



**UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS**  
**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIAS DE LA SALUD**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA**

**“EFICACIA DEL ÍNDICE DE MADURACIÓN DEL TERCER MOLAR  
PARA DISCRIMINAR MAYORÍA DE EDAD EN  
ORTOPANTOMOGRAFÍAS DE UNA POBLACIÓN DE TUMBES  
2019 – 2020”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
CIRUJANO DENTISTA**

**PRESENTADO POR:**

Bach: MENDOZA PORRAS, KAREN ELIZABETH

<https://orcid.org/0000-0002-6243-2330>

**ASESOR:**

Mg. CD. SALAS SALAS, CESAR AGUSTO

<https://orcid.org/0000-0001-6970-7838>

**LIMA- PERÚ**  
**2022**

A Dios y a la Virgen María, por permitir que alcance cada meta trazada. Y a mi familia por tenernos en unidad, que con su amor y apoyo incondicional permiten que siga adelante.

A Dios, por permitir llegar a este momento tan especial en mi vida. Por los triunfos y por los buenos y malos momentos que pasé, lo que me enseñaron a crecer y valorar cada día más la vida.

A mis padres, esposo e hijos por ayudarme a cumplir este sueño tan anhelado, que con su apoyo incondicional me acompañaron y me enseñaron que todo con esfuerzo se logra y se llega a la meta.

A mi asesor por su apoyo y enseñanzas en el transcurso de la investigación.

A todas aquellas personas que directa o indirectamente han contribuido a la realización de la investigación.

## ÍNDICE

	Pág.
Agradecimiento	ii
Dedicatoria	iii
Índice	iv
Índice de tablas	vi
Índice de gráficos	vii
Resumen	viii
Abstract	ix
Introducción	x
<b>CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	
1.1 Descripción de la realidad problemática	11
1.2 Formulación del problema	13
1.2.1 Problema principal	13
1.2.3 Problema específicos	13
1.3 Objetivos de la investigación	14
1.3.1 Objetivo principal	14
1.3.2 Objetivos específicos	15
1.4 Justificación de la investigación	15
1.4.1 Importancia de la investigación	15
1.4.2 Viabilidad de la investigación	16
1.5 Limitaciones de estudio	17
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO</b>	
2.1 Antecedentes de la investigación	18
2.1.1 Internacionales	18
2.1.2 Nacionales	19
2.2 Bases teóricas	20
2.3 Definición de términos básicos	30

### **CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES**

3.1	Formulación de hipótesis principal y específicas	32
3.2	Variables	32
3.2.1	Definición de las variables	32
3.2.2	Operacionalización de las variables	33

### **CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA**

4.1	Diseño metodológico	34
4.2	Diseño muestral	35
4.3	Técnicas e instrumento de recolección de datos	36
4.4	Técnicas estadísticas para el procedimiento de la información	38
4.5	Aspectos éticos	38

### **CAPÍTULO V: RESULTADOS**

5.1	Análisis descriptivo	39
5.2	Análisis inferencial	40
5.3	Comprobación de hipótesis	41
5.4	Discusión	47

<b>CONCLUSIONES</b>	52
---------------------	----

<b>RECOMENDACIONES</b>	54
------------------------	----

<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	55
-----------------------------------	----

<b>ANEXOS</b>	58
---------------	----

Anexo 1: Consentimiento informado	59
-----------------------------------	----

Anexo 2: Instrumento de recolección de datos	60
--	----

Anexo 3: Matriz De consistencia	61
---------------------------------	----

Anexo 4: Constancia de calibración	62
------------------------------------	----

## ÍNDICE DE TABLA

	Pág.
Tabla N° 1: Eficacia del Índice de maduración del tercer molar para discriminar mayoría de edad en ortopantomografías de una población de Tumbes 2019_2020.	38
Tabla N° 2. Tasa de sensibilidad del Índice de maduración del tercer molar de Cameriere para discriminar mayoría de edad en ortopantomografías de una población de Tumbes 2019 - 2020.	40
Tabla N° 3. Tasa de especificidad del Índice de maduración del tercer molar de Cameriere para discriminar mayoría de edad en ortopantomografías de una población de Tumbes 2019 - 2020.	41
Tabla N° 4. Valor predictivo positivo del Índice de maduración del tercer molar de Cameriere para discriminar mayoría de edad en ortopantomografías de una población de Tumbes 2019 - 2020.	42
Tabla N° 5. Valor predictivo negativo del Índice de maduración del tercer molar de Cameriere para discriminar mayoría de edad en ortopantomografías de una población de Tumbes 2019 - 2020.	43
Tabla N° 6. Precisión o valor global de la prueba del Índice de maduración del tercer molar de Cameriere para discriminar mayoría de edad en ortopantomografías de una población de Tumbes 2019 - 2020.	44
Tabla N° 7. Razón de verosimilitud positiva del Índice de maduración del tercer molar de Cameriere para discriminar mayoría de edad en ortopantomografías de una población de Tumbes 2019 - 2020.	45
Tabla N° 8. Razón de verosimilitud negativa del Índice de maduración del tercer molar de Cameriere para discriminar mayoría de edad en ortopantomografías de una población de Tumbes 2019 - 2020.	46

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico N° 1. Eficacia del Índice de maduración del tercer molar para discriminar mayoría de edad en ortopantomografías de una población de Tumbes 2019 – 2020.	39
Gráfico N° 2. Tasa de sensibilidad del Índice de maduración del tercer molar de Cameriere para discriminar mayoría de edad en ortopantomografías de una población de Tumbes 2019 - 2020.	40
Gráfico N° 3. Tasa de sensibilidad del Índice de maduración del tercer molar de Cameriere para discriminar mayoría de edad en ortopantomografías de una población de Tumbes 2019 - 2020.	41
Gráfico N° 4. Valor predictivo positivo del Índice de maduración del tercer molar de Cameriere para discriminar mayoría de edad en ortopantomografías de una población de Tumbes 2019 - 2020.	42
Gráfico N° 5. Valor predictivo negativo del Índice de maduración del tercer molar de Cameriere para discriminar mayoría de edad en ortopantomografías de una población de Tumbes 2019 - 2020.	43
Gráfico N° 6. Precisión o valor global de la prueba del Índice de maduración del tercer molar de Cameriere para discriminar mayoría de edad en ortopantomografías de una población de Tumbes 2019 - 2020.	44
Gráfico N° 7. Razón de verosimilitud positiva del Índice de maduración del tercer molar de Cameriere para discriminar mayoría de edad en ortopantomografías de una población de Tumbes 2019 - 2020.	45
Gráfico N° 8. Razón de verosimilitud negativa del Índice de maduración del tercer molar de Cameriere para discriminar mayoría de edad en ortopantomografías de una población de Tumbes 2019 - 2020.	46

## RESUMEN

La evaluación de la edad es una de las principales actividades solicitadas al odontólogo forense, tanto en cadáveres como en personas vivas, para aclarar cuestiones de responsabilidad penal y civil. La edad de un individuo es de suma importancia en la sociedad, puesto que determina la adjudicación de derechos, así como la asunción de deberes y responsabilidades frente al estado. La madurez dental ha jugado un papel importante en la estimación de la edad cronológica de los individuos debido a la baja variabilidad de los indicadores dentales. El objetivo del presente estudio fue 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 diseño fue no experimental, transversal y descriptivo. Fue realizado con una muestra de 385 ortopantomografías en sujetos cuya edad era entre 14 y 22 años del centro de diagnóstico maxilofacial Cosmedent de la ciudad de Tumbes. Los resultados indican una sensibilidad de la prueba de 82,25% (H: 78,41%, M: 84,62%), especificidad de 99,35% (H: 100%, M: 98,88%), valor predictivo positivo de 99,48% (H: 100%, M: 99,18%), valor predictivo negativo de 78,87% (H: 77,38%, M: 80%), precisión o valor global de la prueba de AUC = 0,908; razón de verosimilitud positiva excelente de 126,54; y, por último, razón de verosimilitud positiva buena de 0,179. El estudio concluye que la eficacia del Índice de maduración del tercer molar para discriminar mayoría de edad en ortopantomografías de una población de Tumbes 2019 – 2020 es del 89,1%. En el sexo femenino la proporción de individuos diagnosticados correctamente es de 90,1% y en el sexo masculino la proporción de individuos diagnosticados correctamente es de 87,6%.

