



Universidad
Norbert Wiener

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
PROGRAMA ACADÉMICO DE ODONTOLOGÍA**

Tesis

Precisión del índice de madurez del tercer molar de Cameriere en la evaluación de la edad adulta en pacientes de un centro radiológico de Lima, 2024

**Para optar el Título Profesional de
Cirujano Dentista**

Presentado por:

Autor: Sánchez Vicente, Jhoan Martín

Código ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-7212-8568>

Asesor: Dr. Gómez Carrión, Christian Esteban

Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9698-3176>

Lima – Perú

2025

 Universidad Norbert Wiener	DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIA Y DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN		
	CÓDIGO: UPNW-GRA-FOR-033	VERSIÓN: 01 REVISIÓN: 01	FECHA: 08/11/2022

Yo, **JHOAN MARTIN SANCHEZ VICENTE**..... egresado de la Facultad de **Ciencias de la Salud** y Programa Académico de **Odontología** de la Universidad privada Norbert Wiener declaro que el trabajo de investigación **“Precisión del índice de madurez del tercer molar de Cameriere en la evaluación de la edad adulta en pacientes de un centro radiológico de Lima, 2024”**. Asesorado por el docente: **Dr. Gómez Carrión, Christian Esteban**.....DNI ...**43776894**.....ORCID..... <https://orcid.org/0009-0009-7212-8568>..... tiene un índice de similitud de (11) (ONCE) % con código **trn:oid::14912:509492356** verificable en el reporte de originalidad del software Turnitin.

Así mismo:

1. Se ha mencionado todas las fuentes utilizadas, identificando correctamente las citas textuales o paráfrasis provenientes de otras fuentes.
2. No he utilizado ninguna otra fuente distinta de aquella señalada en el trabajo.
3. Se autoriza que el trabajo puede ser revisado en búsqueda de plagios.
4. El porcentaje señalado es el mismo que arrojó al momento de indexar, grabar o hacer el depósito en el turnitin de la universidad y,
5. Asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión en la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas del reglamento vigente de la universidad.



.....
 Firma de autor 1

Nombres y apellidos del Egresado **JHOAN MARTIN SANCHEZ VICENTE**
 DNI:**43776894**.....

.....
 Firma de autor 2

Nombres y apellidos del Egresado
 DNI:



.....
 Firma

Nombres y apellidos del Asesor **CHRISTIÁN GOMEZ CARRIÓN**
 DNI:**41540958**.....

Lima, 08...de...Diciembre..... de...2025.....

MIEMBROS DEL JURADO

Presidente: Mg. Jimmy Antonio Ascanoa Olazo

Secretario: Mg. Ana Rosa Benavides Garay

Vocal: Mg. Annyelo Fred Puza Ramirez

Dedicatoria

Este proyecto se lo dedico en primer lugar a Dios por permitir culminar con éxito mi carrera y en especial a mi madre que ha sido un pilar fundamental en mi formación como profesional, también se lo dedico a mi hijo quien ha sido mi mayor motivo para no rendirme en mis estudios, a mi esposa y a mi hermano que siempre han contribuido para el logro de mis objetivos.

Agradecimiento

A mi madre con mucho amor y cariño que gracias a ella logre concluir mis estudios.

Índice general

Dedicatoria.....	iv
Agradecimiento.....	v
Índice general.....	v
Índice de tablas	viii
Resumen.....	ix
Abstract.....	x
Introducción	xi
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA	1
1.1 Planteamiento del problema.....	1
1.2.1 Problema general	2
1.2.2 Problemas específicos	2
1.3.1 Objetivo general.....	3
1.3.2 Objetivos específicos	3
1.4. Justificación de la investigación.....	4
1.4.1. Teórica.....	5
1.4.2 Metodológica	4
1.4.3 Práctica.....	4
1.5 Limitaciones de la investigación.....	4
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	5
2.1 Antecedentes de la investigación	5
2.2 Bases teóricas.....	9
2.3. Formulación de hipótesis	
2.3.1. Hipótesis general.....	
2.3.2. Hipótesis específicas	
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA.....	17
3.1. Método de la investigación	17
3.2. Enfoque de la investigación	17
3.4. Diseño de la investigación	17
3.5. Población, muestra y muestreo	18
3.5.1 Población.....	18
3.5.2 Criterios de inclusión	18
3.5.3 Criterios de exclusión.....	18
3.5.4 Muestra	18
3.6. Variables y operacionalización	20
3.6.1 Definición operacional.....	
3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	21

3.7.1. Técnica	21
3.7.2. Descripción de instrumentos.....	
3.7.3. Validación	23
3.7.4. Confiabilidad.....	
3.8. Procesamiento y análisis de datos	23
3.9. Aspectos éticos.....	23
CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	25
4.1. Resultados	25
4.1.1. Análisis descriptivo de los resultados.....	25
4.1.2. Análisis inferencial	
4.2. Discusión de resultados.....	25
CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	30
5.1. Conclusiones.....	53
5.2. Recomendaciones.....	54
REFERENCIAS.....	31
Anexo 1: Matriz de consistencia.....	48
Anexo 2: Instrumento	50
Anexo 3: Validación de instrumento	51
Anexo 4: Informe de calibración	54
Anexo 5: Aprobación del Comité de Ética	56
Anexo 6: Constancia de ejecución de la institución en la recolección de datos	58
Anexo 7: Informe de Turnitin	59
Anexo 8: Imágenes radiográficas:.....	60

Índice de tablas

Tabla 1 Distribución de la edad cronológica en la evaluación de la edad adulta en pacientes de un centro radiológico de Lima, 2024.	25
Tabla 2. Distribución de edad adulta estimada con el I3M de Cameriere en la evaluación de la edad adulta en pacientes de un centro radiológico de Lima, 2024.	26
Tabla 3. Distribución de la edad cronológica y la edad adulta estimada con el I3M de Cameriere en la evaluación de la edad adulta en pacientes de un centro radiológico de Lima, 2024.	26
Tabla 4. Precisión del I3M de Cameriere en la evaluación de la edad adulta en pacientes.	27

Resumen

Este trabajo presentó el objetivo de establecer la precisión del índice de madurez del tercer molar de Cameriere en la evaluación de la edad adulta en pacientes de un centro radiológico de Lima, 2024. Se realizó un estudio de tipo cuantitativo y de aplicación práctica, con un diseño no experimental y de corte transversal. Para ello, se revisaron 152 radiografías panorámicas que estaban almacenadas en la base de datos de pacientes. La información se obtuvo a través de una ficha en la que, tras observar cada radiografía, se registraron datos como el sexo, la edad cronológica y el índice del tercer molar siguiendo el método de Cameriere. Se pudo evidenciar que los diagnosticados correctamente es de 86,8% (61,8% < 18 años y 25,0% > 18 años). El 9,2% < 18 años fueron diagnosticados como > 18 años; la precisión por sexo se evidenció que en las mujeres la proporción de individuos diagnosticados correctamente es de 85,7% (67,1% < 18 años y 18,6% > 18 años). Por otro lado, en los hombres la proporción de individuos diagnosticados correctamente es de 87,8% (57,3% < 18 años y 30,5% > 18 años); concluyendo que, según los resultados obtenidos, la precisión del índice de madurez del tercer molar de Cameriere en la evaluación de la edad adulta en pacientes de un centro radiológico de Lima, 2024 mostró un excelente desempeño global (precisión del 86,8%; AUC 0,927), donde el 61,8% de los casos menores de edad agrupados originalmente y el 25,0% de los casos mayores de edad se clasificaron correctamente.

Palabras clave: Índice del tercer molar, radiografía panorámica, sensibilidad, especificidad, precisión.

Abstract

This study aimed to establish the accuracy of Cameriere's third molar maturity index in assessing adulthood in patients at a radiology centre of Lima, 2024. A quantitative, practical study was conducted using a non-experimental, cross-sectional design. To this end, 152 panoramic radiographs stored in the patient database were reviewed. The information was obtained through a form in which, after observing each radiograph, data such as sex, chronological age and third molar index were recorded following Cameriere's method. It was found that 86.8% (61.8% under 18 years of age and 25.0% over 18 years of age) were correctly diagnosed. When comparing the accuracy by sex, it can be seen that in the female sex the proportion of individuals correctly diagnosed is 85.7% (67.1% under 18 years of age and 18.6% over 18 years of age). Likewise, in the male sex the proportion of individuals correctly diagnosed is 87.8% (57.3% under 18 years and 30.5% over 18 years); in conclusion, according to the results obtained, the accuracy of Cameriere's third molar maturity index in assessing adult age in patients from a radiology center in Lima, 2024, showed excellent overall performance (accuracy 86.8%; AUC 0.927), with 61.8% of the originally grouped minors and 25.0% of the adults correctly classified.

Keywords: Third molar index, panoramic radiography, sensitivity, specificity, accuracy, precision.

Introducción

La edad cronológica de las personas puede estimarse en función de su madurez debido a la escasa variabilidad de las indicaciones dentales.

Los métodos de evaluación de la edad se utilizan para las personas con familiares desconocidos en cuestiones jurídicas o médicas, como los procesos de educación y adopción, la inmigración o la identificación de niños desaparecidos y fallecidos.

La forma en que se realizó este estudio se explica con detalle en el informe final, organizado en cinco capítulos. El primero, llamado “El problema”, presenta las principales dudas y temas relacionados con las variables de investigación. También analiza la situación a nivel mundial, nacional y regional, y explica por qué se hizo el estudio y cuáles fueron sus límites. En el segundo capítulo se desarrolla el marco teórico, es decir, las ideas y fundamentos que sirven de base para entender las variables analizadas. El tercer capítulo describe cómo se llevó a cabo la investigación: el enfoque, el tipo y el diseño del estudio, además de los métodos y herramientas que se usaron para recolectar la información. En el cuarto capítulo se muestran los resultados obtenidos y se discuten sus significados. Por último, el quinto capítulo reúne las conclusiones y recomendaciones derivadas del trabajo. El informe también incluye anexos que respaldan la recolección de datos y una lista de las fuentes consultadas.

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema

La evaluación de la edad a partir de los dientes es un aspecto importante de la emergente ciencia de la odontología forense, la estimación precisa de la edad es necesaria para todo, desde asuntos pediátricos hasta tratamientos de ortodoncia o asuntos jurídicos (1).

La práctica de la estimación de la edad dental se ha utilizado en jóvenes para determinar si un individuo ha superado un determinado umbral de edad legal (2). A esta edad, el tercer molar es el único diente que queda por mineralizar (3). Por lo tanto, el desarrollo del tercer molar se usó comúnmente como el parámetro principal para diferenciar entre el umbral de edad específico en los jóvenes (4).

Sin embargo, la mayoría de las técnicas de desarrollo de terceros molares se han dividido en un número finito de etapas (5), creando una tasa de error más alta si el diente observado se encuentra entre una etapa particular (6). Para superar esta limitación, Cameriere et al. investigó la técnica del índice de madurez del tercer molar (I 3M), una medición de la proporción en imágenes de ortopantomograma (OPG) del tercer molar mandibular y se demostró que ayuda a distinguir a un individuo en diferentes umbrales de edad legales. (7)

Cuando todas las piezas dentales, exceptuando los últimos molares, han erupcionado y sus raíces están completamente desarrolladas, se hace difícil estimar la edad dental. Como resultado, entre los 16 y 21 años, sólo el desarrollo de la tercera muela proporciona información sobre las estimaciones de edad que pueden ser fiables (8).

La edad juega un papel crucial en la sociedad, ya que determina tanto el derecho a ciertos derechos como las responsabilidades que los individuos tienen hacia el Estado. La evaluación de la edad cronológica en las personas se ha visto influenciada significativamente

por la madurez dental, principalmente porque los marcadores dentales muestran poca fluctuación (9,10).

En Perú, la estimación de la edad a menudo se requiere en circunstancias como la inmigración y los casos de trata de personas, particularmente explotación sexual y laboral infantil. En el ámbito deportivo, es importante conocer las edades de los participantes. Esto se debe a que, dada la existencia de diferentes categorías, los individuos pueden intentar manipular el sistema indicando falsamente edades más jóvenes. La intención detrás de tal engaño es obtener ventajas físicas en las competencias (11,12).

