



## **FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

### **ESTIMACIÓN DE LA EDAD UTILIZANDO EL MÉTODO DE CAMERIERE EN PACIENTES PERUANOS ATENDIDOS EN EL HOSPITAL MARÍA AUXILIADORA**

**Línea de investigación:  
Salud pública**

Tesis para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista

#### **Autor**

Ramirez Rosales, Luis Alberto

#### **Asesor**

Chuna Espinoza, Jorge Dante

ORCID: 0000-0002-0206-9779

#### **Jurado**

García Rupaya, Carmen Rosa

Cerro Olivares, Elizabeth Sonia

Lopez Guerrero, Carlos Francisco

**Lima - Perú**

**2025**

# ESTIMACIÓN DE LA EDAD UTILIZANDO EL MÉTODO DE CAMERIERE EN PACIENTES PERUANOS ATENDIDOS EN EL HOSPITAL MARÍA AUXILIADORA

## INFORME DE ORIGINALIDAD

|                     |                     |               |                         |
|---------------------|---------------------|---------------|-------------------------|
| 19%                 | 17%                 | 3%            | 5%                      |
| INDICE DE SIMILITUD | FUENTES DE INTERNET | PUBLICACIONES | TRABAJOS DEL ESTUDIANTE |

## FUENTES PRIMARIAS

|    |                                                                                                      |     |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1  | <a href="http://www.researchgate.net">www.researchgate.net</a><br>Fuente de Internet                 | 5%  |
| 2  | Submitted to Universidad Nacional Federico Villarreal<br>Trabajo del estudiante                      | 2%  |
| 3  | Submitted to usmp<br>Trabajo del estudiante                                                          | 1%  |
| 4  | <a href="http://repositorio.unfv.edu.pe">repositorio.unfv.edu.pe</a><br>Fuente de Internet           | 1%  |
| 5  | <a href="http://pesquisa.bvsalud.org">pesquisa.bvsalud.org</a><br>Fuente de Internet                 | 1%  |
| 6  | <a href="http://issuu.com">issuu.com</a><br>Fuente de Internet                                       | 1%  |
| 7  | <a href="http://repository.usta.edu.co">repository.usta.edu.co</a><br>Fuente de Internet             | 1%  |
| 8  | <a href="http://www.scribd.com">www.scribd.com</a><br>Fuente de Internet                             | 1%  |
| 9  | <a href="http://core.ac.uk">core.ac.uk</a><br>Fuente de Internet                                     | <1% |
| 10 | Submitted to Universidad Cientifica del Sur<br>Trabajo del estudiante                                | <1% |
| 11 | <a href="http://repositorio.unfv.edu.pe:8080">repositorio.unfv.edu.pe:8080</a><br>Fuente de Internet | <1% |



**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

ESTIMACIÓN DE LA EDAD UTILIZANDO EL MÉTODO DE CAMERIERE EN  
PACIENTES PERUANOS ATENDIDOS EN EL HOSPITAL MARÍA AUXILIADORA

**Línea de Investigación:**

Salud Pública

Tesis para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista

**Autor**

Ramirez Rosales, Luis Alberto

**Asesor**

Chuna Espinoza, Jorge Dante

ORCID: 0000-0002-0206-9779

**Jurado**

García Rupaya, Carmen Rosa

Cerro Olivares, Elizabeth Sonia

Lopez Guerrero, Carlos Francisco

**Lima – Perú**

**2025**

### **DEDICATORIA**

Este trabajo va dedicado a mis padres quien con mucho esfuerzo dieron todo para culminar mi carrera ,verdaderamente han sido mi motor y motivo durante todos estos años, a mis hermanos David y Abigail, a mi abuela Juana, esto también es por ustedes, y a mis abuelos en el cielo, un fuerte abrazo hasta allí.

### **AGRADECIMIENTO**

A mi familia cuyo apoyo incondicional y fortaleza fueron fundamentos para completar esta etapa.

A mi asesor Chuna Espinoza Jorge Dante por todo su apoyo en esta investigación.

A mis docentes de la facultad de odontología.

## ÍNDICE

|                                                          |      |
|----------------------------------------------------------|------|
| RESUMEN .....                                            | viii |
| ABSTRACT.....                                            | ix   |
| I. INTRODUCCIÓN.....                                     | 1    |
| 1.1. Descripción y formulación del problema.....         | 2    |
| 1.2. Antecedentes .....                                  | 3    |
| 1.3. Objetivos.....                                      | 7    |
| 1.3.1. <i>Objetivo general</i> .....                     | 7    |
| 1.3.2. <i>Objetivos específicos</i> .....                | 7    |
| 1.4. Justificación .....                                 | 7    |
| 1.5. Hipótesis .....                                     | 8    |
| II. MARCO TEÓRICO .....                                  | 9    |
| 2.1. Bases teóricas sobre el tema de investigación ..... | 9    |
| 2.1.1. <i>Estimación de la edad</i> .....                | 9    |
| 2.1.2. <i>Métodos de la estimación de la edad</i> .....  | 10   |
| 2.1.3. <i>Métodos de Cameriere</i> .....                 | 11   |
| III. MÉTODO .....                                        | 13   |
| 3.1. Tipo de investigación .....                         | 13   |
| 3.2. Ámbito temporal y espacial .....                    | 13   |
| 3.3. Variables.....                                      | 13   |
| 3.3.3. <i>Operacionalización de variables</i> .....      | 14   |
| 3.4. Población y muestra.....                            | 15   |
| 3.4.1. <i>Criterios de inclusión</i> .....               | 15   |
| 3.4.2. <i>Criterios de exclusión</i> .....               | 15   |
| 3.5. Instrumentos.....                                   | 15   |

|                                                            |    |
|------------------------------------------------------------|----|
| 3.5.1. Radiovisiografo.....                                | 15 |
| 3.6. Procedimientos.....                                   | 16 |
| 3.7. Análisis de datos .....                               | 17 |
| 3.8. Consideraciones éticas .....                          | 17 |
| IV. RESULTADOS .....                                       | 18 |
| V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....                           | 24 |
| VI. CONCLUSIONES.....                                      | 26 |
| VII. RECOMENDACIONES .....                                 | 27 |
| VIII. REFERENCIAS.....                                     | 28 |
| IX. ANEXOS .....                                           | 33 |
| 9.1. Anexo A .....                                         | 33 |
| 9.1.1. Ficha de recolección de datos .....                 | 33 |
| 9.2. Anexo B .....                                         | 34 |
| 9.2.1. Medición del diente.....                            | 34 |
| 9.2.2. Medición de la cámara pulpar.....                   | 34 |
| 9.2.3. Toma radiográfica a paciente .....                  | 35 |
| 9.2.4. Análisis radiográfico .....                         | 35 |
| 9.3. Anexo C .....                                         | 36 |
| 9.3.1. Carta de aprobación de comité de ética del HMA..... | 36 |
| 9.4. Anexo D .....                                         | 37 |
| 9.4.1. Carta de aprobación de comité de ética UNFV.....    | 37 |

## ÍNDICE DE TABLAS

|                                                                                                                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tabla 1.</b> Edad utilizando el método de Cameriere de la pieza 33 en pacientes peruanos atendidos en el Hospital María Auxiliadora, según sexo y edad ..... | 19 |
| <b>Tabla 2.</b> Edad utilizando el método de Cameriere de la pieza 43 en pacientes peruanos atendidos en el Hospital María Auxiliadora, según sexo y edad ..... | 21 |
| <b>Tabla 3.</b> Método Cameriere para la estimación de la edad cronológica de pacientes peruanos atendidos en el Hospital María Auxiliadora .....               | 23 |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|                                                                                                                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Figura 1.</b> Edad utilizando el método de Cameriere de la pieza 33 en pacientes peruanos atendidos en el Hospital María Auxiliadora, según sexo y edad.....  | 20 |
| <b>Figura 2.</b> Edad utilizando el método de Cameriere de la pieza 43 en pacientes peruanos atendidos en el Hospital María Auxiliadora, según sexo y edad.....  | 22 |
| <b>Figura 3.</b> Método Cameriere en la pieza 33 para la estimación de la edad cronológica de pacientes peruanos atendidos en el Hospital María Auxiliadora..... | 23 |
| <b>Figura 4.</b> Método Cameriere en la pieza 43 para la estimación de la edad cronológica de pacientes peruanos atendidos en el Hospital María Auxiliadora..... | 24 |

## RESUMEN

**Objetivo:** Evaluar la eficacia del Método Cameriere para la estimación de la edad cronológica de pacientes peruanos atendidos en el Hospital María Auxiliadora. **Método:** La muestra consistió en 120 participantes, lo que generó 240 mediciones de las piezas dentarias 33 y 43. Se utilizó el Método Cameriere para predecir la edad cronológica a partir de la evaluación de estas piezas. **Resultados:** En la pieza 33, la edad fue sobrestimada en los grupos de menor edad, tanto en hombres como en mujeres. En los hombres, la sobrestimación fue de 4.04 años en menores de 20 años, disminuyendo progresivamente hasta una ligera subestimación de 0.69 años en el grupo de 51-60 años. En las mujeres, la sobrestimación fue de 3.85 años en menores de 20 años, disminuyendo a una subestimación de 2.59 años en el grupo de 51-60 años. En la pieza 43, se observó una sobrestimación similar en los grupos jóvenes, con una diferencia de 10.96 años en hombres menores de 20 años, que luego se redujo a una subestimación de 0.07 años en el grupo de 41-50 años. En mujeres, la sobrestimación fue de 5.63 años en menores de 20 años y de 5.06 años en el grupo de 21-30 años. La regresión lineal mostró una relación estadísticamente significativa entre la relación pulpa/diente y la edad cronológica ( $p < 0.001$ ). **Conclusiones:** El Método Cameriere es eficaz para estimar la edad cronológica a partir de las piezas 33 y 43.