Palabras clave. Índice tercer molar, Cameriere, mayoría de edad.



## ABSTRACT

The evaluation of the age is one of the main activities requested by the forensic dentist, both in cadavers and in living persons, to clarify criminal and civil liability claims. The age of an individual is of paramount importance in society, as it determines the adjudication of rights, as well as the assumption of duties and responsibilities vis-à-vis the state. Dental maturity has played an important role in estimating the chronological age of individuals due to the low variability of dental indicators. The objective of the present study was to determine the effectiveness of the third molar maturation index to discriminate the majority of age in orthopantomography from a population of Tumbes 2019 – 2020 of maxillofacial diagnosis Cosmedent de la Ciudad de Tumbes. The results indicate a sensitivity of 82.25% (M: 78.41%, M: 84.62%), specificity of 99.35% (M: 100%, M: 98.88%), value positive predictive value of 99.48% (H: 100%, M: 99.18%), negative predictive value of 78.87% (H: 77.38%, M: 80%), precision the global value of the prueba of AUC = 0.908; excellent positive likelihood ratio of 126.54; and finally, a good positive likelihood ratio of 0.179. The study concludes that the effectiveness of the third molar maturation index to discriminate the majority of age in orthopantomography of a population of Tumbes 2019 – 2020 is 89.1%. In females, the proportion of correctly diagnosed individuals is 90.1% and in males, the proportion of correctly diagnosed individuals is 87.6%.

Keywords. Third molar index, Cameriere, majority of age.

## INTRODUCCIÓN

Los dientes son sustancias más duras en el cuerpo humano y dependiendo de las condiciones ambientales, las particularidades de estos pueden proporcionar un método importante y efectivo para identificar a una persona; esto es posible gracias a que poseen resiliencia frente a la mayoría de las condiciones encontradas en la muerte y durante la descomposición, incluso cuando el cuerpo está expuesto a fuerzas y/o temperaturas extremas. La edad en torno a los 14 y a los 18 años poseen múltiples implicancias que ameritan métodos y procesos para lograr estimarla en casos específicos de índole legal.

El propósito de la presente investigación fue 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 diseño fue no experimental transversal descriptivo, se obtuvo una muestra de 385 adultos y sub adultos de la ciudad de Tumbes que formaron parte de la investigación, y se aplicó en ellos el índice de maduración del tercer molar de Cameriere.

El trabajo de investigación está comprendido en cinco capítulos: En el primer capítulo se realizó el planteamiento de problema, además de formular los objetivos y la justificación del mismo; el segundo capítulo se enfocó en el marco teórico referencial, donde se plasmaron las investigaciones anteriores y se definieron los términos básicos; en el tercer capítulo se formularon las hipótesis correspondientes y se conceptualizaron las variables empleadas en la investigación, también se logró operacionalizar las variables de investigación; en el cuarto capítulo se expuso la metodología y diseño realizado en el estudio, detallando el nivel y tipo de investigación, la población y la muestra de estudio, se explica cómo se realizaron las técnicas y distribución de los datos, el procesamiento de recolección de datos y las técnicas de procesamiento y análisis de los mismos; en el quinto capítulo de esta investigación se exponen y se analizan los resultados, con la estadística descriptiva e inferencial; asimismo se hace la discusión de los hallazgos. Finalmente, se formulan las conclusiones y recomendaciones válidas basadas en el método científico.

## CAPÍTULO I

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

#### 1.1 Descripción de la realidad problemática

La evaluación de la edad es una de las principales actividades solicitadas al odontólogo forense, tanto en cadáveres como en personas vivas: para aclarar cuestiones de responsabilidad penal y civil. La edad de un individuo es de suma importancia en la sociedad, puesto que determina la adjudicación de derechos, así como la asunción de deberes y responsabilidades frente al estado. La madurez dental ha jugado un papel importante en la estimación de la edad cronológica de los individuos, debido a la baja variabilidad de los indicadores dentales. <sup>1, 2</sup>

En el Perú, son múltiples las ocasiones en que se requiere de la estimación de edad, entre ellos podemos mencionar: la inmigración venezolana, la trata de personas, en dos modalidades; explotación sexual y la explotación laboral infantil, en la que niños y adolescentes son obligados a trabajar sin ningún tipo de protección, poniendo en riesgo su salud e imposibilitando su acceso a la educación. En el ámbito de los deportes, también es necesario establecer edades en los competidores, puesto que, al existir categorías, en ocasiones se pretende burlar el sistema, declarando edades menores a las reales, con el propósito de obtener ventajas físicas en los certámenes. <sup>3,4</sup>

En el caso de presuntas víctimas de delitos contra la libertad sexual, se sabe que las penas son inversamente proporcionales a la edad de las víctimas, por ende, es necesario determinar la edad de la víctima para solicitar la pena correspondiente al agresor. Los trámites civiles de adopción y beneficios sociales también son situaciones en las que se solicita a la Unidad de Odontología forense la pericia mencionada. <sup>3,5</sup>

Predecir si un individuo ha alcanzado la mayoría de edad es crucial para determinar la responsabilidad legal y penal. La mayoría de edad separa a los menores de los adultos. Este umbral de edad oscila entre 16 y 21 años en todo el mundo; sin embargo, en la mayor parte de países, incluido el nuestro, se establece los 18 años como mayoría de edad. Los derechos de los individuos que aún no cumplen esta edad son salvaguardados en el código del menor y del adolescente (DL. 27337) <sup>6</sup>;

ante la duda, se deberá establecer mediante un examen pericial si el peritado es menor o mayor de 18 años.<sup>7</sup>

Predecir la edad en torno a los 18 años se ha convertido en un tema de amplia disertación en el mundo científico, se han construido y probado varios métodos para estimar la edad de los individuos. Entre ellos se encuentran los exámenes físicos mediante mediciones antropométricas, maduración esquelética, métodos odontoestomatológicos, una combinación de desarrollo dental y mediciones antropométricas y una combinación de erupción esquelética y dental.<sup>2</sup> Los terceros molares son los últimos dientes en el proceso de desarrollo y erupción, la mayoría de los estudios han evaluado el desarrollo del tercer molar al calificar la etapa de su calcificación.<sup>8-10</sup>

Cameriere et al<sup>10</sup> desarrolló un método para evaluar el desarrollo del tercer molar basado en las dimensiones de los dientes. Este método utiliza el índice de maduración del tercer molar ( $I_{3M}$ ), que es la relación entre las longitudes de las mediciones de ápices abiertos y las mediciones de longitud de los dientes. Según este método, se informó que un valor de corte para determinar la edad de 18 años era un valor de  $I_{3M} < 0.08$ . Sin embargo, se debe tener en cuenta que la nutrición, la prevalencia de enfermedades específicas, tratamientos médicos, hábitos y otros factores ambientales no solo difieren entre las poblaciones globales, sino que cambian dentro de una población específica dada con el tiempo.<sup>11</sup>

La mineralización dental, en comparación con el desarrollo esquelético, se considera ampliamente el indicador más preciso de edad cronológica; esto se debe a que es menos probable que el desarrollo dental esté influenciado por factores ambientales extrínsecos<sup>12</sup>; sin embargo, es preciso que las metodologías elaboradas y aplicadas en otros contextos y con poblaciones con características ajenas a la nuestra sean validadas en nuestra población. El  $I_{3M}$  de Cameriere fue elaborado en una población caucásica y no existen estudios que hayan estimado la precisión del punto de corte  $I_{3M} < 0.08$ , sensibilidad y especificidad de esta metodología en la población del norte del Perú, por lo que el presente estudio pretende determinar su eficacia en el contexto local.