La mineralización dental se considera comúnmente como el indicador más fiable de la edad cronológica, en contraste con el desarrollo esquelético. Esto se debe al hecho de que el desarrollo dental es menos susceptible a factores ambientales externos. Sin embargo, es necesario validar metodologías que han sido desarrolladas en diferentes poblaciones. La precisión del punto de corte I3M en el estudio de Cameriere no se calculó y el estudio solo incluyó a caucásicos.

Con lo descrito esta investigación propone determinar la precisión del índice de madurez del tercer molar de Cameriere en la evaluación de la edad adulta en pacientes de un centro radiológico de Lima, 2024.

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema general

¿Cuál es la precisión del índice de madurez del tercer molar de Cameriere en la evaluación de la edad adulta en pacientes de un centro radiológico de Lima, 2024?

1.2.2 Problemas específicos

1- ¿Cuál es la edad cronológica en la evaluación de la edad adulta en pacientes de un centro radiológico de Lima, 2024?

- 2- ¿Cuál es la edad adulta estimada con el I3M de Cameriere en la evaluación de la edad adulta en pacientes de un centro radiológico de Lima, 2024?
- 3- ¿Cuál es la distribución de la edad cronológica y la edad adulta estimada con el I3M de Cameriere en la evaluación de la edad adulta en pacientes de un centro radiológico de Lima, 2024?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo general

Establecer la precisión del índice de madurez del tercer molar de Cameriere en la evaluación de la edad adulta en pacientes de un centro radiológico de Lima, 2024.

1.3.2 Objetivos específicos

- 1- Identificar la edad cronológica en la evaluación de la edad adulta en pacientes de un centro radiológico de Lima, 2024.
- 2- Identificar la edad adulta estimada con el I3M de Cameriere en la evaluación de la edad adulta en pacientes de un centro radiológico de Lima, 2024.
- 3- Identificar la distribución de la edad cronológica y la edad adulta estimada con el I3M de Cameriere en la evaluación de la edad adulta en pacientes de un centro radiológico de Lima, 2024.

1.4 Justificación de la investigación

1.4.1 Teórica

Teóricamente, se busca conocer mejor otras técnicas de estimación dental como alternativa a otros métodos en la evaluación de la edad adulta y pretende profundizar en la estimación del nivel de mineralización y proceso dental, convirtiéndose en un instrumento ventajoso para decisiones clínicas ortodóncicas, así como para fines forenses y legales.

1.4.2 Metodológica

Desde el enfoque metodológico, se sustenta la aplicación del procedimiento científico mediante la modelación de los resultados estadísticos, utilizando un instrumento confiable y eficaz que brindará soporte a las evidencias obtenidas. El estudio se centrará en la evaluación de la edad adulta a través del índice de maduración del tercer molar (I3M).

1.4.3 Práctica

En términos prácticos, este estudio se justifica por el hecho de que la mineralización dental se considera en general el indicador más preciso. Estableciendo que el desarrollo dental es menos susceptible a los efectos de factores ambientales extrínsecos. Para obtener estimaciones precisas de la edad dental dentro de una jurisdicción determinada, lo más pragmático es desarrollar puntos de referencia actualizados que se adapten a la población específica considerada.

1.5 Limitaciones de la investigación

Entre las principales limitaciones de esta tesis se encontró que, aunque existe abundante información relacionada con el tema, no todas las investigaciones abordan las mismas dimensiones de estudio. En este caso, la unidad de análisis fueron las imágenes digitales almacenadas en el Centro Odontológico Barzola E.I.R.L., lo que representó una dificultad para acceder a la información necesaria. En particular, el acceso a las imágenes digitales de los pacientes resultó restringido, lo que limitó la posibilidad de evaluarlas con mayor amplitud y tranquilidad.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

Internacionales:

Angelakopoulos et al. (13), 2023 Italia, buscaron el objetivo de “*Optimizar la correcta clasificación de adultos y menores estableciendo nuevos valores de corte para cuatro continentes diferentes (África, América, Asia y Europa)*” para ello, se evaluó una amplia muestra de 10.701 ortopantomografías (OPG) de cuatro continentes. Para la determinación y posterior validación de los nuevos valores de corte del I3M por regiones del mundo, se utilizó una validación cruzada por el método holdout y se generaron tablas de contingencia (matrices de confusión). Se calcularon los índices de madurez del tercer molar inferior, tanto del lado izquierdo como del derecho (I3ML e I3MR) y la combinación de ambos lados (I3ML_I3MR). Los nuevos valores de corte, que pretenden diferenciar entre un menor y un adulto, con una precisión superior al 74,00% para todas las poblaciones fueron los siguientes (I3ML; I3MR; I3ML_I3MR, respectivamente) África = (0,10; 0,10; 0,10), América = (0,10; 0,09; 0,09), Asia = (0,15; 0,17; 0,14) y Europa = (0,09; 0,09; 0,09). Se detectó una mayor sensibilidad (Se) para el I3ML en los varones africanos (91%) y una mayor especificidad (Sp) de todos los parámetros (I3ML; I3MR; I3ML_I3MR) en los europeos, tanto varones como mujeres (> 91%). El valor de corte original (0,08) sigue siendo útil.

Goetten et al. (14), 2022 Brasil buscó el propósito de “*Comprobar la precisión diagnóstica del método índice del 3er molar para distinguir entre menores y adultos*” La muestra consistió en 1.070 radiografías panorámicas recogidas retrospectivamente de mujeres (n = 595) y hombres (n = 475) con edades de 16 y 22 años. Se utilizó el valor de corte original de I3M de 0,08 para clasificar a los menores y mayores de 18 años. Se trazaron curvas Receiver operating characteristic (ROC) para evaluar la precisión (ACC) del método. En mujeres y

hombres por separado, la ACC global fue del 73,1% y del 80%, respectivamente. La ACC global para la muestra combinada fue del 76,1%. Para los varones del norte de Brasil, el mejor valor de corte siguió siendo 0,08, mientras que para las mujeres, un ajuste a 0,12 mostró resultados óptimos. El nuevo valor de corte condujo a una ACC del 98,5% para las mujeres, lo que reflejó un aumento del 25,5% en comparación con el valor de corte original. El valor de corte original propuesto por I3M era aplicable a la presente muestra de individuos del norte de Brasil. Sin embargo, se puede alentar el ajuste a 0,12 para mejorar el rendimiento del método entre las mujeres.

Angelakopoulos et al. (15), 2021 buscaron *“Comparar la utilidad de los índices de madurez del tercer molar inferior, tanto del lado izquierdo como del derecho (I3ML e I3MR)”* en muestras procedentes de cuatro continentes distintos, con el fin de examinar posibles diferencias en sus valores de precisión. Para ello, se analizó una muestra de 10.181 ortopantomogramas (OPG), procedentes de Europa, África, Asia y América, puntuados previamente en otros estudios. Las muestras incluían sujetos sanos, sin trastornos sistémicos, con terceros molares y ápices radiculares claramente representados. El estadístico de Wilcoxon para la asimetría izquierda y derecha no mostró diferencias significativas. Los datos sobre sensibilidad, especificidad, valores predictivos, cociente de probabilidad y exactitud se agruparon y mostraron resultados similares para I3ML e I3MR, respectivamente. Además, todas estas magnitudes fueron elevadas cuando sólo se consideró el I3MR para discriminar entre adultos y menores. La presente base de datos de referencia fue la primera en agrupar mediciones de 3M utilizando OPG de sujetos procedentes de distintos continentes. Los resultados pusieron de manifiesto que tanto el I3ML como el I3MR son indicadores fiables para evaluar la edad legal de 18 años.

Bencosme y Conde (16), 2020 República Dominicana en su trabajo buscó *“Determinar la confiabilidad del método de Cameriere en la estimación de la edad*

cronológica de pacientes que asistan a la Clínica Odontológica Dr. René Puig Bentz de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña, periodo enero-diciembre 2018” estudio descriptivo, transversal y retrospectivo, se utilizó 863 ortopantomogramas (OPG) de personas de 15 a 25 años. El cálculo de la edad se realizó mediante el software ROMEXIS. Los resultados mostraron que el tercer molar inferior izquierdo estaba presente en 725 (84%) de los pacientes, de los cuales 430 (59%) eran mujeres; 601 (70%) tenían raíces separadas y 413 (48%) tenían terceros molares completamente desarrollados. La media de la longitud total e interna de los ápices fue de 1,06 mm; 365 (71%) se clasificaron correctamente al comparar la edad real y la edad dental. En vista de esto, el método Cameriere es un enfoque conveniente para establecer la edad adulta de los dominicanos (19).

Ndiaye et al. (17), 2020 Senegal buscó *“Evaluar la edad mayor de los jóvenes senegaleses, con los estadios de maduración de Demirjian y el índice de maduración del tercer molar de Camérière (I3M)”*, El estudio involucró 299 ortopantomografías (OPG) de sujetos de 14 hasta 24 años. El valor para estimar la edad adulta es $I3M < 0,08$ y el método de Demirjian se basa en las etapas de maduración de A a H. Resultados: El cincuenta y tres por ciento ($n = 158$) de la muestra eran hombres y el 47% ($n = 141$) eran mujeres. El estadio H tuvo una sensibilidad y especificidad del 92% y 85% en hombres y del 89% y 70% en mujeres, respectivamente. La sensibilidad del I3M para identificar un dedo medio como tal fue del 93% en hombres y del 86% en mujeres, respectivamente, con una especificidad del 82% en hombres y del 75% en mujeres. Conclusión: Los dos métodos utilizados son fiables para evaluar la edad de la mayoría de los senegaleses.

Balla et al. (18), 2019 La India en su artículo buscaron *“Validar el potencial discriminatorio de los ápices cerrados/abiertos del segundo molar mandibular permanente y el índice de madurez del tercer molar de Cameriere, el valor de corte de $I_{3M} < 1,1$ al asignar a un individuo como mayor o menor de 14 años en el sur de la India”* Se recogieron

retrospectivamente ortopantomogramas digitales de 804 niños sanos del sur de la India, de 10 hasta 18 años, analizando la mineralización de los terceros y segundos molares inferiores izquierdos mediante el método de Cameriere. La proporción de individuos clasificados con precisión (Ac) utilizando el valor de corte de $I3M < 1,1$ fue del 79,4% para los varones, con una probabilidad del 68,8%. Para las mujeres, Ac fue del 79,9% y probabilidad del 70,9%. La sensibilidad fue del 94,8% y el 98,2% para hombres y mujeres, y la especificidad del 58,7% y el 62,8%, respectivamente. La combinación de ambas variables, $I3M < 1,1$ e $I2M = 0,0$, aumentó el Ac al 87,2% y 94,4% en varones y mujeres, la especificidad al 98,6% y 99,2%, y el Bayes PTP al 98,2% y 94,4%, respectivamente. En conclusión, el valor de corte sugerido de $I3M < 1,1$ tiene una precisión moderada para discriminar a los individuos de 14 años o más de los menores de 14 años en la población estudiada (21).

Nacionales

Mendoza (19), 2022 Lima en su tesis buscó *“Determinar la eficacia del Índice de maduración del tercer molar para discriminar mayoría de edad en ortopantomografías de una población de Tumbes 2019 – 2020”* El estudio utilizó un diseño descriptivo, transversal y no experimental. Se utilizó una muestra de 385 ortopantomogramas obtenidos de individuos de 14 a 22 años de edad en el Centro de Diagnóstico Maxilofacial Cosmedent en Tumbes. Los resultados muestran que la prueba tuvo una sensibilidad del 82,25%, una especificidad del 99,35%, una predicción positiva de 99,48%, un valor predictivo negativo del 78,87% y una precisión de la prueba de $AUC = 0,908$. Además, la prueba demostró una excelente razón de verosimilitud de 126,54. Concluyendo que el I3M tiene un índice de precisión de 89,1% en la determinación de la mayoría de edad en ortopantomogramas.

Perales et al. (20), 2022 Lima en su investigación buscó *“Compararon la edad dental (ED) de los métodos de Cameriere, Demirjian y Nolla”* Eligieron 193 OPG. Se utilizaron los estadísticos de Wilcoxon y Kruskal-Wallis para comparar la edad cronológica (EC). La EC

promedio fue de $8,90 \pm 2,04$ para hombres y de $8,77 \pm 2,34$ para mujeres. Las diferencias medias entre ED y EC para ambos sexos fueron las siguientes: $-0,38$ para Nolla, $0,91$ para Demirjian y $-0,29$ para Cameriere. Demirjian consiguió una discrepancia significativa al sobreestimar en $0,91$ años, a pesar de la correlación positiva observada entre los tres métodos examinados. Concluyeron que el método Cameriere es muy adecuado para el examen clínico y forense de pacientes de edad desconocida.

