULTADOS

La muestra final fue constituida por 22 OD, provenientes de 16 cadáveres recientes, 5 en estado de putrefacción y uno de restos óseos.

Del total de los 22 OD; 21 fueron de cadáveres del sexo masculino, y uno del sexo femenino. Los cadáveres mostraron un rango de edad de entre 30 y 62 años, con un promedio de 41.9 años de edad.

Con fines de comparación, los 22 OD se clasificaron en tres rangos de edad, los cuales fueron: Rango 1, jóvenes de 20-39 años; Rango 2, adultos de 40-59 años, y Rango 3: adultos mayores de  $\geq 60$  años de edad (Tabla 2).

**Tabla 2: Distribución de los OD de acuerdo a grupos de edad**

<i>Rango</i>	<i>Edad en años</i>	<i>Grupo de edad</i>	<i>Total (%)</i>
Rango 1	20-39	Jóvenes	10 (45.5%)
Rango 2	40-59	Adultos	11 (50%)
Rango 3	$\geq 60$	Adultos mayores	1 (4.5%)
Total			22 (100%)

Fuente: elaboración propia.

El mayor número de casos se presentó en los adultos (rango 2) con el 50% de los casos, del grupo de los jóvenes (rango 1, 45.5%), y por último se presentó un caso en un adulto mayor (rango 3, 4.5%).

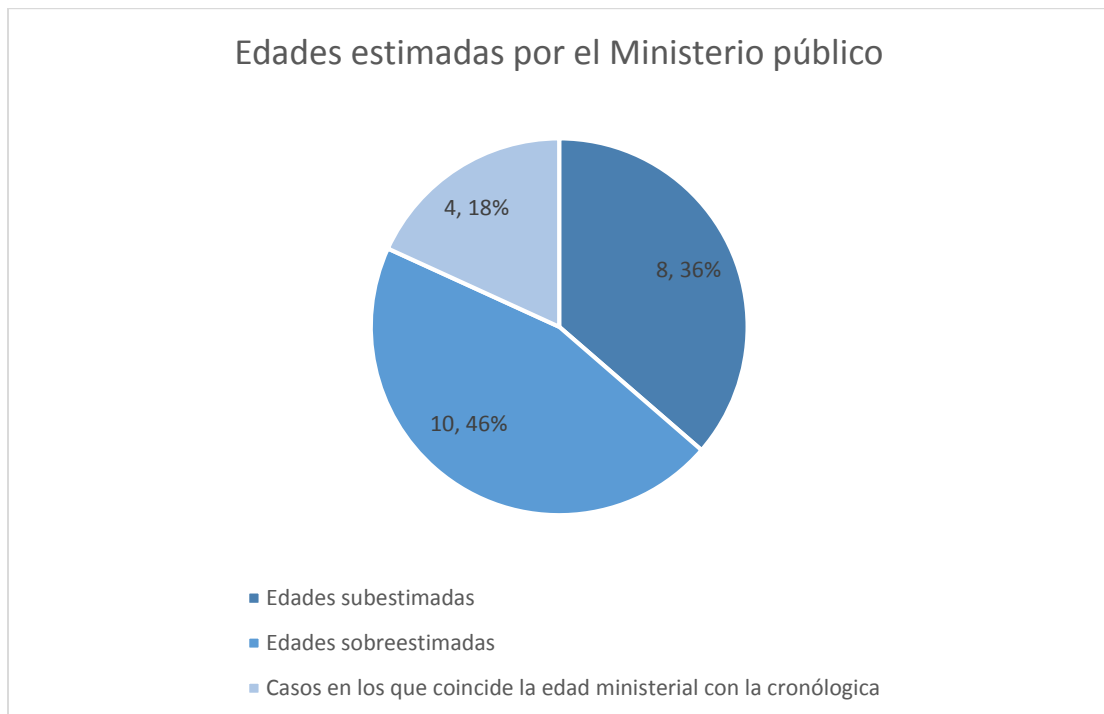
En base a los resultados del presente trabajo, se puede decir que la mayoría de los cadáveres que ingresan al Instituto de Ciencias Forenses son adultos entre los 40 y los 59 años de edad.

La estimación de edad por parte del Ministerio Público fue tomada de cada expediente. La información recolectada reveló que, las edades estimadas por el Ministerio Público van de los 30 a los 60 años, con un promedio de 41.2 años de edad.



La dispersión de los datos fue de 25.5, con un promedio de error de 0.33 años y una desviación estándar de 11.01 (E.E.\* , 8.84).