## 1.2 Formulación del problema

### 1.2.1 Problema principal

¿Cuál es la eficacia del índice de maduración del tercer molar para discriminar mayoría de edad en ortopantomografías de una población de Tumbes 2019\_2020?

### 1.2.2 Problemas secundarios

¿Cuál es la tasa de sensibilidad del Índice de maduración del tercer molar de Camariere para discriminar mayoría de edad en ortopantomografías de una población de Tumbes 2019\_2020?

¿Cuál es la tasa de especificidad del Índice de maduración del tercer molar de Camariere para discriminar mayoría de edad en ortopantomografías de una población de Tumbes 2019 - 2020?

¿Cuál es el valor predictivo positivo del Índice de maduración del tercer molar de Camariere para discriminar mayoría de edad en ortopantomografías de una población de Tumbes 2019\_2020?

¿Cuál es el valor predictivo negativo del Índice de maduración del tercer molar de Camariere para discriminar mayoría de edad en ortopantomografías de una población de Tumbes 2019\_2020?

¿Cuál es la precisión o valor global de prueba del Índice de maduración del tercer molar de Camariere para discriminar mayoría de edad en ortopantomografías de una población de Tumbes 2019\_2020?

¿Cuál es la razón de verosimilitud positiva del Índice de maduración del tercer molar de Camariere para discriminar mayoría de edad en ortopantomografías de una población de Tumbes 2019\_2020?

¿Cuál es la razón de verosimilitud negativa del Índice de maduración del tercer molar de Camariere para discriminar mayoría de edad en ortopantomografías de una población de Tumbes 2019\_2020?

### **1.3 Objetivos de la investigación**

#### **1.3.1 Objetivo Principal**

Determinar la eficacia del índice de maduración del tercer molar para discriminar mayoría de edad en ortopantomografías de una población de Tumbes 2019-2020.

#### **1.3.2 Objetivos secundarios**

Determinar la tasa de sensibilidad del Índice de maduración del tercer molar de Camariere para discriminar mayoría de edad en ortopantomografías de una población de Tumbes 2019\_2020.

Determinar la tasa de especificidad del Índice de maduración del tercer molar de Camariere para discriminar mayoría de edad en ortopantomografías de una población de Tumbes 2019\_2020.

Establecer el valor predictivo positivo del Índice de maduración del tercer molar de Camariere para discriminar mayoría de edad en ortopantomografías de una población de Tumbes 2019\_2020.

Establecer el valor predictivo negativo del Índice de maduración del tercer molar de Camariere para discriminar mayoría de edad en ortopantomografías de una población de Tumbes 2019\_2020.

Establecer la precisión o valor global de prueba del Índice de maduración del tercer molar de Camariere para discriminar mayoría de edad en ortopantomografías de una población de Tumbes 2019\_2020.

Determinar la razón de verosimilitud positiva del Índice de maduración del tercer molar de Camariere para discriminar mayoría de edad en ortopantomografías de una población de Tumbes 2019\_2020.

Determinar la razón de verosimilitud negativa del Índice de del tercer molar de Camariere para discriminar mayoría de edad en ortopantomografías de una población de Tumbes 2019\_2020.

## **1.4 Justificación de la investigación**

La investigación favorece tanto a los entes administradores de justicia (poder judicial, fiscalía de la nación, peritos del instituto de medicina legal y ciencias forenses), como a los propios peritados. Puesto que, al tener herramientas de probada validez facilita el trabajo de la estimación de mayoría de edad; asimismo, se asegura que los derechos y las facultades que el estado otorga a los peritados no sean vulnerados.

### **1.4.1. Importancia de la investigación**

La investigación posee importancia social, puesto que el Índice de maduración del tercer molar fue aplicado específicamente en una población de Tumbes, por ende, existe mayor probabilidad que a partir de las conclusiones del presente estudio, las estimaciones de edad realizadas por el ministerio público de esta región posean mayor precisión y mayor sustento científico.

La importancia metodológica del estudio radica en que se utilizó una metodología que posee éxito a nivel mundial y que no había sido aplicada en el contexto de espacio y tiempo del presente estudio; es decir que se abre una ventana para nuevas investigaciones haciendo uso de dicha metodología.

La investigación también posee importancia práctica, puesto que la mineralización dental, en comparación con el desarrollo esquelético, se considera ampliamente el indicador más preciso de la edad cronológica; esto se debe a que es menos probable que el desarrollo dental esté influenciado por factores ambientales extrínsecos, como el estado nutricional y las enfermedades crónicas. La solución más práctica para lograr estimaciones precisas de la edad dental en cualquier jurisdicción específica es formular estándares contemporáneos para la población específica de interés legal.

La relevancia teórica del estudio radica en que el conocimiento de esta realidad nos facilita realizar las recomendaciones prácticas necesarias a las instituciones pertinentes (Ministerio público) para que mejoren sus protocolos al momento de realizar las pericias de edad, así como la determinación de la mayoría de edad.

#### **1.4.2 Viabilidad de la investigación**

El proyecto es perfectamente factible puesto que existe en la región un centro de diagnóstico maxilofacial comprometido con el desarrollo científico de la ciudad, que participa activamente en los trabajos de investigación permitiendo el acceso a las imágenes radiográficas solicitadas. Puesto que existe acceso a las unidades de estudio, se cuenta con el tiempo necesario, así mismo con los recursos y el presupuesto, que son ofertados por la investigadora, el desarrollo del tema propuesto fue viable en todos sus términos.

#### **1.5. Limitaciones de estudio**

El diseño del presente estudio no permite su generalización a otros contextos de tiempo y lugar, sin embargo, constituye un referente metodológico para sucedáneas investigaciones.

Los trabajos retrospectivos poseen nivel de evidencia inferior en comparación con estudios prospectivos, además que, los controles a menudo se reclutan por muestreo de conveniencia y, por lo tanto, no son representativos de la población general y son propensos al sesgo de selección. Pese a ello, es imprescindible adoptar este diseño, puesto que no podemos irradiar innecesariamente a personas sanas para poder realizar la investigación.



## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1 Antecedentes de la investigación

##### 2.1.2 Antecedentes internacionales

**Akkaya N, Yilanci O. (2020) Turquía;** el objetivo fue evaluar el rendimiento del tercer índice de madurez molar ( $I_{3M}$ ) para discriminar entre adultos y menores utilizando como punto de corte  $I_{3M} < 0.08$ . El estudio fue descriptivo, retrospectivo y se elaboró en 760 ortopantomografías de personas entre 11 a 25 años. El área bajo la curva ROC fue utilizado para probar el rendimiento del método. La sensibilidad fue de 0.554 para el sexo femenino y de 0.75 en hombres. La especificidad fue de 0.962 en mujeres y 0.949 en el sexo masculino. La proporción de individuos diagnosticados correctamente fue de 0.747 en mujeres y de 0.884 en hombres. En la investigación se mejoró los valores de sensibilidad y especificidad para las mujeres con un nuevo punto de corte de  $I_{3M} < 0.19$ , siendo la precisión 0.826, la sensibilidad de 0.82 y la especificidad de 0.833. El estudio concluye que el  $I_{3M}$  mejora mediante el uso de valores de corte específicos del sexo, especialmente en poblaciones que muestran dimorfismo sexual en términos de desarrollo del tercer molar.<sup>13</sup>

**Albernaz J, Antunes-Ferreira N, Machado V, Botelho J, Proenza L, Quintas A, et al (2020) Portugal;** el objetivo del estudio fue evaluar el punto de corte del  $I_{3M} = 0,08$  para discriminar a menores de adultos en la población portuguesa. Una muestra de 778 radiografías panorámicas digitales de una muestra portuguesa (442 mujeres y 336 hombres), en el rango de edad de 12-24 años (edad media  $17,7 \pm 2,98$  años en mujeres y  $18,1 \pm 3,0$  años en hombres), se evaluó retrospectivamente. Los resultados indican que el  $I_{3M}$  disminuyó a medida que la edad real aumentaba gradualmente en ambos sexos. La precisión, por medio del área bajo la curva, fue del 92,8%. La proporción de sujetos correctamente clasificados (sensibilidad) fue del 90,7% (IC del 95%: 88,7-92,8%) y la especificidad fue del 94,9% (IC del 95%:

93,3-96,4%). Los resultados muestran que I3M es un método valioso para diferenciar a los menores de los adultos en la población portuguesa. <sup>14</sup>

**Ribier L, Saint-Martin P, Seignier M, Paré A, Brunereau L, Rérolle C (2020) Francia;** el objetivo de este estudio fue evaluar y probar la precisión de los valores de corte de Camariere del índice de madurez del tercer molar (I3M) al evaluar la edad adulta legal de 18 años en una población francesa. La muestra estuvo constituida por 431 ortopantomogramas realizados entre enero de 2014 y agosto de 2017 a pacientes de entre 14 y 22 años. La reproducibilidad y repetibilidad del método fueron altas. La distribución por edades disminuye gradualmente a medida que aumenta I3M en ambos sexos. 0,08 parecía ser el mejor límite de I3M. Para las mujeres, la sensibilidad y especificidad de la prueba fueron 74,51% y 88,23%, respectivamente. La sensibilidad y la especificidad para los hombres fueron 92,19% y 88,35%, respectivamente. Las precisiones fueron 80,74% para mujeres, 90,57% para hombres. Las probabilidades estimadas posteriores a la prueba fueron 0,879 para las mujeres y 0,899 para los hombres. Para concluir, el valor de corte específico de  $I3M < 0.08$  puede ser una herramienta adicional útil para discriminar adultos y menores en la población francesa. <sup>15</sup>

### **2.1.2 Antecedentes nacionales**

**López P. (2017) Huánuco;** el objetivo de la investigación fue estimar la asociación entre el  $I_{3M}$  y la edad legal en ciudadanos de Huánuco – Perú. El estudio fue descriptivo correlacional prospectivo y fue realizado en 200 ortopantomografías de pacientes de entre 14 y 21 años. Se desarrolló la metodología propuesta por Cameriere utilizando la pza 3.8. Para facilitar el proceso se utilizó el software Power point. Los resultados indican que el 79% de ortopantomografías de mujeres y el 95% de hombres se clasificaron correctamente por el  $I_{3M}$ . Además, se pudo establecer una correlación negativa estadísticamente significativamente entre el  $I_{3M}$  y la edad de los pacientes. No se encontraron diferencias estadísticamente por sexo. El estudio concluye que el  $I_{3M}$  es un método adecuado para establecer la edad legal en Perú, por ende, su aplicación puede ser posible en ciudadanos de entre 14 y 21 años. <sup>16</sup>

**Quispe R, Solís C, Quezada-Márquez M, Galic I, Cameriere R. (2017) Lima;** el objetivo del estudio fue comparar la precisión de las etapas de Demirjian (DS) y el valor de corte del índice de madurez del tercer molar de Cameriere ( $I_{3M} < 0.08$ ) para estimar la edad de la mayoría en radiografías panorámicas (OPT) en una población peruana. El estudio fue descriptivo, retrospectivo y se realizó con 208 OPT digitales de pacientes de 14 a 22 años. Los terceros molares inferiores izquierdos fueron analizados con Adobe Photoshop CS6. Se evaluó la efectividad de DS e  $I_{3M} < 0.08$  específicos mediante el uso de precisión, sensibilidad, especificidad, y probabilidad de Bayes posterior a la prueba (p). Sólo las etapas G y H fueron prácticas para clasificar adultos y menores en la muestra analizada, mientras que  $I_{3M} < 0.08$  mostró el mejor desempeño en ambos sexos. Para  $I_{3M} < 0.08$ , la precisión, sensibilidad y especificidad fue de 0.96 para todos los ítems en hombres y de 0.90, 0.84 y 0.95 en mujeres. El estudio concluye que el valor de ( $I_{3M} < 0.08$ ) es más preciso en la discriminación de adultos y menores en la muestra peruana.

17

## **2.2 Bases teóricas**

### **2.2.1 Mayoría de edad**

Toda sociedad debe desarrollar una edad en la que un individuo dentro de la sociedad sea considerado un "adulto", es decir, totalmente responsable de las obligaciones que la sociedad impone a sus miembros maduros y capaz de disfrutar de los beneficios y derechos conferidos a los miembros totalmente integrados de la sociedad; tales como: Responder ante la justicia por sus actos, enlistarse en el ejército, participar de la población económicamente activa, participar políticamente, derecho a voto y formación de familias.<sup>18</sup>

La mayoría de edad es la edad en que un niño se convierte en adulto y adquiere plena capacidad legal. Significa que una persona puede participar en actividades legales y es responsable de cualquier obligación contractual. La mayoría de edad es el umbral de la edad adulta según la ley. Después de alcanzar la mayoría de edad, una persona asume el control sobre su persona, acciones y decisiones; además de terminar el control y las responsabilidades legales de los padres o tutores.<sup>18</sup>

La mayoría de edad es una edad legalmente fija que puede diferir según las leyes de cada país, es vital tener en cuenta que la mayoría de edad puede no corresponder necesariamente a la madurez mental o física real de un individuo. En el Perú, la mayoría de edad oscilaba entre veinticinco y veintiún años hasta 1978, cuando se redujo a dieciocho años. <sup>18</sup>

### **2.2.2 Edad dental**

Se puede definir como el grado de madurez dental convertido a edad biológica según parámetros de mineralización dentaria ya sea coronal o radicular. Representa una de las contribuciones más significativas de la odontología forense a la identificación humana de los vivos y los fallecidos. La estimación de la edad de los vivos tiene un trasfondo legal y humanitario ya que, la mayoría de las veces está vinculada a la evaluación de la edad del individuo en diferentes escenarios, como procesos penales, inmigración o trata de personas. Con respecto a los cadáveres, construir un perfil biológico (que es una descripción general del sexo, ascendencia, edad y estatura del individuo) es el primer paso en el proceso de identificación de un cuerpo no identificado. También en escenarios de desastres masivos, la estimación de la edad dental se usa para agrupar a las víctimas según su edad. <sup>(18)</sup> Tanto en cadáveres como en personas vivas, el objetivo de la evaluación de la edad es determinar la edad más cercana a la edad cronológica real del individuo. En vivos, la clave en la estimación de la edad es evaluar si una persona es menor o mayor de 18 años, pero también puede ser necesario en otras circunstancias. En supuestos menores, siempre debe aplicarse el principio "el interés superior del niño". Lamentablemente, cada procedimiento de evaluación de edad tiene limitaciones. <sup>19</sup>

### **2.2.3 Odontogénesis**

El primer signo morfológico del desarrollo de los dientes es la aparición de la banda epitelial primaria, que es una banda en forma de U del epitelio engrosado, formado a lo largo del arco dental maxilar y mandibular. Este engrosamiento epitelial ocurre en los procesos faciales en la quinta semana de desarrollo embrionario en humanos. <sup>20</sup>

La banda epitelial primaria da origen primero a la lámina dental en el interior del arco dental y poco después a la lámina vestibular en el exterior del arco dental, que ambos crecen en el ectomesénquima subyacente. La lámina dental es donde se formarán los futuros gérmenes de los dientes, mientras que la lámina vestibular eventualmente se degenera para formar el vestíbulo futuro o el surco entre la mejilla y el área de formación del diente. Tanto la banda epitelial primaria como la lámina dental sirven como base para el desarrollo futuro de múltiples gérmenes dentales individuales.

Las placas dentales son engrosamientos localizados en la lámina dental que inician la formación de gérmenes dentales individualizados. En humanos, toda la dentición decidua se inicia entre 6 y 8 semanas de desarrollo embrionario. Los gérmenes de los dientes individuales sufren morfogénesis a través de las etapas de yema, casquete y campana. Se llaman así puesto que, es la forma del germen dental visto desde un corte frontal.<sup>21</sup>

La etapa de yema se caracteriza por el brote del epitelio dental desde la lámina dental hacia el ectomesénquima subyacente, con las células ectomesenquimatosas condensándose alrededor del brote epitelial. Los gérmenes de los dientes caducifolios en etapa de brote se observan por primera vez en la octava semana en el útero.