Bravo (21), 2022 Lima buscó en su tesis *“Determinar la exactitud de dos métodos, el de Cameriere y su Variante la Fórmula Europea”* Se utilizaron 257 ortopantomogramas digitales para examinar a menores de 5 y 12 años con tratamiento en el centro Dental Científica de la Universidad Científica del Sur de Lima (Perú). La precisión de los métodos se evaluó mediante el error medio de predicción. El método de Cameriere tuvo un error medio de predicción de $0,73 \pm 0,55$ años, mientras que la fórmula europea tuvo un error medio de predicción de $0,77 \pm 0,57$ años. Además, se desarrolló un modelo que incorporaba las variables predictoras S y N0 para la edad, todas las cuales resultaron ser estadísticamente significativas. Llegaron a la conclusión de que el método de Cameriere era más preciso, la diferencia entre ambos métodos no fue estadísticamente significativas.

2.2 Bases teóricas

2.2.1. Maduración dental

La maduración dental constituye un proceso biológico complejo que refleja la interacción entre factores genéticos, moleculares, ambientales y sistémicos. Comprende desde la odontogénesis temprana (estadios de yema, casquete y campana) hasta la formación radicular y cierre apical, que confieren al diente su morfología y funcionalidad definitiva. Estos procesos se manifiestan en secuencias cronológicas observables mediante técnicas de imagen y permiten evaluar el grado de desarrollo dentario en relación con la edad cronológica del individuo (22).

La maduración de los dientes es un parámetro fundamental en distintas áreas: en odontopediatría y ortodoncia para la planificación de tratamientos interceptivos; en odontología forense como herramienta de estimación de edad; y en investigación antropológica para estudiar patrones de desarrollo poblacional (23).

El desarrollo dental (odontogénesis) es un proceso secuencial y regulado que abarca desde la inducción del brote dental hasta la formación completa de la corona y la maduración final del esmalte y la dentina, incluyendo la formación radicular y la erupción (24). Este proceso puede conceptualizarse como la interacción coordinada entre:

Eventos morfogenéticos y celulares.

Procesos de biomineralización (secretorio y de maduración).

Factores moduladores genéticos, endocrinos y ambientales que determinan la tasa y la calidad de la mineralización dental.

El conocimiento contemporáneo distingue con claridad fases histofuncionales (iniciación, morfogénesis, aposición, mineralización y maduración) que son esenciales para operacionalizar las variables de estudio en investigaciones clínicas, epidemiológicas y forenses (25).

Maduración del esmalte (amelogénesis-fase de maduración):

La maduración del esmalte es un proceso activo en el que los ameloblastos facilitan la eliminación progresiva de matriz orgánica y la incorporación de cristales hidroxapatita que aumentan el contenido mineral hasta valores próximos al 95–96% en peso. Biomecánicamente, la fase de maduración determina la dureza y la resistencia del esmalte; bioquímicamente, implica degradación proteolítica de proteínas matriciales (por ejemplo KLK4) y transporte iónico que favorece el crecimiento cristalino. Investigaciones recientes muestran rutas moleculares y factores epigenéticos que regulan esta etapa, con implicaciones tanto para la

etiología de defectos de mineralización como para nuevas estrategias de remineralización biomimética (25,26).

Mineralización dentinaria y formación radicular:

La dentinogénesis continúa después de la aposición de la matriz y está íntimamente ligada al desarrollo pulpar y a la formación radicular. La maduración radicular se utiliza frecuentemente como indicador de edad dental en estudios clínicos y forenses, dada su correlación con etapas de desarrollo y erupción (27).

Factores moduladores: genética, nutrición y hormonas:

a) Genética: Estudios de asociación y genómicos han identificado determinantes genéticos que influyen en la tasa de maduración dental y en la susceptibilidad a defectos de formación (por ejemplo, variantes en genes reguladores de ameloblastos). Estos hallazgos permiten explicar parte de la variabilidad poblacional y abren vías para biomarcadores predictivos (26).

b) Nutrición y estado sistémico: La desnutrición, deficiencias de vitamina D, calcio y otras micronutrientes se han asociado con retraso en la maduración dental o con defectos de mineralización, aunque los efectos pueden ser específicos según edad y etapa de desarrollo dentario. Estudios recientes cuantifican el efecto de la nutrición sobre etapas precisas de formación dental en cohortes pediátricas (28).

c) Hormonas y ambiente sistémico: Alteraciones endocrinas (por ejemplo, tiroideas, GH) y exposiciones ambientales (medicación, tóxicos) alteran la sincronía de diferenciación celular y mineralización. Revisiones actuales sintetizan mecanismos y relevancia clínica de estos moduladores (29).

2.2.1.1. Maduración del tercer molar

La maduración del tercer molar constituye un indicador biológico complejo y multifactorial empleado tanto en odontología clínica como en pericia forense para estimación

de la edad cronológica en adolescentes y adultos jóvenes. Desde una perspectiva funcional, el proceso de maduración comprende dos dimensiones conceptuales principales:

- a.- Mineralización (formación y cierre apical) y
- b.- Erupción/posición (intraósea vs impacto).

Estas dimensiones se miden habitualmente mediante técnicas radiográficas (ortopantomografía, tomografía cone-beam) y mediante escalas estandarizadas de estadificación mineral (Demirjian A-H, Nolla, Moorrees, Cameriere) que traducen observaciones morfológicas en criterios ordinales para estimación de edad (22, 30, 31).

La literatura reciente muestra una correlación moderada-alta entre el estadio de mineralización del tercer molar y la edad en rangos restringidos (aprox. 14–25 años), pero con variabilidad suficiente como para limitar su valor predictivo como única prueba en decisiones legales sobre umbrales (p. ej. 16 o 18 años) (22,23).

Revisiones sistemáticas y meta-análisis recientes señalan que el estadio H (apex cerrado) no garantiza de modo fiable el haber superado una edad umbral específica sin considerar sesgos poblacionales y margen de error (22,32).

2.2.2. Edad adulta

Cada colectividad establece una edad específica considerando "adulto" a las personas, es decir, plenamente comprometido con las responsabilidades que se impone a sus miembros disfrutando de privilegios concedidos a los miembros de la sociedad. Estas incluyen rendir cuentas de las propias acciones, alistarse en el ejército, participar en la fuerza laboral, participar en actividades políticas, ejercer el derecho al voto y formar una familia (33).

Es importante señalar que la edad adulta, puede variar de un país a otro. No necesariamente indica la madurez física o mental de una persona (33).

2.2.3. Edad dental

La edad dental es la medida de la madurez dental en base a criterios de mineralización, ya sea en la corona o en la raíz. Es una herramienta valiosa en la identificación de individuos. La determinación de la edad de una persona tiene implicaciones tanto legales como humanitarias, ya que a menudo es necesario evaluar su edad en muchos contextos, como investigaciones criminales, casos de inmigración o casos de trata de personas (34).

El principio del "interés superior del menor" debe aplicarse de forma coherente, incluso en menores; lamentablemente, cualquier método de evaluación de la edad tiene ciertas restricciones (34).

2.2.4. Métodos de estimación de edad dental

Se puede determinar mediante una variedad de enfoques, que se pueden dividir en cuatro categorías: clínico, radiográfico, histológico y fisicoquímico. La técnica clínica permite una estimación aproximada de la edad valorando visualmente la fase de erupción dental y signos de cambios funcionales, como el desgaste. La radiografía permite visualizar la dentición en su etapa de crecimiento no procesada.

Las técnicas histológicas implican evaluación de los tejidos con análisis microscópico. Este método es particularmente útil para determinar con precisión la etapa de desarrollo de la dentición, lo que lo hace muy adecuado para escenarios post mortem (35).

En general, se sugirió el uso de exámenes físico-químicos de los tejidos dentales como método identificando cambios en las concentraciones de iones relacionados con la edad (36). Se pueden hacer estimaciones de la edad examinando la calcificación, la emergencia gingival, reducción del espacio pulpar (35).

2.2.5. Método de Cameriere

Hasta 2006, el método más utilizado para estimar la edad en individuos jóvenes era la técnica de Demirjian. Sin embargo, para mejorar la precisión, Cameriere et al (25) propusieron una nueva técnica apoyada en la medición de ápices abiertos y el largo corona-raíz, donde se

utilizaron OPG de 455 adolescentes italianos caucásicos (213 hombres y 242 mujeres) de 5 a 15 años (36).

Las placas se escanearon y se almacenaron como archivos informáticos y luego se utilizó Adobe Photoshop 7. Se evaluó un total de siete dientes mandibulares izquierdos permanentes (36).

Entre los indicadores manejados se incluyeron dientes caracterizados por raíces apicales terminales completamente desarrolladas y cerradas, estos dientes se clasificaron como N0. También se consideraron los ápices abiertos resultantes de un desarrollo radicular incompleto de los dientes. El recorrido (A_i , $i = 1,5$) entre las superficies internas del ápice expuesto se determinó para los dientes formados por una sola raíz. Para piezas birradiculares, se sumó la separación entre las superficies internas de los ápices abiertos (A_i , $i = 6, 7$).

Para tener en cuenta las posibles variaciones de aumento y angulación entre radiografías, las mediciones se normalizaron dividiendo por el largo del diente (L_i , $i = 1,7$).

La evaluación de la madurez dental incluyó medir dimensiones reguladas de los siete dientes inferiores izquierdos ($x_i = A_i/L_i$, $i = 1,7$), calcular la suma de los ápices abiertos y determinar el número de dientes con raíces completamente desarrolladas (36).

En el análisis estadístico posterior, todas las variables morfológicas se introdujeron en Excel utilizándolas como predictores estimando la edad, a partir de las variables morfológicas y el sexo; se construyó un patrón de regresión lineal con interacciones de primer orden. Se utilizó el método de selección iterativa para identificar las variables que contribuían significativamente a las estimaciones de la edad. A continuación, se realizó un análisis de la varianza (ANCOVA).

Los coeficientes de correlación de Pearson mostraron que todas las variables morfológicas tenían una correlación significativa con la edad. La correlación entre las variables morfológicas y edad eran negativos y estadísticamente significativos. Para optimizar el modelo,

las variables morfológicas (predictores) se utilizaron para representar la edad de los sujetos. Se utilizó un procedimiento de regresión iterativo para perfeccionar el modelo.

Se condujo a la formulación de la posterior fórmula:

$$\text{Edad} = 8.971 + 0.375 g + 1.631 x5 + 0.674 N0 - 1.034 s - 0.176 s * N0$$

Para el sexo acoge los valores 0 (niñas) y 1 (niños).

2.2.6. Índice de maduración del tercer molar

El método de Cameriere et al (36) determina la edad de niños y adolescentes, pero no es aplicable para determinar si un individuo ha alcanzado la edad adulta. Se utilizan métodos alternativos para determinar si una persona es mayor o menor de 18 años, en particular el método de Mincer et al (37), que utiliza las etapas de D'mirjian et al (38) clasificando la mineralización de los terceros molares; Se evidenció la idea de que, aunque el tercer molar no es un predictor fiable de la edad, sí mostró que el 92 % de las mujeres y el 90 % de los hombres con terceros molares en el estadio H de Demirjian (completamente mineralizado) tenían más de 18 años.

Años posteriores, ante esta situación, Cameriere et al (39) sugieren el uso de la técnica de ápice abierto, específicamente en terceros molares, como abordaje cuantitativo para determinar con precisión la edad de la edad adulta.

Desarrolló una técnica novedosa, el índice de maduración del tercer molar (I3M), determinando la adultez en personas caucásicas. Se basa relacionando las medidas de ápices abiertos y largo del tercer molar (40). El creador de la técnica fijó un umbral de 0,08 mm para diferenciar entre radiografías de personas mayores y menores de 18.

El índice de madurez del tercer molar se establecerá:

Si el crecimiento de la raíz del tercer molar está completamente maduro, con ápices cerrados, el valor I3M será cero.

Alternativamente, I3M se puede determinar sumando las longitudes de las paredes internas de los ápices (a+b) y luego dividiendo por el largo dental (c): $(a+b)/c$

Por tanto, si resulta inferior a 0,08 mm, se considera que el individuo tiene más de 18 años. Alternativamente, si es superior a 0,08 mm, indica que el individuo tiene menos de 18 años (40).