*Palabras clave:* método Cameriere, estimación de edad, pulpa/diente, caninos inferiores.

## ABSTRACT

**Objective:** To evaluate the effectiveness of the Cameriere Method for estimating the chronological age of Peruvian patients treated at the Hospital María Auxiliadora. **Method:** The sample consisted of 120 participants, which generated 240 measurements of teeth 33 and 43. The Cameriere Method was used to predict chronological age based on the evaluation of these teeth. **Results:** In tooth 33, age was overestimated in the younger age groups, both in males and females. In males, the overestimation was 4.04 years in those under 20, progressively decreasing to a slight underestimation of 0.69 years in the 51-60 age group. In females, the overestimation was 3.85 years in those under 20, decreasing to an underestimation of 2.59 years in the 51-60 age group. In tooth 43, a similar overestimation was observed in the younger groups, with a difference of 10.96 years in males under 20, which then reduced to an underestimation of 0.07 years in the 41-50 age group. In females, the overestimation was 5.63 years in those under 20 and 5.06 years in the 21-30 age group. Linear regression showed a statistically significant relationship between the pulp/tooth ratio and chronological age ( $p < 0.001$ ). **Conclusions:** The Cameriere Method is effective for estimating chronological age based on teeth 33 and 43.

*Keywords:* Cameriere method, age estimation, pulp/tooth ratio, lower canines.

## I. INTRODUCCIÓN

La estimación de la edad es esencial para comprender los cambios en el crecimiento y el desarrollo infantil. Por esta importancia, las edades cronológicas se documentan en los certificados de nacimiento. La estimación de la edad cronológica de individuos o restos óseos es una necesidad prevalente en la práctica forense moderna y la bioarqueología. Además, identificar la edad real de niños y jóvenes adultos es uno de los principales desafíos que enfrenta el especialista forense (Macha et al., 2017; Akman et al., 2022).

Las principales técnicas utilizadas para estimar la edad adulta a través de la maduración dental son las basadas en etapas de mineralización o erupción dental y las basadas en medidas dentales específicas, ambas obtenidas a través de exámenes de imagen. El experto comparó el desarrollo de los dientes que se muestran en las radiografías con un conjunto de tablas de etapas de desarrollo cuando se utilizan etapas de mineralización dental. Las etapas predefinidas, que se presentan con ejemplos y descripciones de sus autores, se presentan en varios estudios diferentes y varían en número de un investigador a otro (Mazilli et al., 2018).

Por otro lado, existe un método cuantitativo desarrollado por Cameriere que evalúa la relación entre el área de la pulpa dental y el área total del diente, el cual se ha consolidado como una técnica de estimación de edad en adultos ampliamente aceptada a nivel internacional. Este enfoque se basa en la observación de que, con el paso de los años, se produce una aposición progresiva de dentina secundaria en las paredes internas del conducto pulpar, lo que reduce gradualmente el tamaño de la cavidad pulpar. Así, a través de radiografías periapicales o panorámicas, se pueden realizar mediciones específicas que permiten cuantificar esta reducción pulpar como un indicador indirecto del envejecimiento fisiológico. Este método ha demostrado ser preciso y confiable en múltiples estudios, con resultados que respaldan su aplicabilidad en diversas poblaciones y contextos forenses (Marroquín et al., 2017; Cameriere et al., 2020).

Es así que es necesario ampliar la investigación y verificar la utilización de este nuevo método en nuevas poblaciones, tales como la peruana, por lo cual el propósito de este estudio es determinar la eficacia de la estimación del método de Cameriere en pacientes peruanos atendidos en el Hospital María Auxiliadora.

### **1.1. Descripción y formulación del problema**

La estimación de la edad representa una herramienta esencial en el ámbito forense, especialmente en los procesos de identificación de personas desaparecidas. Su correcta aplicación permite a las autoridades depurar registros, optimizar la búsqueda de coincidencias y fortalecer la eficiencia de las investigaciones médico-legales. Más allá del ámbito legal, la identificación de restos humanos tiene una profunda trascendencia ética, ya que posibilita la resolución de conflictos judiciales, garantiza el acceso a la justicia y brinda un cierre emocional a las familias y comunidades afectadas (Gibbon et al., 2022).

Entre los diversos indicadores biológicos utilizados para estimar la edad, los dientes se consideran particularmente fiables debido a su resistencia a los factores tafonómicos y su alta durabilidad post mortem, lo que los hace útiles tanto en contextos forenses como arqueológicos (Nudel et al., 2023).

En el caso de individuos adultos, la estimación de edad se basa principalmente en cambios regresivos posteriores a la formación dental completa, como el depósito progresivo de dentina secundaria. Si bien estos cambios pueden presentar una mayor variabilidad individual y una menor precisión en comparación con otros métodos, su valor se mantiene vigente cuando se aplican criterios rigurosos y adecuados (Adserias-Garriga, 2023).

Actualmente, existen diversos enfoques para la estimación de edad en adultos mediante estructuras dentales, que incluyen técnicas visuales, histológicas, radiográficas, bioquímicas y genéticas/epigenéticas. Dentro de estas, los métodos radiográficos han ganado una amplia aceptación en la práctica forense debido a su carácter no invasivo, disponibilidad clínica y

aceptable nivel de precisión. Particularmente, los métodos que evalúan la aposición de dentina secundaria han demostrado ser prometedores. Este proceso fisiológico, que ocurre de forma continua tras la formación radicular, provoca una reducción progresiva del tamaño de la cavidad pulpar, lo cual puede ser evaluado de manera objetiva a través de imágenes radiográficas (Phulari y Dave, 2021; Kotze et al., 2025).

Por lo cual nos formulamos la siguiente pregunta: ¿Cuál será la eficacia de la estimación del método de Cameriere en pacientes peruanos atendidos en el Hospital María Auxiliadora?

## **1.2. Antecedentes**

Aguilera et al. (2020) desarrollaron modelos de regresión para la estimación de la edad dentaria en relación pulpa/diente en caninos inferiores en una muestra chilena. Analizaron un total de 212 radiografías periapicales digitales (RPD) de caninos inferiores (126 mujeres y 86 hombres) para establecer el área pulpa/diente con el programa Image J, registraron datos de sexo y edad de las RPD seleccionadas en forma ciega. No encontraron diferencias estadísticamente significativas para las relaciones área pulpa/diente de caninos según sexo. Tuvieron como resultado que la metodología propuesta por Cameriere et al. es fiable para estimar la edad dental mediante la relación área pulpa/diente en adultos. Sin embargo, los modelos de regresión desarrollados en la población chilena son inexactos en las variables área pulpa/diente y edad cronológica en caninos inferiores; por lo que concluyeron considerar otros métodos para estimar la edad.

Aguilera et al. (2019) desarrollaron modelos de regresión lineal para la estimación de la edad, mediante la relación de área pulpa/diente en caninos y premolares inferiores utilizando ortopantomografías (OPGs). Analizaron 162 OPGs digitales (67 hombres y 95 mujeres) mediante el programa Image J. Obtuvieron como resultado que el método relación área pulpa/diente es fiable para la estimación de la edad en adultos y que la muestra de modelos de

regresión lineal mostró inexactitud en las estimaciones etarias, por lo que concluyeron que es necesario contar con otros métodos de estimación de la edad.

Mazzilli et al. (2018) aplicaron el método de ápices abiertos de Cameriere de 2007 para la estimación de la edad en una muestra de 612 panorámicas digitales de individuos brasileños de edad y sexo conocidos. La muestra estuvo integrada por 290 hombres y 322 mujeres, con edades entre los 4 y los 16 años, del área metropolitana de São Paulo, a quienes se les realizaron radiografías con fines clínicos. Los datos sobre el origen étnico de los participantes no estaban disponibles. Se utilizó un software de dibujo asistido por computadora de código abierto (ImageJ) para medir las variables de acuerdo con las pautas publicadas por el autor. La edad de los sujetos se estimó en primer lugar bajo la aplicación de la fórmula europea (2007) mostrando una subestimación (-1,24 años). Por otro lado, el análisis de regresión lineal modelado para esta población específica pudo explicar el 91,2 % de la variación de la edad cronológica con un error estándar de 0,91 años. Los análisis residuales confirmaron errores independientes y una distribución normal. En conclusión, los presentes resultados respaldan el método de Cameriere para la estimación de la edad en adultos brasileños como un método confiable, aunque las correlaciones pueden variar entre grupos específicos y, por lo tanto, fórmulas específicas pueden ser útiles para una predicción más exacta.

Dehghani et al. (2018) en el presente estudio estimaron la edad cronológica mediante la relación pulpa/área dentaria (AR) de los caninos en radiografías periapicales digitales en una población iraní donde se calculó mediante el programa AutoCAD. Evaluaron a 271 sujetos de ambos sexos entre los 16 y 64 años. Tuvieron como resultado una correlación significativa e inversa entre la relación pulpa/área dentaria de los caninos superiores e inferiores y la edad. La edad real y la estimada del canino superior tuvieron una diferencia media de  $6,07 \pm 1,7$ . Concluyeron que la relación pulpa/área dentaria del canino superior correlacionó mejor con la

edad cronológica del canino inferior y el método de relación pulpa/área dentaria de los caninos es favorable para la estimación de edad en población iraníes.