La etapa de casquete se caracteriza por el componente epitelial del germen dental que se asemeja a un casco que se encuentra encima de una agregación esférica de ectomesénquima. Este componente epitelial se denomina órgano del esmalte, que se diferenciará en ameloblastos que forman el esmalte del diente. La agregación esférica de ectomesénquima se denomina papila dental, que formará la dentina y la pulpa. Otro grupo de células ectomesenquimales, denominado folículo dental o saco, encapsula el órgano del esmalte y la papila dental. Por lo tanto, en la etapa de casquete, el germen dental está compuesto por el órgano del esmalte, la papila dental y el folículo dental. Los vasos sanguíneos se encuentran alrededor del germen dental en el folículo dental y entran en la papila dental en la etapa de la tapa. Las fibras nerviosas también se encuentran alrededor del germen dental en el folículo dental, pero no en la papila dental, hasta la etapa de campana cuando comienza la dentinogénesis.

La etapa de la campana se caracteriza por el órgano del esmalte que crece en forma de campana a medida que su superficie inferior se profundiza y recubre la papila dental, mientras que el saco dental permanece encapsulando tanto el órgano del esmalte como la papila dental. Dos eventos importantes tienen lugar en esta etapa: histodiferenciación y morfo diferenciación. La histodiferenciación se refiere a la diferenciación de las células del órgano del esmalte en cuatro grupos celulares distintos en función de su morfología y función: el epitelio interno del esmalte (EEI), el estrato intermedio, el retículo estrellado y el epitelio externo del esmalte (EEO). Las células IEE son células epiteliales en forma de columna que componen la superficie inferior del órgano del esmalte y se colocan adyacentes a la papila dental. Las células del retículo estrellado son células en forma de estrella situadas en el centro del órgano del esmalte y sintetizan y secretan glicosaminoglicanos en el espacio intercelular, que atrae agua hacia el espacio intercelular. El agua intercelular separa las células, mientras que las retenciones intercelulares permanecen a través de los desmosomas, dando como resultado una apariencia en forma de estrella de las células del retículo estrellado. El estrato intermedio es una capa estratificada de células, situadas entre la EEI y el retículo estrellado. Las células del estrato intermedio muestran una alta actividad de la fosfatasa alcalina y actúan junto con las células IEE, como una única unidad funcional en la formación del esmalte. Las células OEE son células epiteliales en forma de cubo en la periferia del órgano del esmalte. La OEE y la IEE son continuas y su unión forma el borde de la campana, denominada asa cervical. Las células del asa cervical continúan proliferando a través de la etapa de la corona y desempeñan papeles cruciales en la formación de raíces. <sup>21</sup>

La etapa de formación de la corona se caracteriza por la deposición de los dos tejidos mineralizados principales, el esmalte y la dentina, que son producidos por los ameloblastos y odontoblastos, respectivamente. Estos eventos requieren histodiferenciación terminal de la EEI y la papila dental en ameloblastos y odontoblastos, respectivamente a través de la etapa presecretoria, la etapa secretora y la etapa de maduración. Por lo tanto, esta etapa también se llama etapa de campana avanzada o tardía, o etapa de maduración. <sup>22</sup>

La diferenciación y la formación de esmalte / dentina comienzan en la interfaz entre la EEI y la papila dental. Comenzando en los puntos donde se desarrollarán las cúspides futuras, las células IEE se diferencian en preameloblastos, mostrando polarización y cese de la proliferación celular. Sus núcleos se ubican lejos de la papila dental, mientras que el complejo de Golgi se ubica más cerca de la papila dental. Estos cambios inducen la diferenciación de células ectomesenquimatosas indiferenciadas adyacentes en la papila dental para convertirse en preodontoblastos en forma de columna. Los preodontoblastos se diferencian aún más en odontoblastos porque se sintetizan y secretan una matriz orgánica basada en acollagen tipo I llamada predentina, y comienzan a migrar lejos de los preameloblastos adyacentes, mientras dejan atrás sus procesos de odontoblastos, extensiones citoplasmáticas, en la matriz de dentina. Esto da como resultado la formación de los túbulos dentinarios.<sup>22</sup>

La diferenciación en la EEI y las células de la papila dental progresan a lo largo de la pendiente de la cúspide. Una vez que los odontoblastos están completamente diferenciados, secretan la primera capa de matriz de predentina, que desencadena la diferenciación terminal de preameloblastos en ameloblastos. Los ameloblastos secretan una matriz orgánica en la capa de dentina recién formada, que se mineraliza casi inmediatamente en la capa inicial del esmalte. Los ameloblastos migran lejos de la dentina y continúan depositando esmalte en su camino. Además de la predentina, los odontoblastos secretan proteínas no colágenas, como la sialofosfoproteína de la dentina (Dspp), a través de los procesos de odontoblastos para facilitar la mineralización de la predentina.<sup>22</sup>

La porción radicular es básica para el funcionamiento del diente. Interiormente está compuesta por dentina y los canalículos radiculares, donde se encuentran las células mesenquimatosas diferenciadas, los vasos sanguíneos y los nervios. En la parte externa, se encuentra cubierta de cemento, que es el tejido que brinda adhesión al hueso a través del ligamento periodontal (LP). Los tejidos involucrados en la génesis de la raíz son la vaina de la raíz epitelial de Hertwig (VEH), la papila y el folículo dental.<sup>23</sup>

Al finalizar la formación de la corona, las células del asa cervical continúan proliferando y convirtiéndose en la vaina de Hertwig. La VEH se extiende hacia el

ápice de la raíz futura, encerrando la papila dental, mientras interactúa continuamente con las células ectomesenquimales circundantes. Las células ectomesenquimales de la papila dental adyacentes a la capa interna de la VEH se diferencian en odontoblastos y forman la dentina radicular. La VEH también es importante para la formación de cemento y LP. A medida que progresa la formación de raíces, las células del folículo dental entran en contacto con la VEH, mientras que la VEH se perfora a manera de malla. Esto permite el contacto de las células del folículo dental con la superficie de la dentina radicular, permitiendo su diferenciación en cementoblastos, que producen proteínas de matriz de cemento, y fibroblastos, que producen el LP. Además, algunas células derivadas de VEH se diferencian en cementocitos (Huang et al., 2009). Más adelante, la VEH se desintegra rápidamente y se convierte en pequeños grupos de células epiteliales, conocidas como restos de células epiteliales de Malassez (RM). En adultos, los RM persisten en el espacio del LP alrededor de la superficie de la raíz. El VEH determina la cantidad de raíces de los dientes al formar un par de extensiones en forma de lengua que se fusionan entre sí. La unión de un par de extensiones VEH se produce en la base de la futura cámara de la pulpa dental, formando un puente VEH continuo que da como resultado la formación de la furca radicular. <sup>24</sup>

#### **2.2.4 Métodos de estimación de edad dental**

Se utilizan varios métodos para determinar la edad dental, estos se pueden agrupar en cuatro categorías: análisis clínicos, radiográficos, histológicos y físicos – químicos.

El método clínico contempla la observación visual de la etapa de erupción de los dientes y la evidencia de cambios debido a la función, como el desgaste, que pueden dar una estimación aproximada de la edad. La radiografía puede proporcionar la etapa bruta del desarrollo dental de la dentición. Los métodos histológicos requieren la preparación previa de los tejidos para un examen microscópico detallado, que puede determinar la etapa de desarrollo de la dentición con mayor precisión, siendo la más apropiada para situaciones post mortem; también es significativo en la estimación de la edad del desarrollo temprano de la dentición.