2.3. Formulación de hipótesis

No presenta hipótesis por tratarse de un estudio de nivel descriptivo. Hernández R. Fernández C, Baptista M. (41), “No todas las investigaciones plantean hipótesis, depende de dos factores esenciales: el enfoque del estudio y el alcance; los estudio exploratorios y descriptivos no necesariamente llevan hipótesis”.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Método de la investigación

Hipotético-deductiva fue un enfoque sistemático para resolver diversos problemas mediante la formulación de hipótesis que se suponen verdaderas, este método parte de un conjunto de principios predeterminados (41).

3.2. Enfoque de la investigación

Cuantitativo maneja técnicas con análisis matemático y estadístico para describir, explicar y predecir eventos con precisión utilizando datos numéricos. Implicó evaluar variables en diferentes dimensiones (41).

3.3. Tipo de investigación

Aplicada, la investigación se desarrolla mediante un análisis riguroso del tema, delimitando con precisión el fenómeno específico a estudiar y estableciendo una metodología sistemática que oriente de manera coherente cada etapa del proceso investigativo (42).

3.4. Diseño de la investigación

Diseño no experimental, fue usado en la descripción. No existen tareas aleatorias, grupos control, o manipulación de variables, ya que se observó sin modificar ninguna variable (41).

Corte transversal donde la recogida de información tuvo lugar en un periodo concreto, su propósito fue describir y analizar su incidencia en un tiempo dado y retrospectivo: se analizó información del pasado para identificar patrones, relaciones o resultados. Se basó en datos ya existentes, como bases de datos de radiografías panorámicas (41).

Nivel descriptivo identificó y detalló particularidades de un suceso generalmente en una dimensión temporal y espacial de forma concreta (42).

3.5. Población, muestra y muestreo

3.5.1 Población

Estuvo integrada por 250 placas panorámicas de personas de 14 a 22 años, almacenadas en el Centro Odontológico Barzola. E.I.R.L,2024.

3.5.2 Criterios de selección

Criterios de inclusión

- Placas panorámicas de pacientes de 14 a 22 años.
- Placas panorámicas digitales con buena resolución.
- Placas panorámicas con presencia del tercer molar inferior izquierda.

Criterios de exclusión

- Radiografías panorámicas que no se visualice el germen dentario.
- Placas panorámicas digitales con pésima resolución.
- Imágenes panorámicas de personas con patologías orales que ocultan la visión de gérmenes dentales.
- Placas panorámicas sin contraste que impida efectuar las medidas.

3.5.3 Muestra

El cómputo muestral se definirá formulado.

$$\frac{k^2 N p q}{e^2 (N - 1) + k^2 p q}$$

Dónde:

n= muestra (x)

N= población (250)

k= confianza (1.96)

e= 5% (0.05)

$$PQ = (0.25)$$

$$\begin{aligned} \text{Muestra} &= \frac{1.96^2 \times 250 \times 0.25}{0.05^2 \times (250 - 1) + 1.96^2 \times 0.25} \\ &= \frac{240.1}{1.5829} \\ &= 151.68 \end{aligned}$$

Finalmente, quedó conformada por 152 placas panorámicas.

3.5.4. Tipo de muestreo

Para esta investigación se manejó un muestreo no probabilístico por conveniencia, lo que significa que los participantes fueron seleccionados considerando principalmente la facilidad de acceso y disponibilidad, más que criterios estadísticos estrictos.

3.6. Variables y operacionalización

Variable	Definición operacional	Dimensión	Indicador	Escala de medición	Escala valorativa
Precisión del índice de madurez del tercer molar de Cameriere	Técnica para estimar la edad legal de mayoría adulta basada en las medidas rx de los extremos abiertos de las raices y el tamaño del último molar.	Edad adulta estimada	Rx panorámica. Distancia de lados internos de ápices abiertos. Longitud del diente.	Intervalo	Valor < 0.08 mm Edad estimada mayor a 18 años Valor > 0.08 mm Edad estimada menor a 18 años.
		Edad cronológica	Ficha de datos	Intervalo	< de 18 años > de 18 años

3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.7.1. Técnica

La Observación de placas panorámicas digitales fue la técnica utilizada y ficha de recolección.

Se presentó una solicitud de conformidad a la Comisión de Ética. Aprobado el plan de tesis, solicitaremos a dirección del centro la carta de presentación para obtener las radiografías en el centro radiológico.

A cambio, el investigador firmó un acuerdo con el centro, en el que se especificó la cantidad de radiografías que se facilitaron y el compromiso de tratar los datos de forma ética y privada. Una vez presentada y aprobada la propuesta de investigación se iniciaron la ejecución.

El investigador realizó un examen exhaustivo del I3M como parte del proceso de formación.

Selección de las imágenes radiográficas

Bajo los criterios de selección planteados, una vez aprobado el protocolo del estudio, se contactó con el centro para buscar las radiografías en su data. A continuación, el investigador tuvo acceso a las placas panorámicas seleccionadas en formato JPG para transferir archivos.

Observación y estimación de la edad dental

El investigador sólo tuvo acceso al sexo, la fecha de nacimiento y la fecha de la radiografía, que se codificaron e introdujeron en la matriz de recogida de datos. Esto ayudó a garantizar la confidencialidad del paciente, ya que las placas se identificaron numéricamente.

En el ordenador del tesista, las radiografías se examinaron con el programa Microsoft Photos. En caso necesario, se dispuso de herramientas de corrección y ampliación de imágenes para mejorar la visualización. Para evitar errores debidos a la fatiga del observador, las placas fueron revisadas por un observador en grupos de 20 placas al día, 10 am y 10 pm.

Para el método de estimación de edad dental por el I3M.

El tercer molar inferior izquierdo se puntuó en cada radiografía utilizando el método I3M de Cameriere. En concreto, $I3M = 0$ indicó que los ápices del tercer molar estuvieron completamente cerrados. En caso contrario, se midió la distancia entre las superficies internas de los ápices expuestos y se dividió por la longitud del diente.

Se sumó los trayectos entre los ápices y dividiremos por el largo del diente si éste tenía dos raíces. Se documentaron el valor numerario del I3M y su paráfrasis (edad como mayoritaria o minoritaria).

La información se codificó y se introdujo en una matriz creada en Microsoft Excel. Para calcular la edad cronológica se utilizó una función que calculó la diferencia en años y meses, expresada en valores decimales, del nacimiento y la radiográfica. Se estableció la edad adulta estimada y la edad cronológica notificada para evaluar la precisión del método; los valores positivos indicaban una sobreestimación de la edad, mientras que los negativos indicaban una subestimación.

3.7.2. Descripción de instrumentos

Los datos se recogieron mediante radiografías de observación y un formulario de recogida de datos.

El investigador responsable utilizó un equipo radiográfico para obtener estas imágenes con el fin de observar y evaluar los datos digitales. Analizó las placas digitales tras haber sido formado y calibrado por un especialista; durante la evaluación con el experto, se calculó el índice kappa; el valor de este índice fue altamente concordante.

El examinador debió realizar un análisis exhaustivo, que incluyó la determinación del índice de madurez.

La información recolectada se registró en una ficha de recogida de datos.

3.7.3. Validación

Se evaluó la pertinencia de la herramienta en relación con el objetivo planteado. Para confirmar su idoneidad, se contó con la valoración de tres académicos universitarios con experiencia y especialización en el área correspondiente (Anexo 03).

3.7.4. Confiabilidad

Se examinaron diez radiografías panorámicas, de edades de 14 a 22 años, como parte de calibración; los detalles de estas imágenes no se incluyeron en los resultados del presente estudio. Las diez radiografías seleccionadas se examinaron de forma independiente utilizando la técnica descrita para analizar la concordancia interobservador. A continuación, se usó kappa de Cohen para la correlación interobservador se considera satisfactoria, lo que resultó un coeficiente kappa para la evaluación de la longitud del diente de (0,780) y para la suma de longitudes de paredes internas de los ápices de (0,670), lo que representa un grado de concordancia casi perfecto (Anexo 04).

3.8. Plan de procesamiento y análisis de datos

Se manipuló el SPSS 26, se elaboró tablas discriminando la edad dental adulta determinada por el índice. Se manejó una data de recogida en Microsoft Excel donde se tabularon y codificaron.

Se obtuvieron los valores estadísticos fundamentales de las variables analizadas, entre ellos: el valor mínimo y máximo registrados, el promedio (media) y la medida de dispersión de los datos respecto a la media (desviación estándar).

Se sustituyeron los valores de las mediciones de las variables. Por último, se manejó la proposición de Bayes y los algoritmos convenientes de las dimensiones: sensibilidad, especificidad y precisión de la prueba (curvas ROC).

3.9. Aspectos éticos

Se trata de un estudio retrospectivo en el que no habrá interacción directa con seres humanos. No obstante, la investigación se ajustó a los principios de Helsinki.

La información recogida de las ortopantomografías se utilizó únicamente con fines de investigación y se mantuvo en todo momento el anonimato de las unidades de muestra (Anexo 05).

CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1. Resultados

4.1.1. Análisis descriptivo de los resultados

Tabla 1 Distribución de la edad cronológica en la evaluación de la edad adulta en pacientes de un centro radiológico de Lima, 2024.

Edad cronológica		
	Frecuencia	Porcentaje
Menor de 18 años	108	71,1
Mayor de 18 años	44	28,9
Total	152	100,0

Interpretación:

Se observa que se evaluó 108 (71,1%) radiografías de pacientes menor de 18 años y 44 (28,9%) mayor de 18 años.

Tabla 2 Distribución de la edad adulta estimada con el I3M de Cameriere en la evaluación de la edad adulta en pacientes de un centro radiológico de Lima, 2024.

I3M de Cameriere		
	Frecuencia	Porcentaje
>0.08 Menor de 18 años	100	65,8
<0.08 Mayor de 18 años	52	34,2

Total	152	100.0
--------------	-----	-------

Interpretación:

Se observa que se evaluó 100 (65,8%) radiografías de pacientes y se evidenció I3M >0.08 menor de 18 años y 52 (34,2%) con I3M <0.08 mayor de 18 años.

Tabla 3. Distribución de la edad cronológica y la edad adulta estimada con el I3M de Cameriere en la evaluación de la edad adulta en pacientes.

		Edad adulta estimada con I3M		Total
		Menor a 18 años	Mayor a 18 años	
Edad cronológica	Menor de 18 años	94	14	108
		61,8%	9,2%	71,1%
	Mayor de 18 años	6	38	44
		3,9%	25,0%	28,9%
Total		100	52	152
		65,8%	34,2%	100,0%

Interpretación:

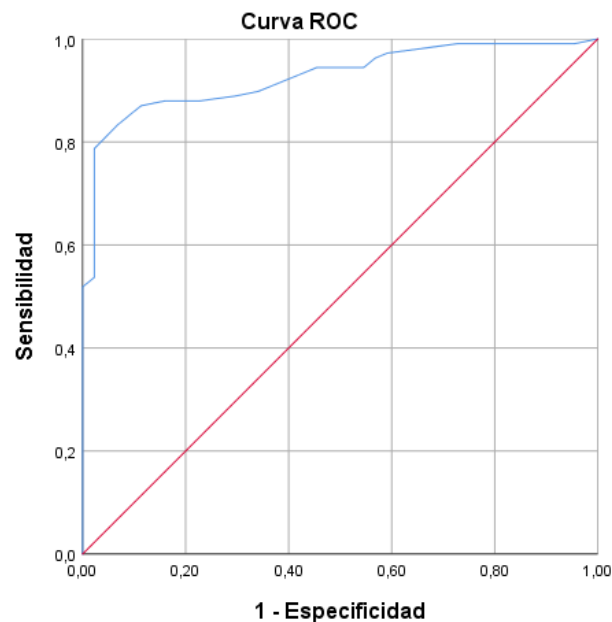
Se observa que los diagnosticados correctamente es de 86,8% (61,8% menor de 18 años y 25,0% mayor de 18 años). El 9,2% menores de 18 años fueron diagnosticados como mayor de 18 años.

Tabla 4. Precisión del I3M de Cameriere en la evaluación de la edad adulta en pacientes.