En general, el Ministerio Público sobreestima la edad de los cadáveres 11.01 años (Figura 7). El Ministerio Público sobreestimo la edad en el 46% de los casos; la subestimo en el 36% de los casos. En 4 casos (18%) la edad fue exacta; lo anterior se debe a que los cadáveres se encontraron con algún tipo de identificación, por lo que la edad no fue estimada.



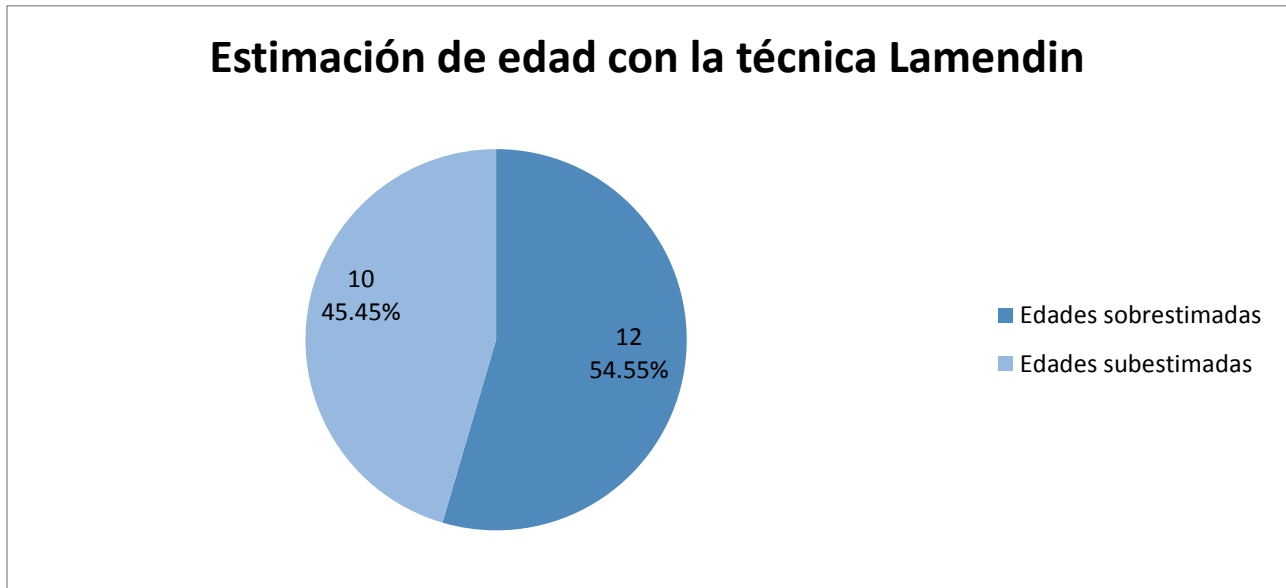
**Figura 7:** *Estimación de edad por el Ministerio Público.* De un total de 22 casos, 4 cadáveres fueron encontrados con identificación, por lo que la edad ministerial coincide perfectamente con la cronológica. Fuente: Elaboración propia.

Por el contrario, la técnica de Lamendin reveló que los cadáveres de la presente muestra, tenían una edad de entre 31.15 y 53.31 años de edad, con un promedio de 39.43 años. El menor error de estimación de la técnica fue de 0.35 años, y el mayor error fue de -19.05, con una amplia dispersión de los datos (18.7). El promedio de error de estimación fue de -2.52 años (E.E., 4.86), y una desviación estándar de 7.33. En general, en la presente muestra la técnica Lamendin tiende a sobreestimar la edad 7.33 años.

---

\* E.E.: error estándar

En la presente muestra de 22 OD, con la técnica de Lamendin la edad se sobreestimo en el 54.55% (12 de 22) de los casos, y se subestimo en el 45.45% (10 de 22) de los casos (Figura 8).



**Figura 8:** *Estimación de edad con la técnica Lamendin.* De un total de 22 casos, 55% fueron sobreestimadas. Fuente: Elaboración propia.

Al agrupar los casos por grupos de edad, la técnica Lamendin coloca a la mayoría de los cadáveres en el rango 2, de adultos (Tabla 3). Seguido de cerca por el rango 1, de jóvenes. Además, es en este rango de edad (20-39 años) donde se observa una estimación más exacta de la edad con esta técnica (sobreestimación de 3.08), comparada con el rango 2 (subestima 7.42 años) y 3 (subestimo 8.69) (Tabla 3).

En comparación con la estimación de Ministerio Público, donde se observó un error de 7.59 años de edad para el rango 1, 11.50 para el rango 2 y 19.5 años para el rango 3.