Por último, se han propuesto los análisis físicos y químicos de los tejidos duros dentales para determinar las alteraciones en los niveles de iones con la edad. <sup>25</sup>

Dentro de los principios básicos para la estimación de edad, se destaca que la edad dental se puede estimarse de acuerdo con los rasgos del desarrollo, como la mineralización, la emergencia gingival, la cuantificación de las capas de cemento o la disminución del espacio pulpar, los cambios degenerativos como el desgaste dental o la recesión periodontal, la intensidad de fluorescencia y la densidad de la dentina, la racemización del ácido aspártico, o esclerosis de dentina entre otros. <sup>25</sup>

### **2.2.5 Método de Cameriere**

La metodología más utilizada para la determinación de edad en subadultos hasta el año 2006 era Demirjian <sup>8</sup>, por tal motivo Cameriere et al <sup>26</sup> se propone crear un método cuantitativo basado en los ápices abiertos de los dientes en desarrollo y la longitud corona raíz alcanzado. Para tal propósito utilizan radiografías panorámicas de 455 niños blancos italianos (213 niños y 242 niñas) con edades comprendidas entre 5 y 15 años. <sup>26</sup>

Las radiografías se digitalizaron con un escáner, y las imágenes se grabaron en archivos de computadora que se procesaron utilizando un programa de dibujo asistido por computadora (Adobe Photoshop 7). Se valoraron los siete dientes mandibulares permanentes izquierdos. <sup>26</sup>

Entre los indicadores utilizados para la metodología se encontró los dientes con desarrollo de raíz completo, es decir, con raíces de extremos apicales completamente cerrados, la nomenclatura para estas piezas es N<sub>0</sub>. Además, se consideraron los dientes con desarrollo radicular incompleto y, por lo tanto, con ápices abiertos. Para los dientes con una raíz, se midió la distancia ( $A_i$ ,  $i = 1, \dots, 5$ ) entre los lados internos del ápice abierto (Fig. 1). Para los dientes con dos raíces ( $A_i$ ,  $i = 6, 7$ ), la suma de las distancias entre los lados internos de los dos vértices abiertos fue evaluado (Fig. 2).

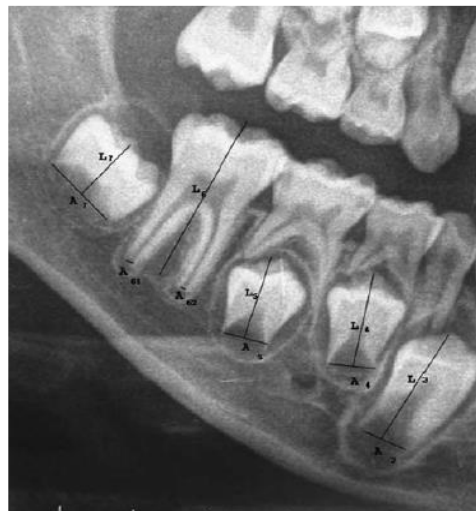
Para tener en cuenta el efecto de las posibles diferencias en el aumento y la angulación entre las radiografías, normalizaron las mediciones dividiendo la longitud del diente ( $L_i$ ,  $i = 1, \dots, 7$ ). (Fig. 1 y 2)

Finalmente, se evaluó la madurez dental utilizando las medidas normalizadas de los siete dientes mandibulares permanentes izquierdos ( $x_i = A_i / L_i$ ,  $i = 1, \dots, 7$ ), la

suma de los ápices abiertos normalizados (s) y el número ( $N_0$ ) de dientes con desarrollo de raíz completo. <sup>26</sup>

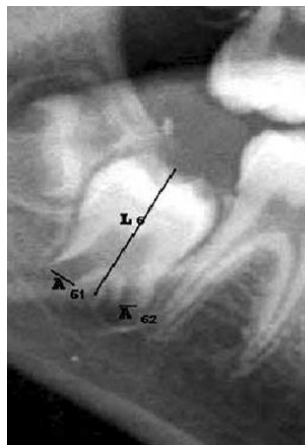
Todas las variables morfológicas,  $x_i$ ,  $i = 1, \dots, 7$ , s,  $N_0$  y el sexo de los sujetos (g), se ingresaron en un archivo EXCEL para su uso como variables predictivas para la estimación de la edad en el análisis estadístico posterior. Se evaluaron los coeficientes de correlación entre la edad y las variables predictivas. Para obtener una estimación de la edad en función de las variables morfológicas y el sexo de los sujetos, desarrollaron un modelo de regresión lineal múltiple con interacciones de primer orden, seleccionando aquellas variables que contribuyeron significativamente a las estimaciones de edad, utilizando el método de selección por pasos. Luego se aplicó el análisis de covarianza (ANCOVA).

Figura 1. Odontometría digital en radiografías panorámicas para la metodología de Cameriere.



Fuente: <sup>26</sup>

Figura 2. Odontometría digital en radiografías panorámicas para dientes biradicales en la metodología de Cameriere.



Fuente: <sup>26</sup>

Los coeficientes de correlación de Pearson entre la edad y las variables morfológicas mostraron que todas estas variables se correlacionaron significativamente con la edad. Todos los coeficientes de correlación entre la edad y las variables morfológicas fueron significativos y negativos. La edad de los sujetos se modeló en función de las variables morfológicas (predictores), y para optimizar el modelo, se aplicó un procedimiento de regresión gradual.

El género y las variables x5 (segundo premolar), s, N<sub>0</sub> y la interacción de primer orden entre s y N<sub>0</sub> contribuyeron significativamente al ajuste. Por lo tanto, solo estas variables se incluyeron en el modelo de regresión, produciendo la siguiente fórmula de regresión lineal:

$$\text{Edad} = 8.971 + 0.375 g + 1.631 x_5 + 0.674 N_0 - 1.034 s - 0.176 s * N_0$$

En el caso del sexo se adopta los valores 0 para niñas y 1 para niños.

### **2.2.6 Índice de maduración del tercer molar**

El método de Cameriere et al<sup>26</sup> se utiliza en niños y adolescentes, sin embargo no es útil para estimar mayoría de edad; para lograr estimar sí un individuo es mayor o menor de 18 años se utilizan otras metodologías, en las que destaca Mincer et al<sup>9</sup>, quien utilizó los estadios de D'mirjian et al<sup>8</sup> para clasificar las etapas de mineralización de los terceros molares. Los resultados confirmaron que, aunque el tercer molar no podía usarse como indicador de edad, resaltaron el hecho de que el 90% de los hombres y el 92% de las mujeres con terceros molares en la fase H de Demirjian (final de la mineralización) tenían más de 18 años. Por lo tanto, los sujetos con terceros molares en la fase H según Demirjian tenían más de 18 años. El alto número de sujetos mayores de 18 años con el tercer molar, aún no maduro configura un problema aún sin resolver.

De hecho, la edad promedio al final de la mineralización, es decir, la etapa H de D'mirjian, generalmente se informa que es más de 20 años y, en consecuencia, clasificar a un individuo como mayor de 18 años, solo si los terceros molares se encuentran en fase H producen una gran cantidad de falsos negativos. Ante esta circunstancia Cameriere et al<sup>10</sup> propone utilizar la metodología de ápices abiertos aplicándola a los terceros molares a fin de tener un método cuantitativo que nos permite discriminar la mayoría de edad.