	Sensibilidad	Especificidad	Precisión	AUC
Hombres	81,33%	86,5%	87.80%	0,927(0,886 - 0,968)
Mujeres	62,00%	95,85%	85.70%	
Total	86,5%	95,85%	86.80%	

Los resultados muestran un excelente desempeño global, con una precisión total del 86,8% y un área bajo la curva (AUC) de 0,927, lo que refleja una alta capacidad discriminativa; al desagregar por sexo, se observa que en los hombres alcanza una buena sensibilidad (81,33%), especificidad (86,5%) y precisión (87,8%), consolidando un equilibrio adecuado en la identificación tanto de positivos como de negativos, mientras que en las mujeres, aunque la sensibilidad disminuye notablemente (62%), la especificidad es muy alta (95,8%).

Gráfico 1. Precisión del I3M de Cameriere en la evaluación de la edad adulta en pacientes.



Los segmentos de diagonal se generan mediante empates.

4.2. Discusión

Este estudio buscó establecer la precisión del índice de madurez del tercer molar de Cameriere en la evaluación de la edad adulta en pacientes de un centro odontológico, se encontró que los diagnosticados correctamente es de 86,8% (61,8% menor de 18 años y 25,0% mayor de 18 años).

El desempeño del I3M en esta población fue notablemente elevado, con una exactitud global del 86,8% y un área bajo la curva (AUC) de 0,927, lo que indica una alta capacidad discriminativa. Estos hallazgos sugieren que, aunque el umbral original (0,08) resulta útil en términos globales, podría ser conveniente ajustarlo en poblaciones femeninas para reducir la tasa de falsos negativos. En esta muestra, el 9,2% de los menores cronológicos fueron clasificados erróneamente como adultos, lo cual tiene implicancias forenses relevantes.

Al comparar los resultados con estudios previos, se observa concordancia en la elevada precisión global. Mendoza (2022), en una población de Tumbes, reportó una exactitud del 89,1% y un AUC de 0,908, valores muy similares a los aquí obtenidos (19). Goetten et al. (2022) en Brasil, utilizando el umbral original de 0,08, hallaron una exactitud inferior (76,1%), y propusieron elevar el valor de corte a 0,12 en mujeres para mejorar la sensibilidad, lo cual coincide con la asimetría sexual identificada en nuestra muestra (14). Angelakopoulos et al. (2023), tras analizar más de 10.000 radiografías de cuatro continentes, concluyeron que el valor de corte 0,08 sigue siendo válido, aunque resaltaron la necesidad de ajustes regionales o por sexo (13).

En este estudio, las edades establecidas por el I3M se sometieron a un análisis de sensibilidad, especificidad y precisión para predecir la edad adulta y se reportaron resultados adecuados, donde la tasa de sensibilidad I3M de Cameriere para evaluar a los pacientes mayores de 18 años es del 86,5%; la tasa de efectividad del I3M de Cameriere para evaluar a los pacientes menores de 18 años es del 86,91% con una precisión de 86,8% con un área bajo la curva de 0,927; datos similares a lo encontrado por Angelakopoulos en el 2021 donde los datos sobre sensibilidad, especificidad y exactitud se agruparon y mostraron resultados similares para I3ML e I3MR, respectivamente. Además, todas estas magnitudes fueron elevadas cuando sólo se consideró el I3MR para discriminar entre adultos y menores (18) así mismo, como lo encontrado por Mendoza en el 2022 quien verificó que la prueba tuvo una

sensibilidad del 82,25%, una especificidad del 99,35% y una precisión de la prueba de AUC = 0,908 y un índice de precisión de 89,1% en la determinación de la mayoría de edad en ortopantomogramas (14).

Otro estudio similar fue el de Balla en el 2019 que evidenció que la proporción de individuos clasificados con precisión (Ac) utilizando el valor de corte de I3M < 1,1 fue del 79,4% para los varones, para las mujeres, Ac fue del 79,9%. La sensibilidad fue del 94,8% y el 98,2% para hombres y mujeres, y la especificidad del 58,7% y el 62,8%, respectivamente sin embargo utilizaron un corte para determinar la mayoría de edad de 1,1 (21).

Confirmando que la precisión en hombres es del 87,8%, en mujeres del 85,7% y la precisión total es del 86,8% con un área bajo la curva de 0,927, similar a los encontrado por Goetten en el 2022 donde encontró que, en mujeres y hombres por separado, la ACC global fue del 73,1% y del 80%, respectivamente y la ACC global para la muestra combinada fue del 76,1% (15).

Los estudios realizados por Perales en el 2022 encontraron que el método Cameriere es muy adecuado lo que puede ser útil en las ciencias forenses para identificar pacientes de edad desconocida (16), así mismo Bravo en el 2022 concluyeron que el método de Cameriere era más preciso (17).

Por otro lado, en el estudio de Angelakopoulos en el 2023 calcularon los índices de madurez del tercer molar inferior, con nuevos valores de corte (0,10; 0,09; 0,17 y 0,14) donde verificaron una precisión superior al 74,00%; así mismo, se encontró una mayor sensibilidad en los varones africanos (91%) y una mayor especificidad en los europeos, tanto varones como mujeres (> 91%) (13).

En términos prácticos, los resultados evidencian que el I3M es una herramienta válida para discriminar mayoría de edad en nuestra población, con un excelente poder discriminativo.

CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

Primera:

La precisión del índice de madurez del tercer molar de Cameriere en la evaluación de la edad adulta en pacientes de un centro radiológico de Lima, 2024 mostró un excelente desempeño global (precisión del 86,8%; AUC 0,927), donde el 61,8% de los casos menores de edad agrupados originalmente y el 25,0% de los casos mayores de edad se clasificaron correctamente.

Segunda:

Estos resultados sobre la edad cronológica indican que el 71,1% de pacientes son menor de 18 años y el 28,9% son mayor de 18 años.

Tercera:

Estos resultados sobre la evaluación de la edad adulta estimada mediante el I3M indican que el 65,8% fueron clasificados como menores de 18 años y el 34,2% fueron clasificados como mayores de 18 años.

Cuarta:

La distribución de la edad cronológica y la edad adulta estimada con el I3M de Cameriere en la evaluación de la edad adulta en pacientes evidenció una exactitud global de 86,8%; no obstante, el 9,2% de los menores fueron clasificados como adultos.

5.2. Recomendaciones

Primera:

Es aconsejable extender la muestra de estudio a la hora de elaborar indicadores de evaluación de la edad adulta y seguir investigando para desarrollar métodos más precisos.

Segunda:

Se recomienda que el Índice de Maduración del Tercer Molar de Cameriere, puede utilizarse para determinar la mayoría de edad. Este enfoque debería integrarse con los conocimientos forenses existentes.

Tercera:

Se recomienda que los futuros investigadores del tema amplíen la muestra de estudio para evaluar la eficacia del Índice de Maduración del Tercer Molar de Cameriere en comparación con otros enfoques o procedimientos que logren el mismo objetivo.

Cuarta:

Se propone que los programas para la evaluación de la edad adulta se impartan de igual manera en la Facultad de Odontología, para calcular con exactitud la edad de un examinado y determinar la mayoría de edad, las autoridades deben cumplimentar correctamente el historial clínico y médico, incluida la fecha de nacimiento, y adjuntar correctamente las radiografías panorámicas.

REFERENCIAS

1. Shrestha A, Yadav RP, Shrestha S, Maharjan IK, Camelio S. Measurement of open apices in teeth for estimation of age in children. *Health Renaissance* 2014;12(1):33-7.
2. Corradi F, Pinchi V, Barsanti I, Manca R, Garatti S. Optimal age classification of young individuals based on dental evidence in civil and criminal proceedings. *Int J Legal Med.* 2013 Nov;127(6):1157-64. doi: 10.1007/s00414-013-0919-3. Epub 2013 Oct 1. PMID: 24081283.

3. Liversidge HM, Marsden PH. Estimating age and the likelihood of having attained 18 years of age using mandibular third molars. *Br Dent J*. 2010 Oct 23;209(8):E13. doi: 10.1038/sj.bdj.2010.976. Epub 2010 Oct 15. PMID: 20953166.
4. Balla SB, Galic I, P K, Vanin S, De Luca S, Cameriere R. Validation of third molar maturity index (I3M) for discrimination of juvenile/adult status in South Indian population. *J Forensic Leg Med*. 2017 Jul;49:2-7. doi: 10.1016/j.jflm.2017.05.003. Epub 2017 May 3. PMID: 28482246.
5. Harris MJ, Nortjé CJ. The mesial root of the third mandibular molar. A possible indicator of age. *J Forensic Odontostomatol*. 1984 Jul-Dec;2(2):39-43. PMID: 6599801.
6. Merdietio Boedi R, Banar N, De Tobel J, Bertels J, Vandermeulen D, Thevissen PW. Efecto de las segmentaciones de los terceros molares inferiores en la estadificación automatizada del desarrollo dental utilizando una red neuronal convolucional. *J Ciencias Forenses* . 2020; 65 (2): 481–6. 10.1111/1556-4029.14182.
7. Cameriere R, Ferrante L, De Angelis D, Scarpino F, Galli F. La comparación entre la medición de los ápices abiertos de los terceros molares y las etapas de Demirjian para probar la edad cronológica de mayores de 18 años en sujetos vivos. *Int J Legal Med* . 2008; 122 (6): 493–7. 10.1007/s00414-008-0279-6.
8. Boyacoglu H, Gulsahi A, Çehreli SB, Galic I, van der Stelt P, Camérière R. Age of majority assessment in Dutch individuals based on Camérière’s third molar maturity index. *Forensic Sci Int* 2018;282 [231.e1—231.e6].
9. Sweet D. Forensic dental identification. *Forensic Science International* [Internet]. 2010; 201. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2010.02.030>.
10. Nayak S, George R, Shenoy A, Shivapathasundaram B. Age estimation in forensic dentistry - A review. *International Journal of scientific research*. 2014;3(4):333-8.

11. Barbosa B, Villalobos M, Manzi F, Bouchardet F. Necessidade de estimativa da idade pelos dentes em processo civil de indenizacao - relato de caso pericial. *Rev Bras O Leg.* 2015;2(2):116-25.
12. Pulitano G, Fernandes C, Serra M. Estimativa de idade a partir de datos odontológicos: uma contribuicao para as Ciencias Forenses. *Rev Odontol UNESP.* 2018;47(N Especial):103. Talabani RM, Baban MT, Mahmood MA. Age estimation using lower permanent first molars on a panoramic radiograph: A digital image analysis. *J For Dent Sci* 2015;7:158-62.
13. Angelakopoulos N, De Luca S, Oliveira-Santos I, Ribeiro ILA, Bianchi I, Balla SB, Kis HC, Jiménez LG, Zolotenkova G, Yusof MYP, Selmanagić AH, Pandey H, Pereira PC, da Nóbrega JBM, Kalani H, Mieke SM, Kumagai A, Gulsahi A, Zelić K, Marinković N, Kelmendi J, Galić I, Vázquez IS, Spinas E, Velezmoro-Montes YW, Moukarzel M, Toledo JP, El-Bakary AAE, Cameriere R. Third molar maturity index (I3M) assessment according to different geographical zones: a large multi-ethnic study sample. *Int J Legal Med.* 2023 Mar;137(2):403-425. doi: 10.1007/s00414-022-02930-x. Epub 2022 Dec 15. PMID: 36520207.
14. Goetten IFDS, Oenning ACC, Silva RF, Nuzzolese E, Lourenço Junior E, Franco A. Diagnostic accuracy of the third molar maturity index (I3M) to assess the age of legal majority in Northern Brazil-population-specific cut-off values. *Int J Legal Med.* 2022 Sep;136(5):1507-1514. doi: 10.1007/s00414-022-02857-3. Epub 2022 Jun 16. PMID: 35708869.
15. Angelakopoulos N, Galić I, Balla SB, Kiş HC, Gómez Jiménez L, Zolotenkova G, Mohd Yusof MYP, Hadzić Selmanagić A, Pandey H, Palmela Pereira C, Nóbrega JBM, Hettiarachchi K, Mieke SM, Kumagai A, Gulsahi A, Zelić K, Marinković N, Kelmendi J, Bianchi I, Soriano Vázquez I, Spinas E, Velezmoro-Montes YW, Oliveira-Santos I, De