Galić et al. (2017) evaluaron las medidas normalizadas (CNM) de Cameriere de un solo diente mandibular para la estimación de la edad en una muestra de ortopantomografías (OPT) de 2223 niños italianos de entre 4 y 15 años. La madurez dental fue evaluada radiográficamente por CNM de los siete dientes mandibulares permanentes izquierdos; en dientes monorradiculares se midió la distancia entre las caras internas del ápice abierto mientras que en dientes birradiculares se calculó la suma de las distancias entre las caras internas de los dos ápices abiertos. La concordancia intra e inter observador de las mediciones CNM fue casi perfecta. Los modelos finales incluyeron un CNM específico del diente como variable independiente y explicaron del 76 % (segundos molares) al 39 % (primeros incisivos) de la variación en la edad cronológica. La exactitud de estos modelos, cuando se aplicaron a datos de la vida real sin límite de edad, estuvieron dentro del rango aceptable en la antropología forense de los niños. En todos los modelos, la media de las diferencias absolutas entre la edad estimada y la real estuvo dentro de un año (0,67 para los primeros incisivos a 1,00 para los caninos). Concluyeron que todos los dientes mandibulares no tienen la misma aplicabilidad para la estimación de la edad, lo que sugiere que es necesaria una evaluación adicional en diferentes muestras para evaluar la utilidad de un solo diente mandibular para la estimación de la edad.

Azevedo et al. (2015) desarrollaron una fórmula específica para estimar la edad en una muestra adulta brasilera y compararon la fórmula original de Cameriere con la fórmula brasilera. En el estudio analizaron 1772 radiografías periapicales de 443 individuos organizados en 12 grupos según sexo (224 mujeres y 219 hombres) y edad (20-29, 30-39, 40-49, 50-59, 60-69, y 70 años a mayores). Compararon la edad real y la edad estimada usando las dos fórmulas para el lado derecho e izquierdo de la boca el cual observaron diferencias

significativas, siendo la fórmula brasilera la más precisa. Concluyeron que se deben considerar factores adicionales para la estimación de edad en individuos adultos.

Cameriere et al. (2011) examinaron la relación entre la edad y las variables de Cameriere con relación pulpa/área dentaria en piezas monorradiculares excluyendo a los caninos. En el estudio analizaron 606 ortopantomografías en una población española de 289 mujeres y 317 hombres entre los 18 y 75 años. Tuvieron como resultado que el análisis de regresión de la edad de los dientes monorradiculares indicó que los premolares inferiores eran los más correlacionados con la edad. El análisis de regresión múltiple, con la edad como variable dependiente y la relación pulpa/área dentaria como predictor, mostraron varias fórmulas. Concluyeron que el uso de las variables de Cameriere relacionadas con la edad serían más precisos si incluyen usar ortopantomografías de buena calidad o radiografías digitales directa.

Jeevan et al. (2011) estimaron la relación área pulpar/diente en 456 caninos de una muestra india (114 varones y 114 mujeres) utilizando la técnica de radiovisiografía. Derivaron ecuaciones de regresión lineal para el canino superior, el canino inferior y ambos utilizando la relación área pulpar/diente para estimar la edad cronológica. Los resultados del estudio confirmaron la validez de los métodos dentales para determinar la edad biológica en sujetos vivos. Concluyeron que los caninos superiores son candidatos ideales para la estimación de la edad mediante el método de área pulpar/diente. Además, demostraron la eficacia de estas ecuaciones en el grupo de edad más joven (<45 años) y en general estas ecuaciones fueron más capaces de predecir la edad en edades más tempranas, es decir, hasta los 45 años. Sugieren realizar estudios en dientes incisivos y premolares para mejorar la estimación de la edad.

### **1.3. Objetivos**

#### ***1.3.1. Objetivo general***

- Evaluar la eficacia de la aplicación del Método de Cameriere para la estimación de la edad cronológica de pacientes peruanos atendidos en el Hospital María Auxiliadora.

### **1.3.2. *Objetivos específicos***

- Determinar la edad utilizando el método de Cameriere de la pieza 33 de pacientes peruanos atendidos en el Hospital María Auxiliadora, según la edad.
- Determinar la edad utilizando el método de Cameriere de la pieza 43 de pacientes peruanos atendidos en el Hospital María Auxiliadora, según el sexo.

## **1.4. Justificación**

### **1.4.1. *Teórica***

Esta investigación busco ampliar la evidencia científica sobre la utilización del método Cameriere en una población peruana, de tal manera que colabore con el conocimiento científico sobre un nuevo método de estimación de edad en adultos peruanos.

### **1.4.2. *Práctico***

El presente estudio buscó determinar la eficacia del método de Cameriere para la estimación de la edad cronológica de los pacientes adultos peruanos que asistieron al servicio de odontología del Hospital María Auxiliadora, el cual ayudará a la odontología forense, legal y antropológica a la estimación de la edad de un individuo cuando sea necesario ya sea por motivos legales o por otros motivos de beneficio propio.

### **1.4.3. *Social***

A nivel social este análisis de caninos inferiores en una población peruana permitió crear un precedente a nivel de odontología forense en relación con otras poblaciones, además de validarlo al ser probado en una población peruana. También resulto beneficioso para la población debido a una exposición mínima de radiación en comparación con otros métodos que necesitan radiografías de un campo más amplio.

### **1.5. Hipótesis**

Si es eficaz el método de Cameriere en la estimación de la edad de pacientes peruanos atendidos en el Hospital María Auxiliadora.

## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Bases teóricas sobre el tema de investigación

#### 2.1.1. *Estimación de la edad*

La estimación de la edad constituye un elemento fundamental en contextos forenses y arqueológicos. Su utilidad se extiende a la identificación de restos humanos, la asistencia legal en casos que involucran a menores de edad y la planificación clínica, además de ser una herramienta relevante ante situaciones de migración masiva o ausencia de documentos de identidad válidos (Angelakopoulos et al., 2018).

Diversas metodologías han sido desarrolladas con este propósito, entre ellas el análisis del desarrollo esquelético y dental, la maduración sexual y la relación talla/peso (Neves et al. 2023).

Aunque estructuras como el cráneo, el esqueleto o la región mano-muñeca han sido empleadas como indicadores de madurez, a menudo presentan condiciones deficientes que dificultan una estimación precisa (Neves et al., 2023).

Por el contrario, los dientes, al ser los órganos más duros del cuerpo humano, suelen conservarse en mejores condiciones para el análisis (Capitaneanu et al., 2017; Peckmann et al., 2016).

Además, las mediciones e índices dentales son considerados más confiables debido a su menor variabilidad durante el desarrollo y su mayor resistencia frente a factores sistémicos, ambientales o destructivos (Neves et al., 2023).

La estimación de la edad dental puede lograrse mediante diversas estrategias que dependen de si el desarrollo dental y corporal ha concluido, lo que ocurre aproximadamente a los 20 años. Las metodologías basadas en el desarrollo de los dientes son más precisas y presentan márgenes de error más reducidos (Neves et al., 2023).

En este contexto, lo que se estima es la edad biológica de la persona dentro de un rango temporal con cierto grado de precisión, según el método utilizado. La edad cronológica, en el mejor de los casos, quedará comprendida dentro de dicho rango estimado (Neves et al., 2023).

### ***2.1.2. Métodos de la estimación de la edad***

Se sabe que la estimación de la edad en adultos es un problema de importancia en el área de antropología y también en el área forense; sin embargo, la mayoría del análisis se han hecho en restos óseos. Algunos estudios han demostrado la estimación de la edad en odontología estudiando las modificaciones de los tejidos dentales, tales como el estudio del desgaste dental, la transparencia de la dentina de la raíz, modificaciones en el cemento dental o la aposición de la dentina secundaria (Cameriere et al., 2007; Gonzáles-Colmenares et al., 2007; Prince et al., 2008)

Este último es uno de los métodos más utilizados para la estimación de la edad en adultos, porque es un proceso continuo y regular, solo modificado por caries o abrasiones particulares (Cameriere et al., 2009).

A pesar de que Cunha et al. (2009) resaltaron que en adultos el desarrollo dental está completo observándose mayores diferencias entre sus edades cronológicas y fisiológicas y que según ello es difícil estimar la edad ya que las técnicas de estimación se basan en procesos degenerativos las cuales no son tan precisas comparadas a aquellas que se basan en el desarrollo de la dentición, se ha propuesto otros métodos de estimación de edad en individuos adultos los cuales también se basan en procesos degenerativos y/regresivos pero que proponen el estudio de la aposición de dentina secundaria mediante el análisis de radiografías, específicamente estudiando la relación área pulpa/diente (Solheim et al., 2006; Cunha et al., 2009; Solheim et al., 2006).

Las radiografías utilizadas en el análisis de la relación pulpa/diente pueden ser radiografías tanto periapicales como radiografías panorámicas. Este tipo de análisis se ha

realizado en diversos países de Europa, América y Asia por lo que existe bastante interés en que estos métodos sean validados en diferentes países. La pieza dental más utilizada en estos análisis es el canino, y de ellos, el inferior, ya que estos dientes han demostrado tener la menor tasa de prevalencia de enfermedad periodontal, además de tener una sola raíz lo que ayuda en los análisis, también son piezas dentales que no requieren extracciones de manera frecuente o no sufren traumas tan severos (Aguilera-Muñoz, 2020).