Para discriminar entre individuos mayores y menores de 18 años, se utilizaron 906 radiografías panorámicas de sujetos caucásicos, de entre 14 y 23 años; se analizaron los extremos apicales de las raíces del tercer molar mandibular izquierdo de cada individuo y el índice de madurez del tercer molar  $I_{3M}$  se definió de la siguiente manera. Si el tercer molar tiene el desarrollo de la raíz completo, es decir, los extremos apicales de las raíces están completamente cerrados, entonces  $I_{3M} = 0$ , de lo contrario,  $I_{3M}$  se evalúa como la suma de las distancias entre los lados internos de los dos ápices abiertos, dividida por la longitud del diente, de similar manera como el método inicial de Cameriere et al <sup>26</sup> en dientes biradicales (Figura 2). Se incluyeron en el estudio los terceros molares impactados y no impactados, siempre que sus raíces fueran distinguibles radiográficamente. <sup>10</sup>

Se realizó un análisis de varianza (ANOVA). Con la edad individual como una variable de respuesta dicotómica ( $E = 1$  si un individuo tiene al menos 18 años,  $E = 0$  si es menor de 18 años) y el género y el tercer índice de madurez molar  $I_{3M}$  como variables predictoras, utilizando un modelo logístico como función de enlace. La precisión predictiva del modelo se evaluó mediante la determinación de la curva operativa característica del receptor (ROC). Se utilizaron todas las variables significativas para evaluar la pregunta médico legal, sobre si un individuo es mayor o menor de 18 años. La prueba se realizó para identificar un umbral (límite) que podría usarse para asignar un individuo a la población de los más jóvenes ( $T=0$ ) o mayores ( $T=1$ ) de 18 años. Se evaluó la sensibilidad  $p_1$  de la prueba (es decir, la proporción de niños mayores de 18 años, que verifica el evento  $T = 1$ ) y también su especificidad,  $p_2$  (es decir, la proporción de individuos menores de 18 años que verifican el evento  $T = 0$ ). Los ápices abiertos en los dientes pueden ayudar a discriminar la mayoría de edad, por la probabilidad posterior a la prueba de tener 18 años o más (es decir, la proporción de individuos de 18 años o más en cuyo caso  $E = 1$  es verificado). Según el teorema de Bayes, la probabilidad posterior a la prueba puede escribirse como: <sup>10</sup>

$$P = \frac{p_1 p_0}{p_1 p_0 + (1 - p_2)(1 - p_0)}$$

Sabiendo que,  $p$  es la probabilidad posterior a la prueba y  $p_0$  es la probabilidad de que un individuo tenga 18 años o más dado que tiene entre 14 y 23 años, lo que representa nuestra población objetivo. <sup>10</sup>

Para establecer el valor de corte para la edad adulta que maximiza la probabilidad posterior a la prueba y, al mismo tiempo, minimiza la frecuencia de falsos negativos, inicialmente se consideró el género, sin embargo, la estadística mostró que como variable predictora no es significativa. Estimándose la ecuación para el punto de corte de la siguiente manera: <sup>10</sup>

$$\text{logit}(p) = b_0 + b_1 I_{3M}.$$

Para evaluar la cuestión legal de si un individuo es mayor o menor de 18 años, se debe identificar un procedimiento, de modo que se asigne a un individuo a la población de menores de 18 años si el examen resultó negativo ( $T = 0$ ) y a la población mayor si la prueba resultó positiva ( $T = 1$ ). <sup>10</sup>

Para fines forenses, es importante que la prueba muestre una baja proporción de individuos menores de 18 años cuya prueba es positiva ( $T = 1$ ), por lo que parece apropiado prestar más atención a la posibilidad de un falso positivo que a la de un falso negativo. Sobre esta base, se estableció que se considera que un individuo tiene 18 años o más (la prueba es positiva,  $T = 1$ ) si  $I_{3M}$  es menor que el valor de corte de 0.08; de lo contrario, se considera que un individuo es menor de 18 años (la prueba es negativa,  $T = 0$ ). <sup>10</sup>

La sensibilidad de esta prueba (la proporción de individuos de 18 años o mayores cuya prueba es positiva) fue del 70%, y su especificidad (la proporción de individuos menores de 18 años cuya prueba es negativa) fue del 95%. La proporción de individuos correctamente clasificados fue del 83% (Tabla 8). La probabilidad estimada posterior a la prueba,  $p$ , fue del 98%, con un intervalo de confianza del 95% = (97%, 99%). Por lo tanto, la probabilidad de que un sujeto positivo en la prueba ( $T = 1$ ) tuviera 18 años o más era del 98%. <sup>10</sup>

### **2.3. Definición de términos básicos**

**Calcificación dental:** Fenómeno que permite la precipitación de sales de calcio sobre el esmalte dental. <sup>24</sup>

**Edad cronológica:** Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta la actualidad o el deceso del ser. <sup>19</sup>

**Edad dental:** Edad basada en los cambios estructurales, de formación y desarrollo de los órganos dentales.<sup>19</sup>

**Especificidad:** Tiene la capacidad para detectar verdaderos negativos. Además, evalúa la precisión de una prueba y descarta la presencia de alguna condición o estado de enfermedad.<sup>10</sup>

**Maduración dental:** Proceso de mineralización inicial ya sea en dientes deciduos o permanentes en lo que ocurre una serie de secuencia y termina con el cierre apical del diente.<sup>21</sup>

**Mayoría de edad:** Persona que al pasar los 18 años se convierte en adulto y adquiere plena capacidad legal y puede participar en actividades legales y ser responsable de cualquier obligación contractual.<sup>18</sup>

**Menor de edad:** Persona menor a la edad legal (18 años).<sup>18</sup>

**Odontogénesis:** proceso por el cual se produce la formación de los dientes, incluye la producción de esmalte dental (amelogénesis), dentina (dentinogénesis) y cemento dental (cementogénesis).<sup>20</sup>

**Ortopantomografía:** Es una radiografía que muestra una visión panorámica de todas las estructuras anatómicas dentales y maxilares.<sup>10</sup>

**Punto de corte:** Se utilizan para las pruebas de diagnóstico o detección que tienen resultados continuos (medidos en una escala).<sup>26</sup>

**Probabilidad de Bayes:** El teorema brinda una manera de revisar las predicciones o teorías existentes (probabilidades de actualización) dada evidencia nueva o adicional.<sup>10</sup>

**Sensibilidad:** Capacidad de una prueba para detectar verdaderos positivos.<sup>10</sup>

**Tercer molar:** Órgano dentario cuya formación, calcificación y erupción se produce desde los 9 años hasta los 24 años aproximadamente.<sup>10</sup>

## CAPÍTULO III

### HIPÓTESIS Y VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN

#### 3.1 Formulación de hipótesis principal y derivadas

##### 3.1.1 Hipótesis principal

El índice de maduración del tercer molar ( $I_{3M}$ ) posee eficacia para la discriminación de mayoría de edad en ortopantomografías de una población de Tumbes.

#### 3.2 Variables, definición conceptual y operacional

$V_1$  Eficacia del  $I_{3M}$  para discriminar mayoría de edad.

##### Variable interviniente

sexo

##### Definición conceptual

**Eficacia del  $I_{3M}$  para discriminar mayoría de edad.** Capacidad del Índice de maduración del tercer molar<sup>10</sup>; que relaciona la suma de las distancias internas de los ápices abiertos del tercer molar mandibular izquierdo y la longitud de la pieza dental, estableciendo como punto de corte el valor de 0.08; para detectar correctamente la mayoría de edad (18 años).

##### Definición operacional

**Eficacia del  $I_{3M}$  para discriminar mayoría de edad.** La eficacia del Índice de maduración del tercer molar se expresará matemáticamente en siete índices; sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo, valor predictivo negativo, precisión o valor global de la prueba, razón de verosimilitud positiva y razón de verosimilitud negativa.

## Operacionalización de variables

Variables	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición	Valor
Eficacia del índice de maduración del tercer molar I3m para discriminar mayoría de edad.	Sensibilidad	$(VP) / (VP + FN)$	De razón	<0 – 1>
	Especificidad	$(VN) / (VN + FP)$		
	Valor predictivo positivo	$(VP) / (VP + FP)$		
	Valor predictivo negativo	$(VN) / (FN + VN)$		
	Precisión o valor global de la prueba	Curva ROC y Área bajo la curva		
	Razón de verosimilitud positiva	$(S) / ((FP)/(FP+VN))$		
	Razón de verosimilitud negativa.	$((FN)/(VP+FN)) / (E)$		

### Leyenda:

VP: Verdadero positivo  
 VN: Verdadero negativo  
 FP: Verdadero positivo  
 FN: Verdadero negativo  
 S : Sensibilidad  
 E : Especificidad



## **CAPÍTULO IV**

### **METODOLOGÍA**

#### **4.1 Diseño metodológico**

Considerando la clasificación de Hernández, Fernández y Baptista<sup>27</sup> el presente estudio es no experimental transversal descriptivo.