- Luca S, Arrais Ribeiro IL, Moukarzel M, Cameriere R. Comparison of the third molar maturity index (I3M) between left and right lower third molars to assess the age of majority: a multi-ethnic study sample. *Int J Legal Med.* 2021 Nov;135(6):2423-2436. doi: 10.1007/s00414-021-02656-2. Epub 2021 Jul 6. PMID: 34228192.
16. Bencosme J, Conde J. Confiabilidad del método de Cameriere en la estimación de la edad cronológica de pacientes que asistan a la clínica odontológica Dr. René Puig Bentz de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña, enero-diciembre 2028. [Tesis doctoral]. Santo Domingo: Universal Nacional Pedro Henríquez Ureña; 2020. Disponible en: <https://repositorio.unphu.edu.do/bitstream/handle/123456789/3402/Confiabilidad%20del%20m%C3%A9todo%20de%20Cameriere%20en%20la%20estimaci%C3%B3n%20de%20la%20edad%20cronol%C3%B3gica%20de%20pacientes%20que%20asistan%20a%20la%20Cl%C3%ADnica%20Odontol%C3%B3gica%20Dr.%20Ren%C3%A9.pdf?sequence=1>.
17. Ndiaye ML, Soumboundou S, Ducharse H, Lecorb PA. Los estadios de Demirjian y el índice de madurez del tercer molar de Camérière para estimar la edad adulta legal en la población senegalesa. *Revista de medicina oral.* 2020;11(4):150-157. doi: <https://doi.org/10.1016/j.medleg.2020.07.001>.
18. Balla SB, Banda TR, Galic I, N NM, Naishadham PP. Validation of Cameriere's third molar maturity index alone and in combination with apical maturity of permanent mandibular second molar for indicating legal age of 14 years in a sample of South Indian children. *Forensic Sci Int.* 2019 Apr;297:243-248. doi: 10.1016/j.forsciint.2019.02.009. Epub 2019 Feb 18. PMID: 30844636.
19. Mendoza K. Eficacia del índice de maduración del tercer molar para discriminar mayoría de edad en ortopantomografías de una población de Tumbes 2019 - 2020. [Tesis de titulación]. Lima: Universidad Alas Peruanas; 2022. Disponible en:

https://repositorio.uap.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12990/11285/Tesis_Eficacia%20%20C3%ADndice%20maduraci%C3%B3n%20tercer%20molar_Discriminar%20mayor%C3%ADa%20edad_Ortopantomograf%C3%ADas%20poblaci%C3%B3n%20Tumbes%202019-2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

20. Perales L, Huaman A, León X, Caballero C, Agurto M. Comparación entre edad cronológica y dental según tres métodos de estimación en una población peruana. *Invest Clín (Internet)*. 2022 Mar. (Citado el 05 de Ener. del 2023); 63(1): pp. 47-6. Disponible en: <https://produccioncientificaluz.org/index.php/investigacion/article/view/37891>.
21. Bravo F. Exactitud del método de Cameriere y su variante, la Fórmula Europea, para la estimación de la edad en una población peruana subadulta. *Rev. Ciento Odonatos (Internet)*. 2022, Set. (Citado el 02 de Ener. del 2023); 10(3): pp. 115. Disponible en: <https://revistas.cientifica.edu.pe/index.php/odontologica/article/view/1193/1025>
22. Klingberg G, Benchimol D, Berlin H, Bring J, Gornitzki C, Odeberg J, Tranæus S, Twetman S, Wernersson E, Östlund P, Domeij H. How old are you? A systematic review investigating the relationship between age and mandibular third molar maturity. *PLoS One*. 2023 May 18;18(5):e0285252. doi: 10.1371/journal.pone.0285252. PMID: 37200251; PMCID: PMC10194975.
23. Vila-Blanco N, Varas-Quintana P, Tomás I, Carreira MJ, et al. A systematic overview of dental methods for age assessment in living individuals: from traditional to artificial intelligence-based approaches. *Int J Legal Med*. 2023;137:1117-46.
24. Nanci A. *Ten Cate's Oral Histology: Development, Structure, and Function*. 10th ed. Elsevier; 2024.
25. Pandya M, Bartlett JD, Smith CE. Transformation of a protein–mineral matrix into tooth enamel: enzymatic processing and crystal growth during maturation. *Front Physiol*. 2021;12:630.

26. Lee JM, Jung H, Tang Q, Li L, Lee SK, Lee JW, Park Y, Kwon HE. KMT2D regulates tooth enamel development. *bioRxiv [Preprint]*. 2024 Dec 19:2024.08.20.608898. doi: 10.1101/2024.08.20.608898. Update in: *J Dent Res*. 2025 Jul;104(8):920-928. doi: 10.1177/00220345251320922. PMID: 39411159; PMCID: PMC11475867.
27. Tang S, Dong Z, Ke X, Luo J, Li J. Advances in biomineralization-inspired materials for hard tissue repair. *Int J Oral Sci*. 2021 Dec 7;13(1):42. doi: 10.1038/s41368-021-00147-z. PMID: 34876550; PMCID: PMC8651686.
28. Grgic O, Prijatelj V, Dudakovic A, Vucic S, Dharmo B, Trajanoska K, et al. Novel Genetic Determinants of Dental Maturation in Children. *J Dent Res*. 2023 Mar;102(3):349-356. doi: 10.1177/00220345221132268. Epub 2022 Nov 27. PMID: 36437532; PMCID: PMC10083589.
29. Ponraj S, Ramar K, Sekar R, Kasi A. Bibliometric analysis of research on dental age estimation. *J Forensic Odontostomatol*. 2023 Dec 27;41(3):26-44. PMID: 38183970; PMCID: PMC10859072.
30. Švábová P, Tomáš I, et al. Dental age assessment based on developmental stages and maturity index of third molars for medico-legal purposes. *Diagnostics (Basel)*. 2024;14(14):1559. doi:10.3390/diagnostics14141559.
31. Pillai JP, Jayasankar P, et al. Assessment of the mineralisation stages of third molars and validation of Mincer et al.'s age estimation method: a retrospective cross-sectional study in Western India population. *J Oral Maxillofac Pathol*. 2023;27(4):748–753. doi:10.4103/jomfp.jomfp_292_23. (Epub 2023 Dec 20)
32. Milani OH, Atici SF, Allareddy V, Ramachandran V, Ansari R, Cetin AE, et al. A fully automated classification of third molar development stages using deep learning. *Sci Rep*. 2024;14:13082. doi:10.1038/s41598-024-63744-y.

33. Quispe R, Solís C, Quezada-Márquez M, Galic I, Cameriere R. Demirjian's stages and Cameriere's third molar maturity index to estimate legal adult age in Peruvian population. *Legal Medicine*. 2017; 25:59-65.
34. Kotecha S. Dental age estimation in children: a review. *Forensic Research & Criminology International Journal*. 2016;3(1):264-7.
35. Rai B, Kaur J. *Evidence-Based Forensic dentistry*: Springer Heidelberg New York; 2013.
36. Cameriere R, Ferrante L, Cingonali M. Age estimation in children by measurement of open apices in teeth. *Int J Legal Med*. 2006; 120:49-52.
37. Mincer H, Harris E, Berryman H. The A.B.F.O. Study of third molar development and its use as an estimator of chronological age. *Journal of Forensic Sciences*. 1993;38(2):379-90.
38. D'mirjian A, Goldstein H, Tanner J. A new system of dental age assessment. *Human biology*. 1973;42(2):211-27.
39. Cameriere R, Ferrante L, Angelis D, Scarpino F, Galli F. The comparison between measurements of open apices of third molars and Demirjian stages to test chronological age of over 18 year old in living subjects. *International Journal of Legal Medicine*. 2008; 122:493-7.
40. López P. Índice de maduración del tercer molar para la determinación de la mayoría de edad en población peruana [Revista internet] 2017. [citado 20 enero de 2024]:1-18. Disponible en: <http://repositorio.udh.edu.pe/bitstream/handle/123456789/1026/PabloAlonsoLópezBeraún.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
41. Hernández R, Fernández C, Baptista M. *Metodología de la Investigación*. 5 ed. México: McGraw Hill Interamericana Editores; 2010.
42. Supo J. *Tipos de Investigación Arequipa* 2012 [Disponible en: <http://bioestadistico.com/tipos-de-investigación>].

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DISEÑO METODOLÓGICO
<p>Problema general:</p> <p>¿Cuál es la precisión del índice de madurez del tercer molar de Cameriere en la evaluación de la edad adulta en pacientes de un centro radiológico de Lima, 2024?</p> <p>Problemas específicos</p> <p>¿Cuál es la edad cronológica en la evaluación de la edad adulta en pacientes de un centro radiológico de Lima, 2024?</p> <p>¿Cuál es la edad adulta estimada con el I3M de Cameriere en la evaluación de la edad adulta en pacientes de un centro radiológico de Lima, 2024?</p> <p>¿Cuál es la distribución de la edad cronológica y la edad adulta estimada con el I3M de Cameriere en la evaluación de la edad adulta en pacientes de un centro radiológico de Lima, 2024?</p>	<p>Objetivo general:</p> <p>Establecer la precisión del índice de madurez del tercer molar de Cameriere en la evaluación de la edad adulta en pacientes de un centro radiológico de Lima, 2024.</p> <p>Objetivos específicos</p> <p>Identificar la edad cronológica en la evaluación de la edad adulta en pacientes de un centro radiológico de Lima, 2024.</p> <p>Identificar la edad adulta estimada con el I3M de Cameriere en la evaluación de la edad adulta en pacientes de un centro radiológico de Lima, 2024.</p> <p>Identificar la distribución de la edad cronológica y la edad adulta estimada con el I3M de Cameriere en la evaluación de la edad adulta en pacientes de un centro radiológico de Lima, 2024.</p>	<p>No se formularon hipótesis</p>	<p>Precisión del índice de madurez del tercer molar.</p> <p>Edad estimada</p> <p>Edad cronológica</p>	<p>Método de la investigación</p> <p>Hipotético-deductiva fue un enfoque sistemático para resolver diversos problemas mediante la formulación de hipótesis que se suponen verdaderas, este método parte de un conjunto de principios predeterminados.</p> <p>Enfoque de la investigación</p> <p>Cuantitativo maneja técnicas con análisis matemático y estadístico para describir, explicar y predecir eventos con precisión utilizando datos numéricos. Implicó evaluar variables en diferentes dimensiones utilizando indicadores apropiados.</p> <p>Tipo de investigación</p> <p>Aplicada realizando un análisis exhaustivo del tema, delimitando el fenómeno específico objeto de investigación y estableciendo una metodología estructurada para el proceso de investigación.</p> <p>Diseño de la investigación</p>

				<p>Diseño no experimental, fue usado en la descripción, examinando asociaciones. No existen tareas aleatorias, grupos control, o manipulación de variables, ya que se observó sin modificar ninguna variable.</p> <p>Corte transversal donde la recogida de información tuvo lugar en un periodo concreto, su propósito fue describir y analizar su incidencia en un tiempo dado.</p> <p>Nivel descriptivo identificó y detalló particularidades de un suceso generalmente en una dimensión temporal y espacial de forma concreta.</p>
--	--	--	--	--

Anexo 03: Validez del instrumento



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y Nombres del Experto: Guevara Sotomayor Juan César
 1.2 Cargo e Institución donde labora: Docente Universidad Norbert Wiener
 1.3 Nombre del instrumento motivo de evaluación: Instrumento de recolección de datos.
 1.4 Autor del instrumento: Sánchez Vicente, Jhoan Martín
 1.5 Título de la Investigación: **PRECISIÓN DEL ÍNDICE DE MADUREZ DEL TERCER MOLAR DE CAMERIERE EN LA EVALUACIÓN DE LA EDAD ADULTA EN PACIENTES DE UN CENTRO RADIOLÓGICO DE LIMA, 2024.**

II. ASPECTO DE LA VALIDACIÓN

	CRITERIOS	Deficiente 1	Baja 2	Regular 3	Buena 4	Muy buena 5
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.				X	
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.				X	
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología				X	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.				X	
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad en sus ítems.				X	
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos del desarrollo de capacidades cognitivas.				X	
7. CONSISTENCIA	Alineado a los objetivos de la investigación y metodología.					X
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.					X
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del estudio					X
10. PERTINENCIA	El instrumento es adecuado al tipo de Investigación.					X
CONTEO TOTAL DE MARCAS (realice el conteo en cada una de las categorías de la escala)					24	20
		A	B	C	D	E

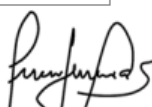
$$\text{Coeficiente de Validez} = \frac{(1x\text{A}) + (2x\text{B}) + (3x\text{C}) + (4x\text{D}) + (5x\text{E})}{50} = 0.88$$

III. CALIFICACIÓN GLOBAL (Ubique el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y marque con un aspa en el círculo asociado)

Categoría	Intervalo
Desaprobado	[0,00 – 0,60]
Observado	<0,60 – 0,70]
Aprobado	<0,70 – 1,00]

IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

Lima, 20 de abril del 2024.