No se encontraron diferencias significativas entre la estimación hecha por el Ministerio Público comparado con la estimación por medio de la técnica Lamendin (Anova  $p= 1.75$ ). Sin embargo, la presente muestra es muy pequeña para sacar conclusiones definitivas.

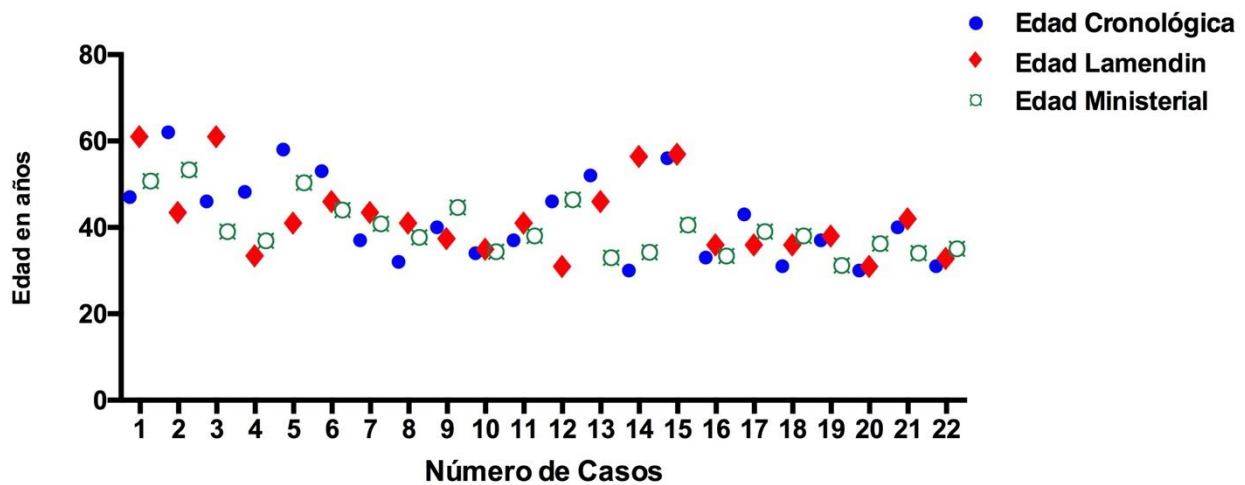
Tampoco hubo diferencias estadísticamente significativas al comprar la edad ministerial y la estimación de edad por Lamendin, contra la edad cronológica,  $p= 0.938$ ,  $p=2.08$  respectivamente con el test de Tukey.

**Tabla 3: Comparación de la estimación de las edades por el ministerio público y por medición de la translucidez radicular**

<i>Rango</i>	<i>N</i>	<i>Edad cronológica</i>	<i>Edad ministerial</i>	<i>DV (E.E.)</i>	<i>Edad Lamendin</i>	<i>DV (E.E.)</i>
Rango 1	10	33.2	38.4	5.2 (7.59)	35.58	2.38 (3.08)
Rango 2	11	48.10	48.10	-4.38 (11.5)	41.68	-6.42 (7.42)
Rango 3	1	62	NA*	NA*	NA*	NA*

N: 22 casos; NA: no aplica; \*: se cuenta solo con un caso en este rango de edad; DV: desviación estándar; E.E.: error estándar. Fuente: elaboración propia.

La figura 9 muestra la diferencia entre la estimación de edad por el método de Lamendin y la estimación por parte del Ministerio Público, contra la edad cronológica de cada caso.



**Figura 9:** Representación de las diferencias entre ambos métodos de la estimación de edad y la edad cronológica. Datos de los 22 casos utilizados para este estudio. Fuente: elaboración propia.

## 5. Discusión y conclusiones

El presente estudio consistió en la estimación de la edad a través de las características dentales y por medio de la aplicación del método Lamendin; utilizando una muestra compuesta por de 22 ODs unirradiculares, extraídos de cadáveres que ingresaron al Instituto de Ciencias Forenses de la Ciudad de México de marzo del 2016 a marzo del 2017.

Los resultados se compararon con la estimación de la edad hecha por el Ministerio Público para determinar que método arrojaba los mejores resultados.

Además, se realizó la comparación de los resultados obtenidos con la bibliografía consultada, particularmente con estudios realizados en poblaciones latinoamericanas.

Hoy en día, las técnicas empleadas por la ciencia forense están constantemente siendo cuestionadas, sobre todo en lo concerniente a su confiabilidad, validez, precisión y reproductibilidad (23).

La Odontología Forense, es la rama de las ciencias forenses que aplica los conocimientos sobre las estructuras del complejo maxilofacial, particularmente las dentales, a las leyes civiles y penales, mismos que se aplican dentro de un sistema de justicia criminal; por ende, debe buscar el mantenimiento y la mejora de sus estándares, y de ser posible, basar los análisis en evidencias de métodos y procedimientos científicos (24, 25).