### ***2.1.3. Método de Cameriere***

El método de la relación de área pulpa/diente, desarrollado por Cameriere et al., es una técnica de estimación de edad en adultos ampliamente utilizada que cuantifica los cambios en el tamaño de la cavidad pulpar a partir de radiografías como una medida indirecta de la aposición de dentina secundaria. La proporción pulpa/diente ha demostrado una fuerte correlación con la edad cronológica, proporcionando estimaciones confiables, independientes del sexo y con errores absolutos medios tan bajos como 2,43 años en caninos en determinadas poblaciones (Marroquin et al., 2017; Cameriere et al., 2021).

A pesar de casi dos décadas de evaluación, persisten varias brechas en la investigación del método pulpa/diente. En particular, estudios sobre la relación volumen pulpa/diente han mostrado una mayor precisión al excluir las dimensiones del esmalte en los análisis (Asami et al., 2019)

Sin embargo, esta línea de investigación aún es escasa para el método pulpa/diente. Además, aunque las vistas radiográficas labiolinguales son las más utilizadas para evaluar la pulpa/diente, la utilidad relativa de las vistas mesiodistales no ha sido suficientemente investigada (Dahal et al., 2021).

Finalmente, existe poca investigación que compare las estimaciones de edad obtenidas por radiografías con aquellas derivadas de cortes dentales, y estas suelen basarse en ecuaciones

desarrolladas para datos radiográficos, lo cual puede generar sesgos y comprometer la validez de las comparaciones (D'Ortenzio et al., 2018; Couoh y Bautista, 2023).

### **III. MÉTODO**

#### **3.1. Tipo de investigación**

La presente investigación es de tipo observacional porque en este estudio no se manipulo las variables y solo se observaron estas variables. Transversal porque se realizó una medición de las variables. Comparativo porque se utilizó un análisis estadístico para comparar los resultados encontrados en los grupos. Prospectivo ya que nuestros datos fueron tomados en el presente, y están disponibles para estudios futuros (Hernández et al., 2014).

#### **3.2. Ámbito temporal y espacial**

El estudio se realizó durante el primer semestre del año 2024, en las instalaciones del Servicio de Odontología del Hospital María Auxiliadora.

#### **3.3. Variables**

- Sexo (Masculino, Femenino)
- Edad cronológica (Según la fecha de nacimiento)
- Área radiográfica de la pulpa
- Área radiográfica del diente
- Relación área radiográfica pulpa/diente
- Edad estimada según Método Cameriere

### 3.3.1. Operacionalización de variables

| <b>Variables</b>                        | <b>Definición<br/>Conceptual</b>                                                     | <b>Definición<br/>Operacional</b>                                                     | <b>Indicador</b>                          | <b>Escala</b> | <b>Categorías</b>     |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------|-----------------------|
| Sexo                                    | Conjunto de características fenotípicas                                              | Verificación en el Documento Nacional de Identidad del paciente                       | Documento Nacional de Identidad           | Nominal       | Masculino<br>Femenino |
| Edad cronológica                        | Edad real del individuo que va desde su nacimiento hasta el tiempo actual            | Verificación en el Documento Nacional de Identidad del paciente                       | Documento Nacional de Identidad           | Razón         | Años                  |
| Relación área radiográfica pulpa/diente | Asociación de las medidas delimitadas por la cámara pulpar y la periferia del diente | Mediciones del área tanto de la superficie total del diente como de la cámara pulpar. | División simple                           | Intervalo     | Proporción            |
| Edad mediante Método Cameriere          | Aspecto fundamental en el proceso de identificación humana                           | Aspecto importante en las investigaciones forenses.                                   | Formula de Cameriere para canino inferior | Razón         | Años                  |

### **3.4. Población y muestra**

Se analizó radiografías periapicales de caninos mandibulares de los adultos atendidos en el Servicio de Odontología del Hospital María Auxiliadora en el primer semestre del año 2024.

La muestra se calculó con la fórmula para comparar promedios con datos del estudio de Dehghani et al (2018), en el cual se obtuvo una muestra de 120 radiográficas periapicales.

#### **3.4.1. Criterios de inclusión**

Para este estudio, fueron incluidos:

- Pacientes adultos peruanos.
- Pacientes que posean 2 caninos inferiores permanentes sanos
- Pacientes que cuenten con imágenes radiográficas sin distorsión.
- Pacientes que cuenten con imágenes radiográficas completas de la zona de

interés.

#### **3.4.2. Criterios de exclusión**

Se excluyeron radiografías presentando:

- Dientes con malformaciones coronarias o radiculares.
- Dientes con procesos patológicos (caries o fracturas).
- Dientes con deformaciones camerales.
- Dientes con restauraciones,
- Dientes con aparatología protésica, ortodóntica u otra condición que afectase

potencialmente el análisis métrico del área pulpa u área diente.

### **3.5. Instrumentos**

#### **3.5.1. Radiovisiografo**

Es un sistema indirecto de captura de imagen digital, todas las radiografías tomadas de la base de datos son capturadas con posicionador universal, con el fin de reducir la distorsión

de imagen y estandarizar los registros (Aguilera-Muñoz, 2020). En un tiempo de exposición entre 0,6 a 0,8 s.

### 3.6. Procedimientos

Antes de realizar los análisis pertenecientes a la investigación propiamente dicha se realizó la capacitación y calibración entre el investigador y el profesional especialista con más de 10 años de experiencia. Para la calibración se utilizaron 30 radiografías periapicales, seleccionadas al azar de los casos incluidos en el estudio, las cuales fueron evaluadas de forma independiente y por separado por ambos observadores. Esta etapa tuvo como finalidad calibrar al investigador en la interpretación y medición de las imágenes digitales utilizando el software ImageJ (National Institutes of Health, Bethesda, Maryland, EE. UU.). Posteriormente, el investigador realizó el análisis de todas las radiografías del estudio sin conocer las edades cronológicas de los participantes, con el fin de evitar sesgos de interpretación

El archivo JPEG fue abierto y ampliado. Se realizó ajustes de tamaño, brillo y contraste si fue necesario. Se utilizó la herramienta polígono para delinear las estructuras del canino y la pulpa después de seleccionar un mínimo de 20 y 10 puntos, respectivamente (Anexo B)

La edad fue estimada utilizando las ecuaciones publicadas por Cameriere et al. (2007), de la siguiente manera: la primera para los caninos inferiores derechos y la segunda para los caninos inferiores izquierdos.

Se requirió el número de píxeles que componen el diente y la pulpa para realizar estimaciones de edad.

- Canino inferior:  $\text{Edad} = 89.456 - 461.873 \times (\text{píxeles de pulpa} / \text{píxeles de canino inferior})$ .

Se utilizó la nomenclatura propuesta por la Fédération Dentaire Internationale (FDI) y la relación área pulpa/diente fue denominada como “R”. Así, la relación área pulpa/diente correspondiente al canino inferior izquierdo se denominó “R33” y para el canino inferior

derecho “R43”. Cada radiografía periapical fue numerada en forma correlativa sin que el evaluador conociera la edad cronológica de los individuos. Los resultados fueron registrados en la ficha de recolección.

### **3.7. Análisis de datos**

Se utilizó estadística descriptiva para medir las diferencias entre la edad real (RA) y la edad estimada (EA). Se empleó un análisis de regresión lineal para evaluar la correlación entre la edad cronológica y las medidas del diente y la pulpa. Los datos se organizaron utilizando hojas de cálculo de Excel y se utilizó el programa SPSS V.29 para realizar el análisis estadístico.

### **3.8. Consideraciones éticas**

El presente proyecto de investigación fue enviado para aprobación del Comité de Ética de la Facultad de Odontología de la Universidad Federico Villarreal, posteriormente se pidió la autorización oficial y por escrito para la recolección de datos al Comité de Ética del Hospital María Auxiliadora en el cual se proyectó realizar la investigación.

Con las autorizaciones pertinentes, se coordinó con el Cirujano Dentista encargado del servicio de Odontología del Hospital María Auxiliadora, con el cual se tiene un acercamiento y compromiso verbal para la realización del proyecto. Se coordinó con él, los horarios adecuados y pertinentes para proceder con la investigación propiamente dicha.

#### IV. RESULTADOS

En esta investigación, se evaluó la proporción del área pulpa/diente en caninos inferiores del lado izquierdo y derecho para la estimación de la edad utilizando el método de Cameriere en una población peruana atendidos en el hospital María Auxiliadora, obteniendo resultados que se presentan en las siguientes tablas y figuras.