 Dr. Juan César Guevara Sotomayor
 Docente / Metodólogo
 DNI 43271772

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y Nombres del Experto: Rojas Ortega Raul Antonio
 1.2 Cargo e Institución donde labora: Docente Universidad Norbert Wiener
 1.3 Nombre del instrumento motivo de evaluación: Instrumento de recolección de datos.
 1.4 Autor del instrumento: Sánchez Vicente, Jhoan Martín
 1.5 Título de la Investigación: **PRECISIÓN DEL ÍNDICE DE MADUREZ DEL TERCER MOLAR DE CAMERIERE EN LA EVALUACIÓN DE LA EDAD ADULTA EN PACIENTES DE UN CENTRO RADIOLÓGICO DE LIMA, 2024.**

II. ASPECTO DE LA VALIDACIÓN

	CRITERIOS	Deficiente 1	Baja 2	Regular 3	Buena 4	Muy buena 5
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.				X	
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.				X	
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología				X	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.				X	
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad en sus ítems.				X	
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos del desarrollo de capacidades cognitivas.				X	
7. CONSISTENCIA	Alineado a los objetivos de la investigación y metodología.				X	
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.				X	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del estudio				X	
10. PERTINENCIA	El instrumento es adecuado al tipo de Investigación.				X	
CONTEO TOTAL DE MARCAS (realice el conteo en cada una de las categorías de la escala)					40	
		A	B	C	D	E

$$\text{Coeficiente de Validez} = \frac{(1x\text{A}) + (2x\text{B}) + (3x\text{C}) + (4x\text{D}) + (5x\text{E})}{50} = 0.8$$

III. CALIFICACIÓN GLOBAL (Ubique el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y marque con un aspa en el círculo asociado)

Categoría	Intervalo
Desaprobado	[0,00 – 0,60]
Observado	<0,60 – 0,70]
Aprobado	<0,70 – 1,00]

IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

Lima, 22 de abril del 2024.

Dr. CD. Esp. Rojas Ortega, Raul Antonio
 Docente / Metodólogo
 DNI 07761772

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y Nombres del Experto: Enciso Lacunza Jorge Antonio
 1.2 Cargo e Institución donde labora: Docente Universidad Norbert Wiener
 1.3 Nombre del instrumento motivo de evaluación: Instrumento de recolección de datos.
 1.4 Autor del instrumento: Sánchez Vicente, Jhoan Martín
 1.5 Título de la Investigación: PRECISIÓN DEL ÍNDICE DE MADUREZ DEL TERCER MOLAR DE CAMERIERE EN LA EVALUACIÓN DE LA EDAD ADULTA EN PACIENTES DE UN CENTRO RADIOLÓGICO DE LIMA, 2024.

II. ASPECTO DE LA VALIDACIÓN

	CRITERIOS	Deficiente 1	Baja 2	Regular 3	Buena 4	Muy buena 5
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.				X	
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.				X	
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología				X	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.				X	
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad en sus ítems.				X	
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos del desarrollo de capacidades cognoscitivas.				X	
7. CONSISTENCIA	Alineado a los objetivos de la investigación y metodología.				X	
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.				X	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del estudio				X	
10. PERTINENCIA	El instrumento es adecuado al tipo de investigación.				X	
CONTEO TOTAL DE MARCAS (realice el conteo en cada una de las categorías de la escala)					40	
		A	B	C	D	E

$$\text{Coeficiente de Validez} = \frac{(1 \times A) + (2 \times B) + (3 \times C) + (4 \times D) + (5 \times E)}{50} = 0.8$$

III. CALIFICACIÓN GLOBAL (Ubique el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y marque con un aspa en el círculo asociado)

Categoría	Intervalo
Desaprobado	[0,00 – 0,60]
Observado	<0,60 – 0,70]
Aprobado	<0,70 – 1,00]

IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

Lima, 23 de abril del 2024.



Dr. Enciso Lacunza Jorge Antonio
CIRUJANO DENTISTA
C.Q.P. 27605

Anexo 4: Informe de calibración

I. Datos informativos

Estudiante	Sánchez Vicente, Jhoan Martín
Título de proyecto de investigación	Precisión del índice de madurez del tercer molar de Cameriere en la evaluación de la edad adulta en pacientes de un centro radiológico de Lima, 2024
Escuela Profesional	Odontología
Tipo de Instrumento	Ficha de recolección
Coefficiente de confiabilidad empleada	Coefficiente de Kappa
Fecha de aplicación	22 de abril del 2024
Muestra aplicada	10 radiografías panorámicas

II. Confiabilidad

Índice de confiabilidad alcanzado	0,780 (longitud del diente) 0,670 (suma de longitudes de paredes internas de los ápices)
-----------------------------------	---

III. Descripción del proceso

Se realizó evaluación de 10 radiografías, el investigador como el especialista obteniéndose juicio para el índice de madurez de Cameriere, evidenciándose un coeficiente de correlación para la longitud del diente de (0,780) y para la suma de longitudes de paredes internas de los ápices de (0,670) lo que significa concordancia casi perfecto.

Estudiante: Sánchez Vicente, Jhoan Martín


Código: a2020103195



C.D. Kevin Fernando Huamani Bendezú
Esp. Radiología Bucal y Maxilofacial
N° COP: 49263 N° RNE: 3991

Coefficiente de Kappa para la evaluación la longitud del diente.

Medidas simétricas				
	Valor	Error estándar asintótico ^a	T aproximada ^b	Significación aproximada
Medida de acuerdo Kappa	0,780	,134	8,034	,000
N de casos válidos	10			

Coeficiente de Kappa para la evaluación de la suma de longitudes de paredes internas de los
ápices.

Medidas simétricas				
	Valor	Error estándar asintótico ^a	T aproximada ^b	Significación aproximada
Medida de acuerdo Kappa	0.670	,0146	7,184	,000
N de casos válidos	10			

Coeficiente de Kappa para la evaluación del índice de madurez del3er molar.

Medidas simétricas				
	Valor	Error estándar asintótico ^a	T aproximada ^b	Significación aproximada
Medida de acuerdo Kappa	0.670	,0146	7,184	,000
N de casos válidos	10			

Con fines de investigación se recomiendan resultados como buena (0.670 y 0,780) para ser clasificados como “observadores calibrados”.

Valoración del Índice Kappa	
Valor de κ	Fuerza de la concordancia
<0,20	Pobre
0,21-0,40	Débil
0,41-0,60	Moderada
0,61-0,80	Buena
0,81-1,00	Muy buena

Tabla II. Escala de interpretación del valor de κ .

Anexo 5: Aprobación del Comité de Ética



COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA PARA LA INVESTIGACIÓN

CONSTANCIA DE APROBACIÓN

Lima, 27 de mayo de 2024

Investigador(a)
Jhoan Martin Sanchez Vicente
Exp. N°: 0374-2024

De mi consideración:

Es grato expresarle mi cordial saludo y a la vez informarle que el Comité Institucional de Ética para la investigación de la Universidad Privada Norbert Wiener (CIEI-UPNW) **evaluó y APROBÓ** los siguientes documentos:

- Protocolo titulado: **“PRECISIÓN DEL ÍNDICE DE MADURES DEL TERCER MOLAR DE CAMERIERE EN LA EVALUACIÓN DE LA EDAD ADULTA EN PACIENTES DE UN CENTRO RADIOLÓGICO DE LIMA, 2024” Versión 01 con fecha 04/05/2024.**

El cual tiene como investigador principal al Sr(a) Jhoan Martin Sanchez Vicente.

La APROBACIÓN comprende el cumplimiento de las buenas prácticas éticas, el balance riesgo/beneficio, la calificación del equipo de investigación y la confidencialidad de los datos, entre otros.

El investigador deberá considerar los siguientes puntos detallados a continuación:

1. **La vigencia** de la aprobación es de **dos años** (24 meses) a partir de la emisión de este documento.
2. **El Informe de Avances** se presentará cada 6 meses, y el informe final una vez concluido el estudio.
3. **Toda enmienda o adenda** se deberá presentar al CIEI-UPNW y no podrá implementarse sin la debida aprobación.
4. Si aplica, **la Renovación** de aprobación del proyecto de investigación deberá iniciarse treinta (30) días antes de la fecha de vencimiento, con su respectivo informe de avance.

Es cuanto informo a usted para su conocimiento y fines pertinentes.

Atentamente,



Raul Antonio Rojas Ortega
Presidente

Comité Institucional de Ética para la Investigación
UPNW



COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA E
INTEGRIDAD CIENTÍFICA

AUTORIZACIÓN DE CAMBIOS EN PROTOCOLO

Lima, 07 de agosto de 2025.

Investigador(a):
Jhoan Martín Sánchez Vicente
Exp. N°: 0374-2024

Cordiales saludos, en referencia a la solicitud presentada al Comité Institucional de Ética e Integridad Científica de la Universidad Privada Norbert Wiener, en la cual se solicita modificaciones en el proyecto **APROBADO “PRECISIÓN DEL ÍNDICE DE MADURES DEL TERCER MOLAR DE CAMERIERE EN LA EVALUACIÓN DE LA EDAD ADULTA EN PACIENTES DE UN CENTRO RADIOLÓGICO DE LIMA, 2024”**; el mismo que tiene como investigador a Sr(a) **Jhoan Martín Sánchez Vicente**.



Al respecto se informa lo siguiente:

El Comité Institucional de Ética e Integridad Científica de la Universidad Privada Norbert Wiener, ha acordado **AUTORIZAR CAMBIOS**, para lo cual se indica lo siguiente:

- Cambiar la redacción del título del proyecto de tesis:
- TEMA ANTERIOR: **“PRECISIÓN DEL ÍNDICE DE MADURES DEL TERCER MOLAR DE CAMERIERE EN LA EVALUACIÓN DE LA EDAD ADULTA EN PACIENTES DE UN CENTRO RADIOLÓGICO DE LIMA, 2024”**
- Modificación del proyecto ahora titulado **“PRECISIÓN DEL ÍNDICE DE MADUREZ DEL TERCER MOLAR DE CAMERIERE EN LA EVALUACIÓN DE LA EDAD ADULTA EN PACIENTES DE UN CENTRO RADIOLÓGICO DE LIMA, 2024”**

Sin otro particular, quedo de Ud.,

Atentamente.



Mg. Angelica ~~Carolina~~ Minaya Galarreta
Presidenta
Comité Institucional de Ética e Integridad Científica
Universidad Privada Norbert Wiener

Anexo 6: Constancia de ejecución de la institución en la recolección de datos

CENTRO ODONTOLÓGICO BARZOLA E.I.R.L.

Calle Los Mogaburos N° 189 - Jesús María (All. Cd. 6 de la Av. Brasil - Fle. al Hospital del Niño)
Teléfono.: 424-0843 / Celular.: 9991-4334

CONSTANCIA DE REALIZACIÓN DE ESTUDIO DE CAMPO

Por medio de la presente, se hace constar que Jhoan Martín Sánchez Vicente, Bachiller en Odontología de la Universidad Norbert Wiener, realizó su estudio de campo en el Centro Odontológico BARZOLA E.I.R.L., ubicado en Calle Mogaburos 189, Jesús María, durante el período comprendido con la fecha de inicio 15/06/2024 y fecha de finalización: 15/08/2024.

Durante su estancia, el bachiller Jhoan Martín Sánchez Vicente tuvo acceso a la base de datos radiográficos para su respectiva evaluación y obtener información para su trabajo de investigación titulado **“Precisión del índice de madurez del tercer molar de Cameriere en la evaluación de la edad adulta en pacientes de un Centro Radiológico de Lima, 2024”**.

Se deja constancia de que el Bachiller cumplió con todas las normas y protocolos establecidos por el Centro odontológico para la realización del estudio.

Se expide la presente constancia para los fines que estime convenientes.

Atentamente,

Dr. Herbert Esteban Barzola Loayza
Gerente General

Centro Odontológico Barzola E.I.R.L.