Uno de los papeles más comunes que juega la Odontología en las investigaciones forenses es la identificación de un individuo en particular. En este contexto, la identificación toma dos formas, una consiste en la comparación de los expedientes dentales, previamente documentados, con un cadáver; la otra forma es aquella donde los expedientes dentales no están disponibles, pero las características dentales de un individuo desconocido proporcionan información para limitar la búsqueda de la identidad del mismo; como es la estimación de la edad (26, 27, 28).

Lo anterior es posible gracias a que la dentición es una característica única de la morfología humana, capaz de resistir el tiempo y la temperatura; los dientes son los órganos más duros del cuerpo humano; y en muchos casos, la única evidencia remanente de un individuo. Estos, suelen sobrevivir la inhumación, debido a su mínimo

contenido orgánico (4%), y a su alto contenido mineral, además de ser altamente estables, más aún, no se afectan significativamente por los factores ambientales, siendo capaces de soportar temperaturas de hasta 1600° C (25).

Profundizando en lo anterior, la estimación de la edad por medio de la dentición de restos humanos constituye una contribución importante al proceso de identificación, además de producir datos demográficos de restos en sitios de interés histórico. Se puede decir que, el conocimiento de la edad correcta de cada persona va más allá de la vida y de la muerte (29).

Prueba de esto es que, en los últimos 100 años el mundo ha experimentado un aumento en la incidencia de desastres masivos, tanto naturales, como hechos por el hombre; como el gran número de asesinatos en masa, los cuales pueden ser cientos en una sola fosa clandestina (25).

A todo lo anterior se suma la constante limitación de los recursos humanos especializados y de infraestructura; por ello, es crucial contar con un método simple para la estimación de la edad por medio de las características dentales.

La estimación de la edad por medio de métodos dentales se basa en una cascada bien ordenada de cambios que ocurren durante la formación y la erupción dental, o se basa en los procesos continuos que alteran y disminuyen la calidad de los tejidos dentales; aunque es reconocido que la estimación de la edad en adultos es más difícil que en niños o subadultos (22, 23).

La eficacia de los métodos para la estimación de la edad cronológica por medio de características dentales se determina cuando la diferencia entre la edad estimada y la edad cronológica es más cercana a cero, además, es importante que el método empleado sea predecible y reproducible.

En 1950 Gustafson publicó un método la estimación de edad por medio de la evaluación de características morfológicas de los dientes; estas son (I) la inserción gingival, (II) la transparencia radicular de la dentina, (III) el desgaste de las superficies oclusales, (IV) la cantidad de dentina secundaria, (V) la aposición del cemento, y (VI) la resorción de la raíz (25).

Gustafson asignó escalas de 0 a 3 a cada parámetro, al sumarlos se puede obtener suficientes datos para aplicar una fórmula de regresión que permite estimar la edad (27).

Posteriormente, Lamendin y colaboradores propusieron modificaciones al método de Gustafson, usando dos parámetros que se pueden medir fácilmente en la superficie dental, la periodontosis (inserción gingival) y la translucidez radicular (27).

La metodología para aplicar el método Lamendin es sencilla y utiliza dientes unirradiculares mismos que son relativamente fácil de extraer, sin preparación especial; además, se ha reportado que la variabilidad de inter-observador<sup>†</sup> baja (22, 26, 27).

Para la realización del presente estudio, y en concordancia con lo propuesto con Lamendin, los dientes utilizados para determinar la edad fueron unirradiculares, siendo en su mayoría el incisivo lateral inferior derecho (18/22); generalmente, este OD se encuentra íntegro y con poca frecuencia de enfermedad periodontal; razón por la cual se utilizó como el órgano dentario promedio de trabajo.

Otros órganos dentales utilizados incluyeron el lateral inferior izquierdo (2/22), el canino inferior derecho (1/22), y el central superior izquierdo (1/22).

En el caso del método de Lamendin, y desde el punto de vista estadístico, diversos estudios han demostrado que la correlación entre las dos variables que se utilizan, la inserción del ligamento periodontal y la traslucidez radicular suele ser muy pobre (26, 27).

Diversos autores han sugerido que, la discrepancia entre poblaciones al aplicar el método se debe a la falta de sustento estadísticos de las muestras (24).

Sin embargo, la estimativa de edad dental mediante el uso de técnicas basadas en parámetros biológicos dentales, tales como la translucidez radicular, la inserción del ligamento periodontal y la longitud radicular, han sido utilizados en diferentes poblaciones con la finalidad de reportar su aplicabilidad en cada población.