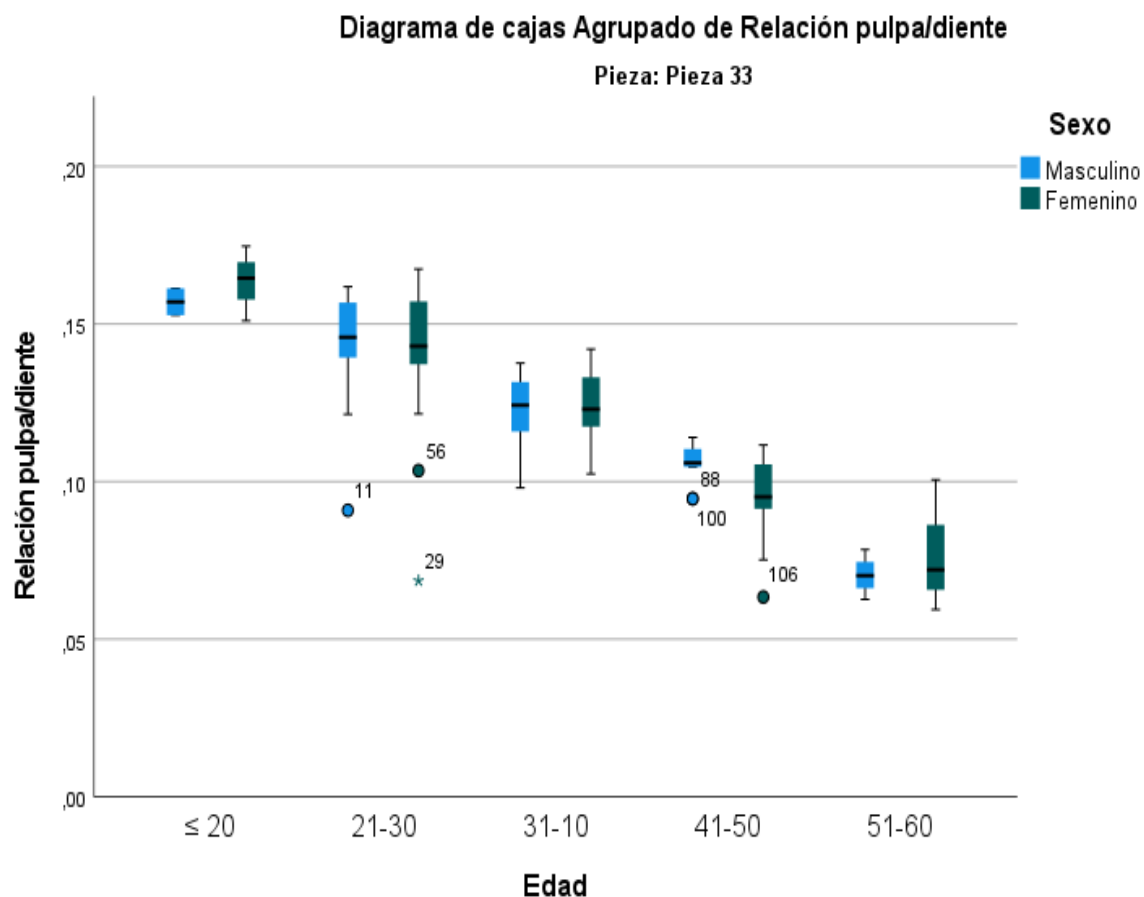
**Tabla 1**

*Edad utilizando el método de Cameriere de la pieza 33 en pacientes peruanos atendidos en el Hospital María Auxiliadora, según sexo y edad*

|           |       | Cronológica  | Cameriere    | Diferencia<br>de media |
|-----------|-------|--------------|--------------|------------------------|
| Masculino | ≤20   | 19,5 ± 0,71  | 23,54 ± 2,77 | -4,04                  |
|           | 21-30 | 25,74 ± 2,33 | 29,56 ± 5,93 | -3,82                  |
|           | 31-40 | 34,72 ± 2,56 | 36,92 ± 3,63 | -2,2                   |
|           | 41-50 | 44,20 ± 2,57 | 42,81 ± 2,20 | 1,39                   |
|           | 51-60 | 55,50 ± 2,65 | 54,81 ± 2,22 | 0,69                   |
| Femenino  | ≤20   | 19,00 ± 1,73 | 22,85 ± 4,08 | -3,85                  |
|           | 21-30 | 25,81 ± 2,31 | 29,98 ± 6,75 | -4,17                  |
|           | 31-40 | 35,45 ± 2,62 | 36,72 ± 4,43 | -1,27                  |
|           | 41-50 | 45,15 ± 2,30 | 46,35 ± 4,72 | -1,2                   |
|           | 51-60 | 55,00 ± 4,00 | 52,41 ± 7,25 | 2,59                   |

**Figura 1**

*Edad utilizando el método de Cameriere de la pieza 33 en pacientes peruanos atendidos en el Hospital María Auxiliadora, según sexo y edad*



*Nota.* En la tabla 1 y figura 1 se observa la comparación entre la edad cronológica y la edad estimada mediante el método de Cameriere en la pieza 33 mostró que, en general, la edad fue sobrestimada en los grupos de menor edad tanto en varones como en mujeres, con diferencias de medias negativas que disminuyeron conforme aumentaba la edad. En los hombres, la sobrestimación fue de 4.04 años en menores de 20 años y se redujo progresivamente hasta alcanzar una ligera subestimación de 0.69 años en el grupo de 51-60 años; en las mujeres, la sobrestimación fue de 3.85 años en menores de 20 años y de 4.17 años en el grupo de 21-30 años, disminuyendo también en los grupos mayores, donde se evidenció incluso una subestimación de 2.59 años en el grupo de 51-60 años.

**Tabla 2**

*Edad utilizando el método de Cameriere de la pieza 43 en pacientes peruanos atendidos en el Hospital María Auxiliadora, según sexo y edad*

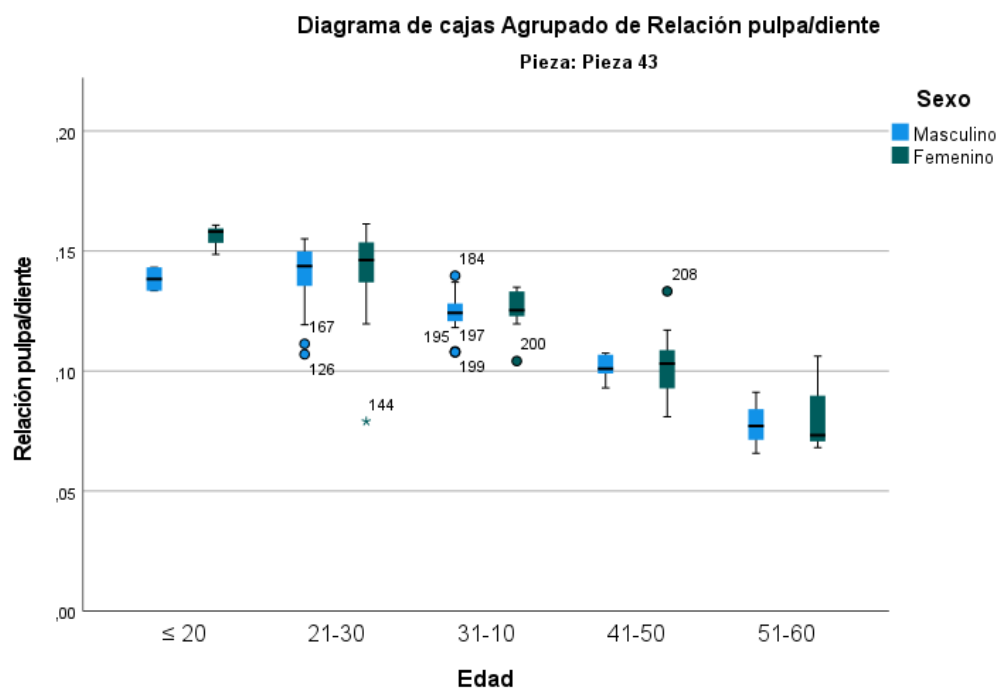
|                  |       | <b>Cronológica</b> | <b>Cameriere</b> | <b>Diferencia<br/>de media</b> |
|------------------|-------|--------------------|------------------|--------------------------------|
| <b>Masculino</b> | ≤20   | 19,5 ± 0,71        | 30,46 ± 0,36     | -10,96                         |
|                  | 21-30 | 25,74 ± 2,33       | 30,42 ± 5,02     | -4,68                          |
|                  | 31-40 | 34,72 ± 2,56       | 36,18 ± 3,33     | -1,46                          |
|                  | 41-50 | 44,20 ± 2,57       | 44,27 ± 1,81     | -0,07                          |
|                  | 51-60 | 55,50 ± 2,65       | 52,82 ± 3,76     | 2,68                           |
| <b>Femenino</b>  | ≤20   | 19,00 ± 1,73       | 24,63 ± 2,31     | -5,63                          |
|                  | 21-30 | 25,81 ± 2,31       | 29,33 ± 5,78     | -3,52                          |
|                  | 31-40 | 35,45 ± 2,62       | 35,50 ± 3,23     | -0,005                         |
|                  | 41-50 | 45,15 ± 2,30       | 43,92 ± 4,88     | 1,23                           |
|                  | 51-60 | 55,00 ± 4,00       | 51,10 ± 7,46     | 3,9                            |

*Nota.* En la tabla 2 se observa la comparación entre la edad cronológica y la edad estimada mediante el método de Cameriere en la pieza 43 evidenció una tendencia general a la sobrestimación en los grupos de menor edad, con diferencias más marcadas en varones jóvenes, donde los individuos menores de 20 años presentaron una sobrestimación de 10.96 años, disminuyendo progresivamente hasta una ligera subestimación de 0.07 años en el grupo de 41-50 años, y una sobrestimación moderada de 2.65 años en el grupo de 51-60 años. En mujeres, se observó una sobrestimación de 5.63 años en menores de 20 años y de 5.06 años en el grupo de 21-30 años, reduciéndose las diferencias en grupos mayores y alcanzando una subestimación de 1.23 años en el grupo de 41-50 años, para luego presentar nuevamente una sobrestimación de 3.9 años en el grupo de 51-60 años. Además, se evidenció una mayor variabilidad en las

edades estimadas, especialmente en grupos jóvenes, como lo demuestra la mayor desviación estándar en comparación con las edades reales.