Anexo 7: Informe de Turnitin

Martin Sanchez

Tesis

-  Tesis 2025 II
-  Tesis 2025 II
-  Universidad Wiener

Detalles del documento

Identificador de la entrega
trn:oid::14912:509492356

Fecha de entrega
7 oct 2025, 9:52 p.m. GMT-5

Fecha de descarga
7 oct 2025, 9:56 p.m. GMT-5

Nombre del archivo
TESIS MARTIN SANCHEZ VICENTE- JURADO (1).docx

Tamaño del archivo
146.2 KB

41 páginas

8710 palabras

46.415 caracteres




11% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- ▶ Texto citado
- ▶ Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Fuentes principales

- 11%  Fuentes de Internet
- 1%  Publicaciones
- 4%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

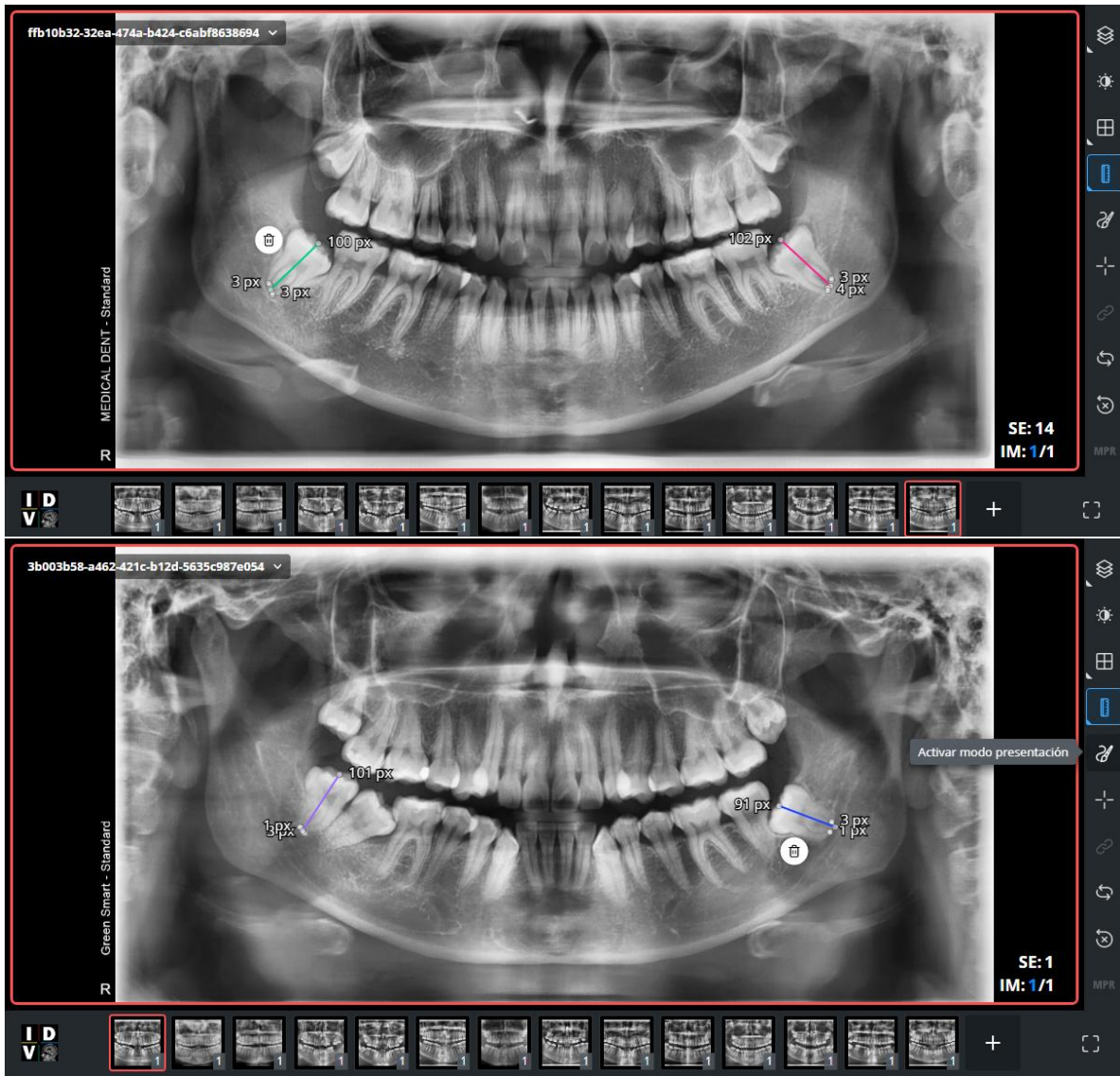
N.º de alertas de integridad para revisión

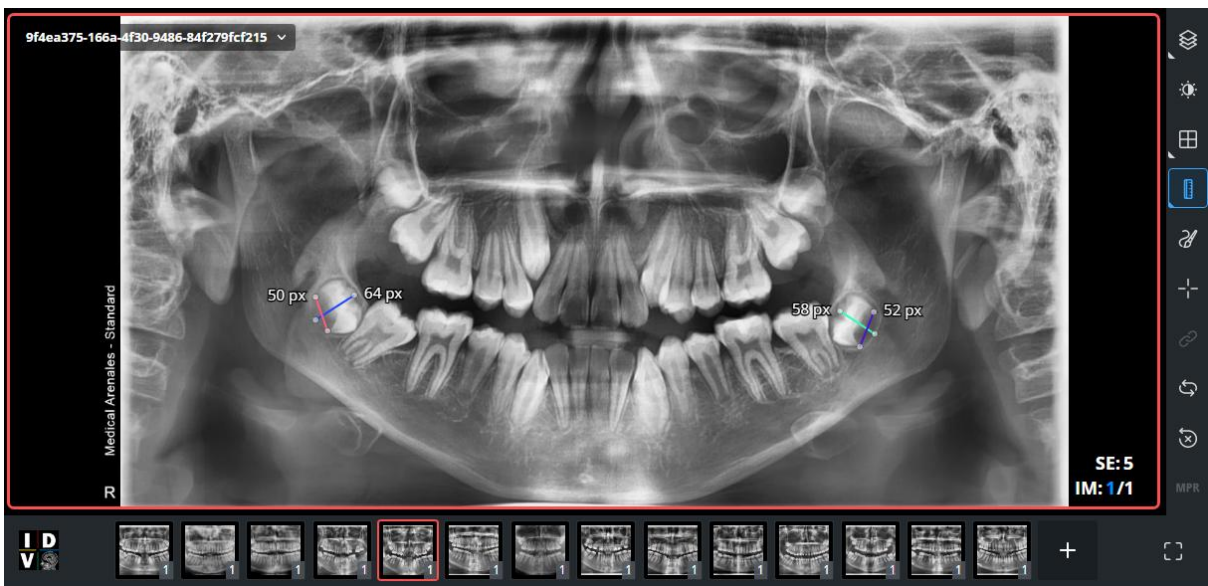
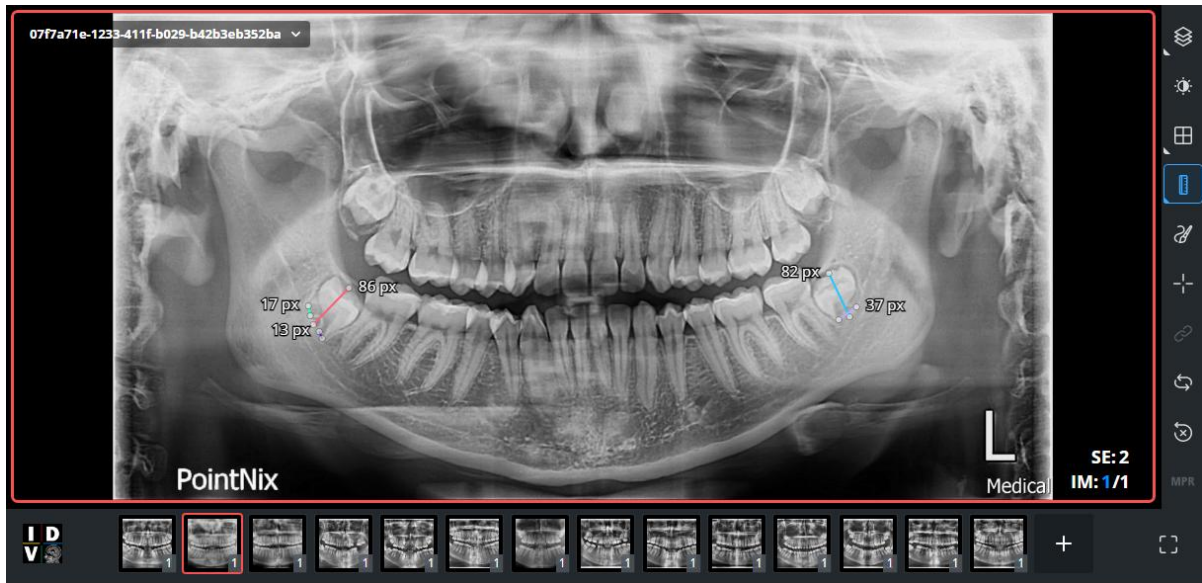
No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

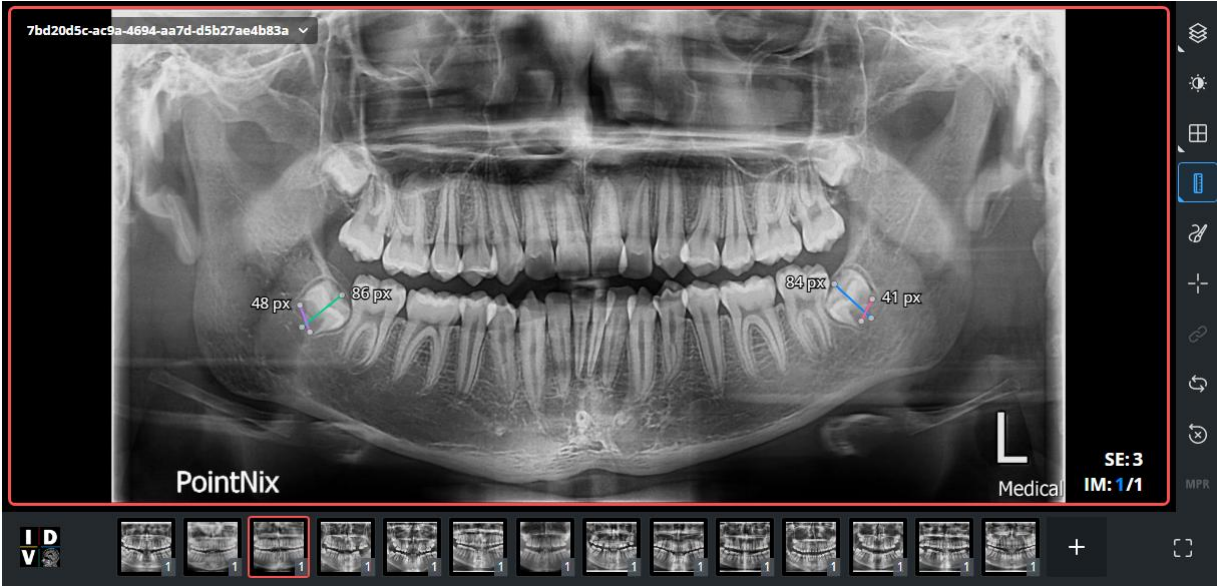
Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

Anexo 8: Imágenes radiográficas










11% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- ▶ Texto citado
- ▶ Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Fuentes principales

- 11%  Fuentes de Internet
- 1%  Publicaciones
- 4%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

Fuentes principales

- 11% Fuentes de Internet
- 1% Publicaciones
- 4% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Fuentes principales

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

1	Internet	repositorio.uap.edu.pe	3%
2	Internet	repositorio.uwiener.edu.pe	3%
3	Internet	hdl.handle.net	1%
4	Internet	repositorio.unphu.edu.do	<1%
5	Internet	www.unboundmedicine.com	<1%
6	Trabajos entregados	Universidad Nacional Mayor de San Marcos on 2023-12-14	<1%
7	Trabajos entregados	Universidad Wiener on 2025-10-03	<1%
8	Internet	repositorio.uladech.edu.pe	<1%
9	Internet	www.coursehero.com	<1%
10	Internet	repositorio.uan.edu.co	<1%
11	Internet	www.journals.elsevier.com	<1%