Por ejemplo, la población francesa, en base a la cual se desarrolló el método Lamendin no muestra diferencias significativas entre el sexo, similares resultados encontraron González-Colmenares et al. en una población española; contrario a lo que otros autores como Prince & Ubelaker, o Ubelaker & Parra han encontrado en poblaciones de raza negra, blanca y originarias de Perú, donde se observaron diferencias al estimar la edad en hombres y en mujeres (21,22, 26).

---

<sup>†</sup> Concordancia inter-observador: grado de concordancia entre dos observadores, tiene como objetivo estimar hasta qué punto dos observadores coinciden en su medición.

Pese al criticismo posterior, el método propuesto por Lamendin et al. es ampliamente utilizado; y es considerado en la literatura como el método más acertado para estimar la edad en sujetos mayores a 40 años (27).

El objetivo del presente trabajo era valorar la aplicabilidad de un método que valorara la transparencia radicular en una muestra correspondiente a individuos mexicanos, además, que se tratara de un método sencillo y rápido, que tuviera una buena correlación con la edad y fuera reconocido en este tipo de investigaciones. Para ello se seleccionó el método de Lamendin, sin la utilización de procesos químicos o modificaciones a los ODs, como seccionarlos o descalcificarlos.

Mediante esta técnica, se observó relación entre la edad y la transparencia radicular, aunque no se encontraron buenas correlaciones entre la edad cronológica y la edad estimada por la técnica Lamendin para la totalidad de la muestra; encontrando un error de  $7.33 \pm 2.52$  años.

El primer trabajo sobre la estimación de la edad por medio de las características dentales fue el de Gustafson (25), quien afirmaba determinar la edad con un error de  $\pm 10$  años, y hay que destacar que sus investigaciones sentaron las bases para investigaciones posteriores. Posteriormente, Lamedin (22) concluyó que, en el desarrollo de su método, la estimación de la edad solo era fiable en individuos de más de 40 años, y encontró un error de  $8.9 + 2.2$  años, mejorando lo descrito por Gustafson.

Los métodos dentales para la estimación de edad, Ubelaker-Prince y Ubelaker-Parra, son métodos modificados basándose en los métodos de Lamendin, estos métodos proponen formulas diferentes para los hombres y mujeres, encontrando mejores correlaciones en la estimación de edad. Vilcapoma-Guerra, en una muestra de 50 dientes sanos, permanentes y unirradiculares de individuos adultos de 25 a 75 años de Perú, concluyeron, que ambos métodos son válidos para estimar la edad en individuos adultos, en comparación con la evaluación por el método Lamendin (1).

Además, Vilcapoma-Guerra (1) basándose en sus observaciones, pudo desarrollar una fórmula dental específica para la población peruana, con su fórmula obtuvo un mínimo promedio de error de 3.7 años.

En población mexicana, Regalado-Ruiz y del Ángel-E utilizando la ecuación lineal diseñada por Bang y Ramm hallaron una buena correlación entre la transparencia

radicular y la edad conocida en una muestra de 18 individuos vivos de ambos sexos, con un error en la estimación de edad de  $\pm 6.49$  años.

Comparado con el estudio de Vilcapoma-Guerra o el de Regalado-Ruiz y del Ángel-E, el presente trabajo no pudo mejorar sus resultados, pero se consiguió mejorar los resultados de los estudios más clásicos sobre transparencia radicular.

Lo anterior se puede deber a que, en el presente estudio, la muestra es relativamente pequeña, por lo que se sugiere ampliar el tamaño de la muestra y comparar más de un método de estimación de edad, con la finalidad de determinar cuál método es más confiable y certero.

Interesantemente, aunque la técnica Lamendin, al ser aplicada en una población mexicana tiene un error de estimación de  $7.33 \pm 2.52$  años; al dividir la muestra en grupos de edad, en el grupo de jóvenes, de entre 20 a 39 años, solo se observó un error de 3.08 años en la estimación de la edad. Lo anterior es contrario a lo que se ha reportado para esta técnica, que sugiere que esta sólo es fiable en individuos de más de 40 años.

Sin embargo, se sugiere ampliar el tamaño de la muestra para corroborar este resultado.

En relación a los dientes utilizados, se han realizado estudios para determinar qué diente estimaba mejor la edad, y se ha sugerido que lo más importante es agrupar dientes con las mismas características para mejorar la estimación de la edad (5).