## Figura 2

*Edad utilizando el método de Cameriere de la pieza 43 en pacientes peruanos atendidos en el Hospital María Auxiliadora, según sexo y edad*



*Nota.* En la tabla 2 y figura 2 se observa la comparación entre la edad cronológica y la edad estimada mediante el método de Cameriere en la pieza 43 evidenció una tendencia general a la sobrestimación en los grupos de menor edad, con diferencias más marcadas en varones jóvenes, donde los individuos menores de 20 años presentaron una sobrestimación de 10.96 años, disminuyendo progresivamente hasta una ligera subestimación de 0.07 años en el grupo de 41-50 años, y una sobrestimación moderada de 2.65 años en el grupo de 51-60 años. En mujeres, se observó una sobrestimación de 5.63 años en menores de 20 años y de 5.06 años en el grupo de 21-30 años, reduciéndose las diferencias en grupos mayores y alcanzando una subestimación de 1.23 años en el grupo de 41-50 años, para luego presentar nuevamente una sobrestimación de 3.9 años en el grupo de 51-60 años. Además, se evidenció una mayor variabilidad en las

edades estimadas, especialmente en grupos jóvenes, como lo demuestra la mayor desviación estándar en comparación con las edades reales.

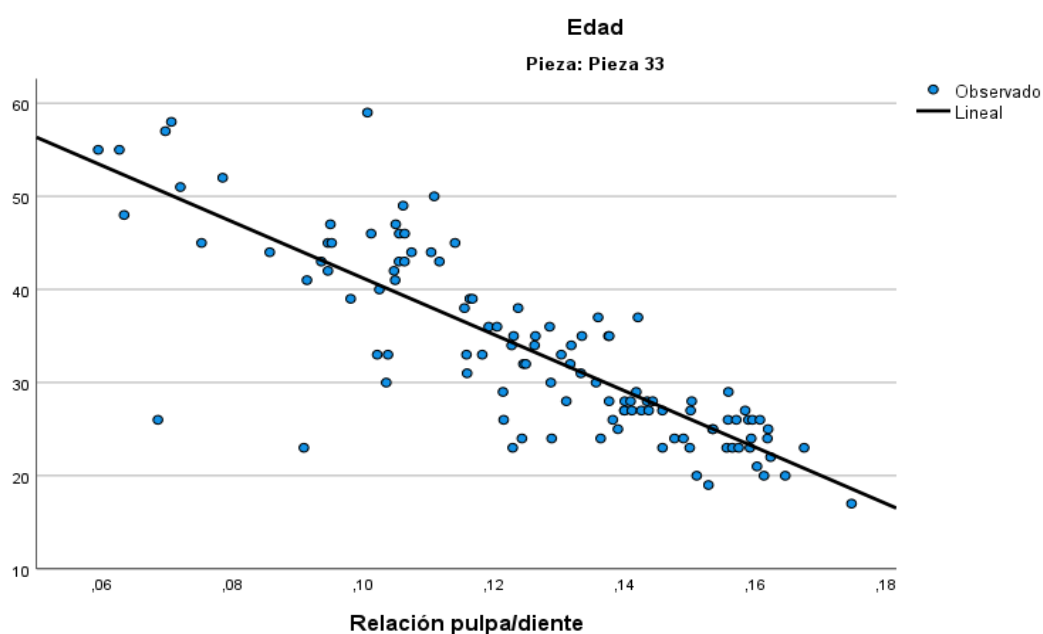
**Tabla 3**

*Método Cameriere para la estimación de la edad cronológica de pacientes peruanos atendidos en el Hospital María Auxiliadora*

| Pieza | Modelo    | Suma de<br>cuadrados | gl  | Media<br>cuadrática | F       | Sig.   |
|-------|-----------|----------------------|-----|---------------------|---------|--------|
| 33    | Regresión | 7561,744             | 1   | 7561,744            | 249,552 | <0,001 |
|       | Residuo   | 3424,047             | 113 | 30,301              |         |        |
|       | Total     | 10985,791            | 114 |                     |         |        |
| 43    | Regresión | 7854,758             | 1   | 7854,758            | 283,481 | <0,001 |
|       | Residuo   | 3131,033             | 113 | 27,708              |         |        |
|       | Total     | 10985,791            | 114 |                     |         |        |

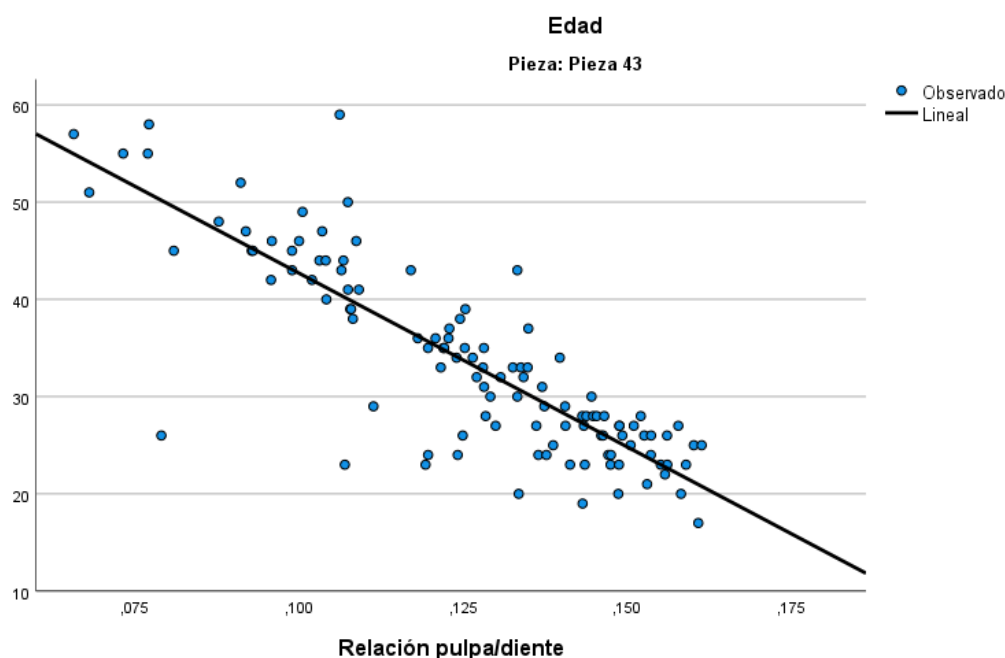
**Figura 3**

*Método Cameriere en la pieza 33 para la estimación de la edad cronológica de pacientes peruanos atendidos en el Hospital María Auxiliadora*



#### Figura 4

*Método Cameriere en la pieza 43 para la estimación de la edad cronológica de pacientes peruanos atendidos en el Hospital María Auxiliadora*



*Nota.* En la tabla 3 y figuras 3 y 4 se observa que en el análisis de regresión lineal realizado para las piezas 33 y 43 mostró que existe una asociación estadísticamente significativa entre la relación pulpa/diente y la edad cronológica de los individuos ( $p < 0.001$  para ambos casos). Para la pieza 33, el modelo explicó una suma de cuadrados de 7561.744 con un valor de F de 249.552, mientras que el residuo presentó una suma de cuadrados de 3424.047, indicando que la mayor parte de la variabilidad de la edad puede ser explicada por la relación pulpa/diente. De manera similar, para la pieza 43, la regresión presentó una suma de cuadrados de 7854.758 con un valor de F de 283.481, también con un residuo de 3131.033, lo que confirma una fuerte asociación.

## V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La asociación significativa encontrada entre la relación pulpa/diente y la edad cronológica en ambas piezas (33 y 43) confirmó la utilidad del método Cameriere para estimar la edad en pacientes peruanos atendidos en el Hospital María Auxiliadora. Estos resultados coinciden con los hallazgos de Aguilera et al. (2020, 2019) y Dehghani et al. (2018), quienes reportaron correlaciones significativas entre las variables de relación pulpa/diente y la edad cronológica, aunque con ciertas limitaciones en precisión para algunos grupos etarios. La alta explicación de la variabilidad de la edad (con altos valores F y suma de cuadrados) respalda la robustez del modelo en esta población, similar a lo observado por Mazzilli et al. (2018) en una muestra brasileña, donde el método demostró buena confiabilidad. Sin embargo, las diferencias en la precisión entre estudios sugieren que, aunque el método es útil, podría beneficiarse de calibraciones específicas para cada población, dado que factores genéticos, ambientales y técnicos pueden afectar la exactitud de la estimación.