La experiencia del odontólogo para la selección del órgano dentario adecuado, la localización de las estructuras dentarias por medir y el uso del equipo adecuado son indispensables para obtener una estimativa de edad más acercada a la edad cronológica; sin embargo, se sugiere utilizar varias técnicas para estimar la edad en un solo diente y así mejorar los resultados de estimación.

Otro punto a considerar el error inter-observador, en la presente investigación, las mediciones se hicieron únicamente por una persona, por lo anterior, para futuros estudios se sugiere que por lo menos 2 observadores sean los que tomen las medidas, primero para determinar el error intra-observador, y también para unificar los criterios de la aplicación de la técnica en la población mexicana.



Similar al estudio hecho por Carrasco-Tapia et al., en el presente estudio se agrupó los dientes por rango de edad, y se observaron diferentes tipos de error en la estimación de la edad; estos autores sugieren agrupar los restos humanos en cuerpos de individuos jóvenes, adultos y adultos mayores, principalmente en el caso de desastres masivos; y posteriormente continuar con el proceso de identificación forense (5).

Al comparar las edades estimadas por la técnica Lamendin y por el Ministerio Público, contra la edad cronológica de cada caso, se demostró que la técnica Lamendin es mejor al momento de estimar la edad, comparada con la estimación hecha por el Ministerio Público ( $7.33 \pm 2.52$  vs  $11.01 \pm 0.33$  años), cumpliendo así con los objetivos planteados por el presente trabajo.

Ambas técnicas tienden a sobreestimar la edad cronológica, y aunque no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las dos técnicas de estimación de edad, la técnica Lamendin tiene un error menor de 3.68 años, comparada con la estimación del Ministerio Público.

Es posible que no exista una sola técnica de estimación de edad lo suficientemente confiable, quizá, es mejor utilizar más de una técnica para estimar la edad de un individuo desconocido, además, es necesario tomar en cuenta toda la información posible para determinar la identificación de un desconocido. Lo anterior, siempre requerirá de la colaboración de un equipo multidisciplinario, que trabaje en colaboración con las autoridades correspondientes, y así mejorar los resultados de las investigaciones forenses.

Se aplicó el método Lamendin para la estimación de la edad en adultos utilizando la medida de la translucidez radicular, este método es simple, ya que no es necesario realizar secciones de los ODs, ni someterlos a procesos que pudieran alterarlos.

Los resultados y fiabilidad de este método son similares a los realizados por los estudios clásicos donde se ha empleado.

Se estableció que, en este estudio, existen diferencias en cuanto a los resultados de la edad obtenida por el Ministerio Público, y por la técnica Lamendin; siendo esta última la que se acerca más a la edad cronológica.

Se concluye que la técnica Lamendin es lo suficientemente válida para estimar la edad en la presente muestra.

En México, existe una problemática diversa en relación al proceso de identificación, tanto en sujetos vivos, como en cadáveres, principalmente porque no se cuenta con protocolos de trabajo unificados.

En el caso particular de la estimación de la edad con base a las características dentales, en la presente revisión, solo se encontró un estudio de estimación de edad en población mexicana utilizando una técnica conocida; y no se encontraron publicaciones donde peritos en Odontología Forense utilicen diferentes técnicas aplicables para estimar la edad, y corroboren su validez en población mexicana.

En cadáveres que han sufrido traumatismos, efectos de las acciones criminales o que han pasado por los efectos de diferentes estados tafonómicos, y dónde se requiere de su identificación, el odontólogo tiene un papel importante en este proceso, utilizando los órganos dentarios, como principal herramienta.

Es así que, al utilizar técnicas validadas, se puede realizar una estimación de la edad dental confiable, proporcionando rangos muy cercanos a la edad cronológica del sujeto.

En el presente trabajo, se decidió utilizar la técnica Lamendin por estar reportada como una de las más confiables para estimar la edad.

La presente investigación contribuyó en el conocimiento existente al constatar la efectividad de la técnica en una muestra de población mexicana.

Además, sirvió como punto de partida para el establecimiento de líneas de

investigación y para la realización de un banco de órganos dentarios que actualmente forma parte del Departamento de Identificación del Instituto de Ciencias Forenses de la Ciudad de México.