Los resultados mostraron una tendencia general a la sobrestimación de la edad en grupos jóvenes y una leve subestimación en edades mayores para la pieza 33, con una reducción progresiva de la diferencia media conforme aumentaba la edad. Esta tendencia concuerda parcialmente con lo reportado por Aguilera et al. (2020, 2019), quienes también observaron una sobrestimación en edades jóvenes y variabilidad en la precisión según el sexo y grupo etario. En contraste, Mazzilli et al. (2018) reportaron una subestimación general al aplicar la fórmula europea en brasileños, lo que podría reflejar diferencias poblacionales que influyen en la maduración dental y la relación pulpa/diente. Además, la ligera subestimación en grupos mayores podría relacionarse con cambios biológicos y degenerativos propios de la edad, lo que también ha sido sugerido por Azevedo et al. (2015), quienes enfatizaron la necesidad de ajustar fórmulas para poblaciones específicas. Esto indica que, aunque el método Cameriere es viable

para la pieza 33 en peruanos, la precisión podría optimizarse con modelos calibrados localmente.

Para la pieza 43 se observó una mayor sobrestimación en menores de 20 años, especialmente en varones, y una variabilidad más marcada en comparación con la pieza 33, lo cual sugiere que la estimación en esta pieza podría ser menos precisa en los grupos jóvenes. Esta alta variabilidad también fue reportada en estudios previos, como en Aguilera et al. (2019), donde los modelos con relación área pulpa/diente presentaron imprecisiones notables en grupos etarios específicos. La sobrestimación considerable en jóvenes podría relacionarse con diferencias en el patrón de desarrollo radicular o condiciones radiográficas, como plantean Galić et al. (2017), quienes indicaron que no todos los dientes mandibulares tienen igual aplicabilidad para la estimación de edad, requiriendo evaluaciones específicas para cada pieza dental. Además, la fluctuación entre subestimación y sobrestimación en grupos mayores podría reflejar procesos biológicos y degenerativos que alteran la relación pulpa/diente, como se observó también en Azevedo et al. (2015). Por tanto, estos hallazgos sugieren que la pieza 43 puede ser útil para la estimación etaria, pero con mayor cautela y posiblemente con la inclusión de variables complementarias para mejorar la precisión.

## **VI. CONCLUSIONES**

- 6.1. El método de Cameriere tiende a sobrestimar la edad en sujetos jóvenes.
- 6.2. El método de Cameriere mejora su precisión en adultos de mayor edad.
- 6.3. La relación pulpa/diente de los caninos inferiores mostró una correlación estadísticamente significativa con la edad cronológica, confirmando que la regresión lineal aplicada a las piezas 33 y 43 permite estimar la edad de manera precisa. Los valores de F elevados y la significancia menor a 0.001 en ambos modelos evidencian que la relación pulpa/diente es un predictor confiable de la edad, respaldando su utilidad en estudios de estimación de edad en poblaciones similares.

## **VII. RECOMENDACIONES**

- 7.1. Comparar el método de Cameriere con otros, como el de Demirjian, para ver cuál es más preciso en la población peruana.
- 7.2. Realizar un estudio que siga a los pacientes durante varios años para observar cómo cambia la estimación de edad con el tiempo.
- 7.3. Validar en otras poblaciones: Probar el método en otras poblaciones latinoamericanas para ver si funciona de la misma manera.
- 7.4. Investigar en grupos de edad específicos: Analizar la precisión del método en adolescentes o adultos jóvenes, que tienen un desarrollo dental más avanzado.
- 7.5. Evaluar diferentes tipos de radiografía: Comprobar si el tipo de radiografía (intraoral o panorámica) afecta la precisión del método.

### VIII. REFERENCIAS

- Aguilera-Muñoz, F., Garay-Barrientos, A., Moreno-Lazcano, I., Navarro-Cáceres, P. & Fonseca, G. (2020). Estimación de Edad Mediante la Relación Área Pulpa/Diente en Caninos Mandibulares: Estudio en una Muestra Chilena Utilizando el Método de Cameriere. *International Journal of Morphology*, 38(2), 322-327. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022020000200322>
- Akman, H., Surme, K., Cimen, T. & Ayyildiz, H. (2022). Accuracy of different dental age estimation methods for determining the legal majority of 18 years in the Turkish population. *Clinical oral investigations*, 26(6), 4537–4547. <https://doi.org/10.1007/s00784-022-04417-w6>
- Asami, R., Aboshi, H., Iwawaki, A., Ohtaka, Y., Odaka, K., Abe, S. & Saka, H. (2019). Age estimation based on the volume change in the maxillary premolar crown using micro CT. *Legal Medicine*, 37, 18–24. <https://doi.org/10.1016/j.legalmed.2018.12.001>
- Babshet, M., Acharya, A. & Naikmasur, V. (2010). Age estimation in Indians from pulp/tooth area ratio of mandibular canines. *Forensic science international*, 197(1-3), 125.e1–125.e1254. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2009.12.065>
- Cameriere, R. & Ferrante, L. (2011). Canine pulp ratios in estimating pensionable age in subjects with questionable documents of identification. *Forensic Sci Int*, 206(1-3):132-5. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2010.07.025>
- Cameriere, R., Cunha, E., Sassaroli, E., Nuzzolese, E. & Ferrante, L. (2009). Age estimation by pulp/tooth area ratio in canines: study of a Portuguese sample to test Cameriere's method. *Forensic science international*, 193(1-3), 128.e1–128.e1286. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2009.09.011>
- Cameriere, R., De Luca, S., Biagi, R., Cingolani, M., Farronato, G. & Ferrante, L. (2012). Accuracy of three age estimation methods in children by measurements of developing

- teeth and carpals and epiphyses of the ulna and radius. *Journal of forensic sciences*, 57(5), 1263–1270. <https://doi.org/10.1111/j.1556-4029.2012.02120.x>
- Cameriere, R., De Luca, S., Soriano Vázquez, I., Kiş, H. C., Pigolkin, Y., Kumagai, A. & Ferrante, L. (2020). *A full Bayesian calibration model for assessing age in adults by means of pulp/tooth area ratio in periapical radiography. International Journal of Legal Medicine*, 135, 677–685. <https://doi.org/10.1007/s00414-020-02438-2>
- Cameriere, R., Ferrante, L., Belcastro, M. G., Bonfiglioli, B., Rastelli, E. & Cingolani, M. (2007). Age estimation by pulp/tooth ratio in canines by peri-apical X-rays. *Journal of forensic sciences*, 52(1), 166–170. <https://doi.org/10.1111/j.1556-4029.2006.00336.x>
- Cameriere, R., Ferrante, L., Belcastro, M. G., Bonfiglioli, B., Rastelli, E. & Cingolani, M. (2007). Age estimation by pulp/tooth ratio in canines by mesial and vestibular peri-apical X-rays. *Journal of forensic sciences*, 52(5), 1151–1155. <https://doi.org/10.1111/j.1556-4029.2007.00530.x>
- Capitaneanu, C., Willems, G. & Thevissen, P. (2017). A systematic review of odontological sex estimation methods. *Journal of Forensic Odontostomatology*, 35, 1–19.
- Cattaneo, C., De Angelis, D., Ruspa, M., Gibelli, D., Cameriere, R. & Grandi, M. (2008). How old am I? Age estimation in living adults: a case report. *The Journal of forensic odontostomatology*, 26(2), 39–43.
- Couoh, L. R. y Bautista, J. (2023). Pilot study to assess age-at-death by pulp/tooth area ratio method using tooth sections and radiographs on an archaeological skeletal sample with dental wear. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 50, 104068. <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2023.104068>
- D’Ortenzio, L., Prowse, T., Inskip, M., Kahlon, B. & Brickley, M. (2018). Age estimation in older adults: Use of pulp/tooth ratios calculated from tooth sections. *American Journal of Physical Anthropology*, 165(3), 594–603. <https://doi.org/10.1002/ajpa.23371>

- Dahal, S., Forgie, A. & Manica, S. (2021). Age estimation using monoradicular teeth by comparing pulp/tooth area ratios between bucco-lingual and mesio-distal periapical radiographs. *Journal of Nepal Health Research Council*, 19(3), 577–581.
- Elamin, F. y Liversidge, H. (2013). La desnutrición no tiene efecto en el momento de la formación de los dientes humanos. *PLoS ONE*, 8(8), e72274. doi:10.1371/journal.pone.0072274
- Galić, I., Pacifići, A., Carbone, D., Pacifići, L., Jerončić, A. & Cameriere, R. (2017). Age estimation by the Cameriere's normalized measurements (CNM) of the single permanent mandibular tooth on a panoramic radiograph. *Legal medicine (Tokyo, Japan)*, 26, 65–72. <https://doi.org/10.1016/j.legalmed.2017.03.007>
- González-Colmenares, G., Botella-López, M., Moreno-Rueda, G. & Fernández-Cardenete, J. (2007). Age estimation by a dental method: a comparison of Lamendin's and Prince & Ubelaker's technique. *J. Forensic Sci*, 52 (5), 1156–1160. <https://doi.org/10.1111/j.1556-4029.2007.00508.x>
- Hernández, R., Fernandez, C. & Baptista P. (2014). *Metodología de la investigación* McGrawHill.
- Jeevan, M. B., Kale, A. D., Angadi, P. V. & Hallikerimath, S. (2011). Age estimation by pulp/tooth area ratio in canines: Cameriere's method assessed in an Indian sample using radiovisiography. *Forensic science international*, 204(1-3), 209.e1–209.e2095. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2010.08.017>
- Kemkes-Grottenthaler, A. (2002). Aging through the ages: historical perspectives on age indicator methods, in: R.H. Hoppa y J.W. Vaupel (Eds.), *Paleodemography: Age Distributions from Skeletal Samples* (pp. 48–72). Cambridge University Press.
- Kotze, D., Mole, C. G., Phillips, V. M. & Gibbon, V. E. (2025). Exploring optimal methods for age-at-death estimation using pulp/tooth area ratios: a South African