## Referencias bibliográficas

1. Vilcapoma-Guerra HJ. Método dental modificado para la estimación de la edad en individuos adultos. *Odontol Sanmarquina*. 2012;15(2): 27-30.
2. .Martínez-Gracia MG. INVESTIGACIÓN FORENSE EN MÉXICO GUÍA METODOLÓGICA PARA LA BÚSQUEDA Y LOCALIZACIÓN DE CUERPOS Y RESTOS HUMANOS EN SITIOS ILEGALES DE ENTIERRO. México: Editorial Trillas; 2015. p. 14.
3. Martínez-Murillo S. Medicina Legal. 18<sup>a</sup> ed. México: Mendez editores; 2012. p.367.
4. Guerra-Torres AS. Odontoestomatología forense. Bogotá, Colombia: Ecoe Ediciones; 2002. p.31.
5. Carrasco- Tapia P, González-Srur J, Brizuela-Cordero C, y 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*. 2014;32(3): 956-61. Doi: 10.4067/S0717-95022014000300034.
6. Correa-Ramírez AI. Identificación forense: manual práctico de antropología forense. México, D.F.: Editorial Trillas; 2011. p. 12-15.
7. Navarro A, Roldán N. MÉTODO DE MANN PARA ESTIMAR LA EDAD ESQUELÉTICA EN CRÁNEOS DEL LABORATORIO DE CRIMINALÍSTICA DE LA POLICÍA NACIONAL DEL PERÚ, OCTUBRE 2003 A JULIO 2004. *Kiru*. 2007;4(1): 2-7.
8. Ubelaker DH. Enterramientos humanos: excavación, análisis, interpretación. [Traducción: José Luis Prieto, Responsable de a Edición Española: Francisco Donostia] Edita: Sociedad de Ciencias Aranzadi. San Sebastián; 2007. 172 p.
9. Langley NR, Dudzik B, Cloutier A. A Decision Tree for Nonmetric Sex Assessment from the Skull. *J Forensic Sci*. 2017 [publicación electrónica previa a la imprea] doi: 0.1111/1556-4029.13534.

10. Diccionario de antropología. Edita: Barfield T. Siglo XXI Editores. México D.F; 2000. p. 432-4.
11. Lozano y Andrade O. Estomatología forense. Editorial Trillas. México; 2012. p 26-8.
12. Maldonado MB, Briem Stamm AD. Métodos para estimación de edad dental: un constante desafío para el odontólogo forense. En: *Gaceta internacional de ciencias forenses*. 2013, No 6: 12. p 12-22.
13. Diccionario de la lengua española. Edición del Tricentenario. Consultado en: <http://dle.rae.es/?w=diccionario>.
14. Dorland. Diccionario Dorland Enciclopédico Ilustrado de Medicina. 29a ed. Editorial McGraw-Hill; 2003. 2 volúmenes. p. 532.
15. Reglamento Técnico para la Estimación de Edad en Clínica Forense. Edita: Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses. Bogotá, D.C. Colombia. [Disponible en :<http://es.Scribd.com/document/282433694/REGLAMENTO-TECNICO-PARA-LA-ESTIMACION-DE-EDAD-EN-CLINICA-FORENSE-pdf>]. pp. 58.
16. Tanner JM. Growth and maturation during adolescence. *Nutr Rev*.1981;39(2): 43-55.
17. LOPES JR et al. Age estimation by teeth periodontosis and transparency: accuracy of Lamendin's method on a Brazilian sample. *Braz. J. Oral Sci.* [online]. 2014; 13 (1): p.17-21. Consultado en: [scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1677-32252014000100017&lng=en&nrm=iso](http://scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1677-32252014000100017&lng=en&nrm=iso). doi: 10.1590/1677-3225v13n1a04.
18. Yasar Iscan M editor. AGE MARKERS IN THE HUMAN SKELETON. Charles C. Thomas Publisher; 1989. p.225- 228.
19. Krenzer Udo. Estimación de la edad osteológica en adultos. En: Tomo III. Compendio de métodos antropológico-forenses para la reconstrucción del perfil osteo-biológico. Centro de Análisis Forenses y Ciencias Aplicadas. CAFCA. Guatemala 2006. Consultado en: [https://www.ziviler-friedensdienst.org/sites/ziviler-friedensdienst.org/files/anhang/publikation/zfd-compendio-de-metodosantropologico-forenses-para-la-reconstruccion-del-perfil-osteo-biologico\\_1.pdf](https://www.ziviler-friedensdienst.org/sites/ziviler-friedensdienst.org/files/anhang/publikation/zfd-compendio-de-metodosantropologico-forenses-para-la-reconstruccion-del-perfil-osteo-biologico_1.pdf).