- study. *International journal of legal medicine*, 139(2), 887–899.  
<https://doi.org/10.1007/s00414-024-03360-7>
- Macha, M., Lamba, B., Avula, J. S. S., Muthineni, S., Margana, P. G. J. S. & Chitoori, P. (2017). Estimation of Correlation between Chronological Age, Skeletal Age and Dental Age in Children- A Cross-sectional Study. *Journal of clinical and diagnostic research : JCDR*, 11(9), ZC01–ZC04. <https://doi.org/10.7860/JCDR/2017/25175.10537>
- Marroquin, T. Y., Karkhanis, S., Kvaal, S. I., Vasudavan, S., Kruger, E. & Tennant, M. (2017). *Age estimation in adults by dental imaging assessment systematic review. Forensic Science International*, 275, 203–211. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2017.03.007>
- Mazzilli, L. E. N., Melani, R. F. H., Lascala, C. A., Palacio, L. A. V. & Cameriere, R. (2018). Age estimation: Cameriere's open apices methodology accuracy on a southeast Brazilian sample. *Journal of forensic and legal medicine*, 58, 164–168. <https://doi.org/10.1016/j.jflm.2018.06.006>
- Neves, J. A., Lopes, L. B., Machado, V., Botelho, J., Delgado, A. S. & Mendes, J. J. (2023). Evidence of Age Estimation Procedures in Forensic Dentistry: Results from an Umbrella Review. *Medicina (Kaunas, Lithuania)*, 60(1), 42. <https://doi.org/10.3390/medicina60010042>
- Peckmann, T. R., Logar, C., Garrido-Varas, C. E., Meek, S. & Pinto, X. T. (2016). Sex determination using the mesio-distal dimension of permanent maxillary incisors and canines in a modern Chilean population. *Science & Justice*, 56(2), 84–89. <https://doi.org/10.1016/j.scijus.2015.10.002>
- Plato C., Fox K. & Tobin J. (1994), Skeletal changes in human aging. In: Crews D., Garruto R. (Eds.) *Biological Anthropology and aging: perspectives on human variation over the Life Span*. (pp. 272–300). Oxford University Press.

- Prince, D. A., Kimmerle, E. H. & Konigsberg, L. W. (2008). A Bayesian approach to estimate skeletal age-at-death utilizing dental wear. *Journal of forensic sciences*, 53(3), 588–593. <https://doi.org/10.1111/j.1556-4029.2008.00714.x>
- Solheim, T. y Vonen, A. (2006). Dental age estimation, quality assurance and age estimation of asylum seekers in Norway. *Forensic science international*, 159(Suppl 1), S56–S60. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2006.02.016>

**IX. ANEXOS****9.1. Anexo A****9.1.1. Ficha de recolección de datos**

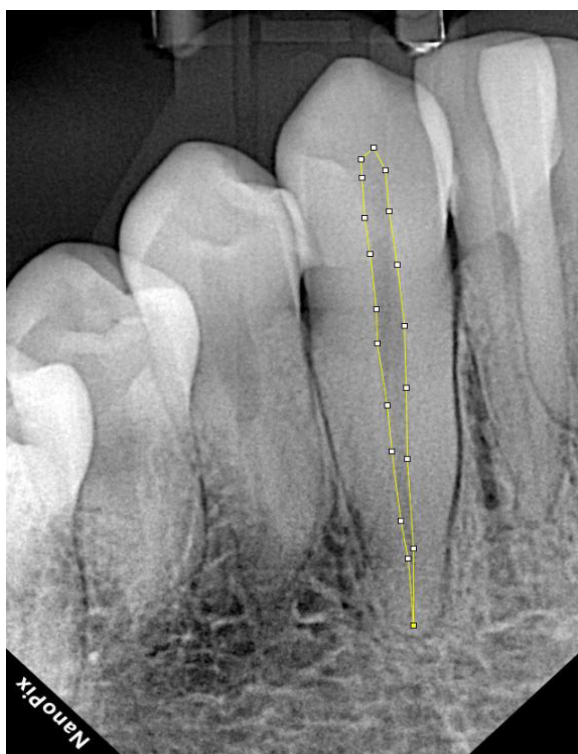
|                                                  |  |
|--------------------------------------------------|--|
| Número de Historia                               |  |
| Fecha de toma<br>radiográfica                    |  |
| Sexo                                             |  |
| Edad cronológica                                 |  |
| Área radiográfica de la<br>pulpa                 |  |
| Área radiográfica del<br>diente                  |  |
| Relación entre área<br>radiográfica pulpa/diente |  |
| Edad estimada                                    |  |

## 9.2. Anexo B

### 9.2.1 Medición del diente



### 9.2.2. Medición de la cámara pulpar



### ***9.2.3. Toma radiográfica a paciente***



### ***9.2.4. Análisis radiográfico***



### 9.3. Anexo C

#### 9.3.1 Carta de aprobación del comité de ética del Hospital María Auxiliadora

|                                                                                   |             |                            |                                                                |                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|  | <b>PERU</b> | <b>Ministerio de Salud</b> | <b>Viceministerio de Prestaciones y Aseguramiento en Salud</b> | <b>Hospital María Auxiliadora</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------|

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"  
 "Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana"

## CONSTANCIA

El que suscribe, el **Presidente del Comité Institucional de Ética en la Investigación del Hospital María Auxiliadora**, **CERTIFICA** que el **TRABAJO DE INVESTIGACION**, Versión del **03 de Abril del presente**; Titulado: **"ESTIMACION DE LA EDAD CRONOLOGICA CON EL METODO DE CAMERIERE MEDIANTE RADIOGRAFIAS PERIAPICALES EN CANINOS MANDIBULARES EN PACIENTES DE 18 A 70 AÑOS EN EL HOSPITAL MARIA AUXILIADORA"**; con Código Único de Inscripción: **HMA/CIEI/018/2025**, presentado por el Investigador: **Luis Alberto RAMIREZ ROSALES**; ha sido **APROBADO**.

Asimismo, concluyéndose con la **RENOVACION** expedida por el Comité Institucional de Ética en Investigación. No habiéndose encontrado objeciones de acuerdo con los estándares propuestos por el Hospital María Auxiliadora.

Esta aprobación tendrá **VIGENCIA** hasta el **02 de Abril del 2026**. Los trámites para su renovación deben iniciarse por lo menos a 30 días hábiles previos a su fecha de vencimiento.

San Juan de Miraflores, 03 de Abril del 2025.

Atentamente.




**M.C. Alberto Emilio Zolerzi Francis.**  
*Presidente*  
**Comité Institucional de Ética en Investigación**  
**Hospital María Auxiliadora**

AEZF/abf.  
 c.c. Investigador.  
 c.c. Archivo.

Av. Miguel Iglesias N.º 968  
 San Juan de Miraflores  
 T (01)2171818 – 3112

[www.hma.gob.pe](http://www.hma.gob.pe)



## 9.4. Anexo D

### 9.4.1. Carta de aprobación del comité de ética UNFV

---



Universidad Nacional  
**Federico Villarreal**

**Facultad de  
Odontología**



"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

---

**COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN**

**ACTA DE APROBACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**N° 242-09-2023**

Los miembros del Comité de Ética de Investigación de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Federico Villarreal integrado por la Mg. Carmen Rosa García Rapaya en calidad de Presidenta, Dr. Daniel Augusto Alvítez Temoche en calidad de miembro y Mg. Cecilia Magali Alayo Canales en calidad de miembro, se reunieron virtualmente para evaluar a solicitud del Director de la Unidad de Investigación, Innovación y Emprendimiento, el Proyecto de Investigación:

**Título: "ESTIMACIÓN DE LA EDAD CRONOLÓGICA CON EL MÉTODO DE CAMERIRE MEDIANTE EL ANÁLISIS EN RADIOGRAFÍAS PERIAPICALES DE LA RELACIÓN DEL ÁREA PULPAR/DIENTE EN CANINOS MANDIBULARES"**

**Investigador:** Bachiller RAMÍREZ ROSALES LUIS ALBERTO

**Código de inscripción:** 242-09-2023

**Proyecto de investigación:** versión última de fecha 11 de septiembre de 2023

Luego de verificar el cumplimiento de los requisitos establecidos en el proyecto presentado por el bachiller Luis Ramírez y de acuerdo al Reglamento del Comité de Ética de la Universidad Nacional Federico Villarreal (Resolución R.N. 6437-2019-UNFV) se concluye en el siguiente calificativo: **Favorable con Aprobación**

La aprobación considera el cumplimiento de los estándares de la Facultad y de la Universidad, los lineamientos científicos y éticos, el balance riesgo/beneficio y la capacitación del equipo de investigación. En el caso de participación de seres humanos la confidencialidad de los datos y el ejercicio de la autonomía mediante la aplicación del consentimiento informado.

Los miembros del Comité de Ética suscribimos el presente documento:

Lima, 25 de septiembre de 2023



Mg. Carmen Rosa García Rapaya  
Presidenta  
Comité de Ética en Investigación



Mg. Cecilia Magali Alayo Canales  
Miembro  
Comité de Ética en Investigación



Dr. Daniel Alvítez Temoche  
Miembro  
Comité de Ética en Investigación

---

**Calle San Marcos N°351-Pueblo Libre**

---