20. Instituto de Ciencias Forenses [Internet]. Departamento de Identificación, Odontología. México, Ciudad de México. 2017 [citado: 23 de enero del 2017]. Disponible en: <http://incifocdmx.gob.mx>.
21. Ubelaker DH, Parra RC. Application of three dental methods of adult age estimation from intact single rooted teeth to a Peruvian sample. *J Forensic Sci.* 2008; 53: 608-11.
22. Lamendin H, Baccino E, Hubert JF, Tavernier JC, Nossintchouk RM, Zerilli A. A simple technique for age estimation in adult corpses: the two criteria dental method. *J Forensic Sci.* 1992 337(5): 1373-9.
23. Balachander N, Babu NA, Jimson S, Priyadharsini C, Masthan KM. Evolution of forensic odontology: An overview. *J Pharm Bioallied Sci.* 2015; 7(Suppl 1): S176-80. doi: 10.4103/0975-7406.155894
24. Pretty IA, Sweet D. A look at forensic dentistry—Part 1: The role of teeth in the determination of human identity. *Br Dent J.* 2001; 190(7): 359-66.
25. Gustafson G. Age determination on teeth. *J Am Dent Assoc.* 1950; 41:145–54.
26. González-Colmenares G, Botella-López MC, Moreno-Rueda G, Fernández-Cardenete JR. Age estimation by a dental method: A comparison of Lamendin's and Prince & Ubelaker's technique. *J Forensic Sci.* 2007; 52: 1156-60.
27. Megyesi MS, Ubelaker DH, Sauer NJ. Test of the Lamendin aging method on two historic skeletal samples. *Am J Phys Anthropol.* 2006; 131(3): 363-7.
28. Prince DA, Ubelaker DH. Application of Lamendin's adult dental aging technique to a diverse skeletal sample. *J Forensic Sci.* 2002; 47: 107-16.
29. Regalado-Ruiz, del Ángel-Escalona A. Estimación de la edad con base en la medición de la transparencia de la dentina radicular en dientes permanentes. *Revista ADM.* 2008; LXV (4): 195-199.

# Anexos

# ANEXO 1

Carta de aprobación del Comité de Ética del Instituto de Ciencias Forenses de la Ciudad de México.

\*Año del Centenario de la Promulgación de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos\*  
**TRIBUNAL SUPERIOR DE JUSTICIA DE LA CIUDAD DE MÉXICO**  
**INSTITUTO DE CIENCIAS FORENSES**  
**COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN FORENSE**  
**CEI - INCIFO**

Ref.-CEI-10/2017

Asunto: Resolución Comité de Bioética en Investigación Forense.

Ciudad de México a 8 de Abril del 2017.

Dr. Felipe Edmundo Takajashi Medina  
Director del Instituto de Ciencias Forenses.  
Presente

Estimado Dr. Takajashi, el día 30 de Marzo el Comité de Ética en Investigación CEI-INCIFO, dictaminó como **APROBADO** el Protocolo de Investigación, registrado en la Subdirección de Investigación y Enseñanza con el No. 008/2017 y Titulado "ESTIMATIVA DE EDAD DENTAL CON TECNICA LAMENDIN, EN POBLACION MEXICANA CON FINES DE INVESTIGACION FORENSE". Presentado por la C. Iveth Hernández Márquez, alumna de la Licenciatura de Cirujano Dentista de la Universidad Nacional Autónoma de México y bajo la dirección de la C.D. María Antonieta Castillo Rodríguez y la C.D. Blanca L. Briseño Patlanis.

**Se requiere:**

- Trabajar en Occisos desconocidos.
- Devolver a su posición original los órganos dentarios de los Occisos Desconocidos, una vez revisados, medidos y fotografiados
- No modificar ninguna estructura anatómica

**Consentimiento informado:**

- No requiere
- El Instituto de Ciencias Forenses podrá disponer del material que se derive de las investigaciones sin ninguna condición.

Participaron en la evaluación del Documento los siguientes miembros del Comité: M en C. Carlos Enrique Díaz Otáñez, Dr. Víctor Hugo Pérez Pérez, Dr. Juventino Ivan Miguel González, Dra. Erika Cedillo Ochoa, Dr. Gilberto Ibarra Mora.

Atentamente 

M en C. Carlos Enrique Díaz Otáñez  
Presidente del Comité de Ética en Investigación

ccp.- Dr. Fernando García Delgado - Subdirector de Investigación y Enseñanza - Para su conocimiento.  
ccp.- C.D. María Antonieta Castillo Rodríguez - Jefa del Depto. Identificación del INCIFO. Para su conocimiento.  
ccp.- C.D. Blanca L. Briseño Patlanis - Depto. Identificación del INCIFO. Para su conocimiento.  
ccp.- C. Iveth Hernández Márquez - Interesado

**CEI-INCIFO**  
Avenida Niños Héroes No. 130, Colonia Doctores  
C.P.06720, Delegación Cuauhtémoc,





## Anexo 2

Tabla en Excel utilizada para la aplicación de la Técnica Lamendin en casos individuales. Elaborada por León-Navarro FJ.