Con respecto a la investigación el presente estudio es transversal retrospectivo. Los estudios transversales se etiquetan como retrospectivos porque implica recurrir a base de datos (historias clínicas, modelos, radiografías) las cuales fueron realizadas sin tener en cuenta que en algún momento servirían para la investigación.<sup>28</sup>

Los estudios descriptivos describen literalmente el fenómeno de interés y las asociaciones observadas para estimar ciertos parámetros de la población y generar hipótesis sobre posibles causas y asociaciones de efectos entre las variables. Los estudios descriptivos pueden proporcionar información valiosa sobre las características de la población de interés, y sobre la velocidad del cambio social o de actitud, y los factores que influyen.<sup>28</sup>

En la taxonomía de los niveles de investigación Supo<sup>29</sup> se incluye seis niveles: Exploratorio (cualitativo), descriptivo, relacional, explicativo, predictivo y aplicativo. La presente investigación es de nivel descriptivo, puesto que busca la eficacia del Índice de maduración del tercer molar de Cameriere en un contexto de tiempo y espacio específico, sin asociar variables de ningún tipo.

La investigación es cuantitativa, puesto que hace uso de la ciencia estadística para recopilar datos numéricos, y con ellos explicar un fenómeno único o para lograr generalizaciones entre grupos de personas.<sup>30</sup>

## 4.2 Diseño muestral

### Población

La población está conformada por la totalidad de ortopantomografías de sujetos con edades comprendidas entre 14 y 22 años, en el centro de imágenes y diagnóstico maxilofacial Cosmedent de la ciudad de Tumbes.

### Muestra

La muestra está conformada por 385 ortopantomografías recolectadas en el del centro de diagnóstico maxilofacial Cosmedent de la ciudad de Tumbes.

El muestreo fue no probabilístico y la selección de las unidades muestrales se realizó por conveniencia. Para la determinación del número de unidades muestrales, se utilizó la fórmula para estimación muestral de proporciones para poblaciones infinitas (o de universo desconocido), puesto que la mayoría de edad es de naturaleza categórica:

$$n = \frac{Z_{1-\alpha/2}^2 * p * q}{d^2}$$

Donde:

$Z_{1-\alpha/2}$  : Para 95% de confiabilidad = 1.96

p : (desconocido) = 0.5

q : 1- p = 0.5

d : error = 5% = 0.05

Luego de realizar los cálculos correspondientes se obtuvo una muestra de 385 adultos y sub adultos de la ciudad de Tumbes que formaron parte de la investigación, siendo la unidad de análisis la ortopantomografía digital, las cuales fueron seleccionadas teniendo en consideración los siguientes criterios de inclusión y exclusión.

## **Criterios de Selección**

### **Criterios de inclusión:**

Ortopantomografías de la ciudad de Tumbes, de sujetos con edades comprendidas entre 14 y 22 años, en el centro de imágenes y diagnóstico maxilofacial Cosmedent con presencia de la tercera molar inferior izquierda, y con la siguiente data: sexo, fecha de nacimiento y fecha de la toma de radiografías.

### **Criterios de exclusión:**

Ortopantomografías que muestren anomalías congénitas o con historia de enfermedad sistémica que afecte la odontogénesis y desarrollo radicular.

Ortopantomografías con agenesia o con exodoncia del tercer molar inferior izquierdo.

Ortopantomografías desdibujadas o con falta de contraste que no permita realizar la odontometría.

Ortopantomografías con ausencia de molares inferiores izquierdos.

Ortopantomografías con terceros molares con fuerte inclinación vestibular o lingual.

## **4.3. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos**

### **A. Técnica de recolección de datos**

La observación a través de la técnica documental fue empleada en la presente investigación, y los datos fueron vaciados en una ficha de recolección (Anexo 3). Se realizaron las coordinaciones con el centro de imágenes y diagnóstico maxilofacial Cosmedent a fin de que permitiesen el acceso a las 385 imágenes requeridas para la investigación, para tal fin, la investigadora se apersonó, respetando todos los protocolos de bioseguridad, a las instalaciones del centro radiológico a fin de realizar la toma de datos correspondiente.

Para la edad cronológica se utilizó el sistema decimal o edad decimal, para lo cual haciendo uso del software Microsoft Excel se restó la fecha de toma radiográfica de

la fecha de nacimiento y este valor fue dividido entre 365 días, siendo la unidad de medida fina, años.

En cada una de las radiografías, se examinó el tercer molar inferior izquierdo utilizando el  $I_{3M}$  descrito en el estudio de Cameriere et al <sup>10</sup>, es decir que, si los ápices del tercer molar están completamente cerrados, luego  $I_{3M} = 0$ . De lo contrario, la distancia entre los lados internos del ápice abierto fue registrado y se dividió por la longitud del diente (Fig. 1). Si el diente tenía dos raíces, la suma de las distancias de los ápices se dividieron por la longitud del diente (Fig. 2). Se registraron tanto el valor numérico del  $I_{3M}$ , como su interpretación (mayoría o minoría de edad).

## **B. Instrumentos**

El índice de maduración del tercer molar fue utilizado en el presente estudio, asimismo se hizo uso de la ficha de recolección de datos confeccionada para la investigación (Anexo 2).

### Validez y confiabilidad

El  $I_{3M}$  de Cameriere ha sido ampliamente utilizado y validado en investigaciones previas <sup>10, 13, 16, 17, 31-39</sup> a nivel mundial y es uno de los métodos más destacadas para estimar mayoría de edad, por ende, la pertinencia de su uso y su validez no fue tema de discusión en el presente estudio.

Para la confiabilidad del investigador se realizó una prueba piloto en 20 radiografías panorámicas de individuos de entre 14 y 22 años. El estadístico utilizado fue la prueba kappa de cohen.

El investigador se sometió a una prueba de calibración con un perito Odontólogo forense (Dr. Esp. CD. Jaime Uxon Plasencia Castillo) (Anexo 3), independientemente el investigador y el perito procedieron a aplicar el  $I_{3M}$  en 20 radiografías escogidas al azar; los valores de la variable mayoría de edad fueron sometidos a la prueba de concordancia Kappa de Cohen, obteniendo un valor  $K = 0.9$ . Por ende, se certificó la confiabilidad inter-examinador (Anexo 4).

#### **4.4 Técnicas estadísticas para el procesamiento de la información**

Para el procesamiento de datos se utilizó el software SPSS v 23 y el Office Microsoft Excel. Se obtuvo la media, desviación estándar y varianza del I<sub>3M</sub>. Además, se utilizó el teorema de Bayes y los algoritmos correspondientes de las dimensiones, tales como: sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo, valor predictivo negativo, precisión o valor global de la prueba (curvas ROC), razón de verosimilitud positiva y razón de verosimilitud negativa.

#### **4.5. Aspectos éticos**

La presente es una investigación retrospectiva que no involucra la interacción directa con sujetos humanos; sin embargo, los principios de la declaración de Helsinki se tuvieron en cuenta para presente investigación, es decir que los datos recabados de las ortopantomografías solamente fueron utilizados para fines de la investigación, asegurando en todo momento el anonimato de las unidades muestrales.<sup>40</sup>

## CAPÍTULO V ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

### 5.1 Análisis descriptivo, tablas de frecuencia, gráficos, dibujos, fotos, tablas, etc.

**Tabla N° 1**

**Eficacia del Índice de maduración del tercer molar para discriminar mayoría de edad en ortopantomografías de una población de Tumbes 2019\_2020.**

		COND_REAL			Acuerdo Kappa
		SUB ADULTO	ADULTO	Total	
COND_I3M	SUB ADULTO	153	41	194	0,782
		39,7%	10,6%	50,4%	
	ADULTO	1	190	191	
		,3%	49,4%	49,6%	
Total		154	231	385	
		40,0%	60,0%	100,0%	

Fuente. Matriz de datos

En la tabla N° 1 se puede apreciar que la proporción de individuos diagnosticados correctamente es de 89,1% (39,7% de subadultos y 49,4% de adultos). El 10,6% de individuos adultos fueron diagnosticados como sub adultos y el 0,3% de subadultos como adultos; el índice kappa fue del 0,782.

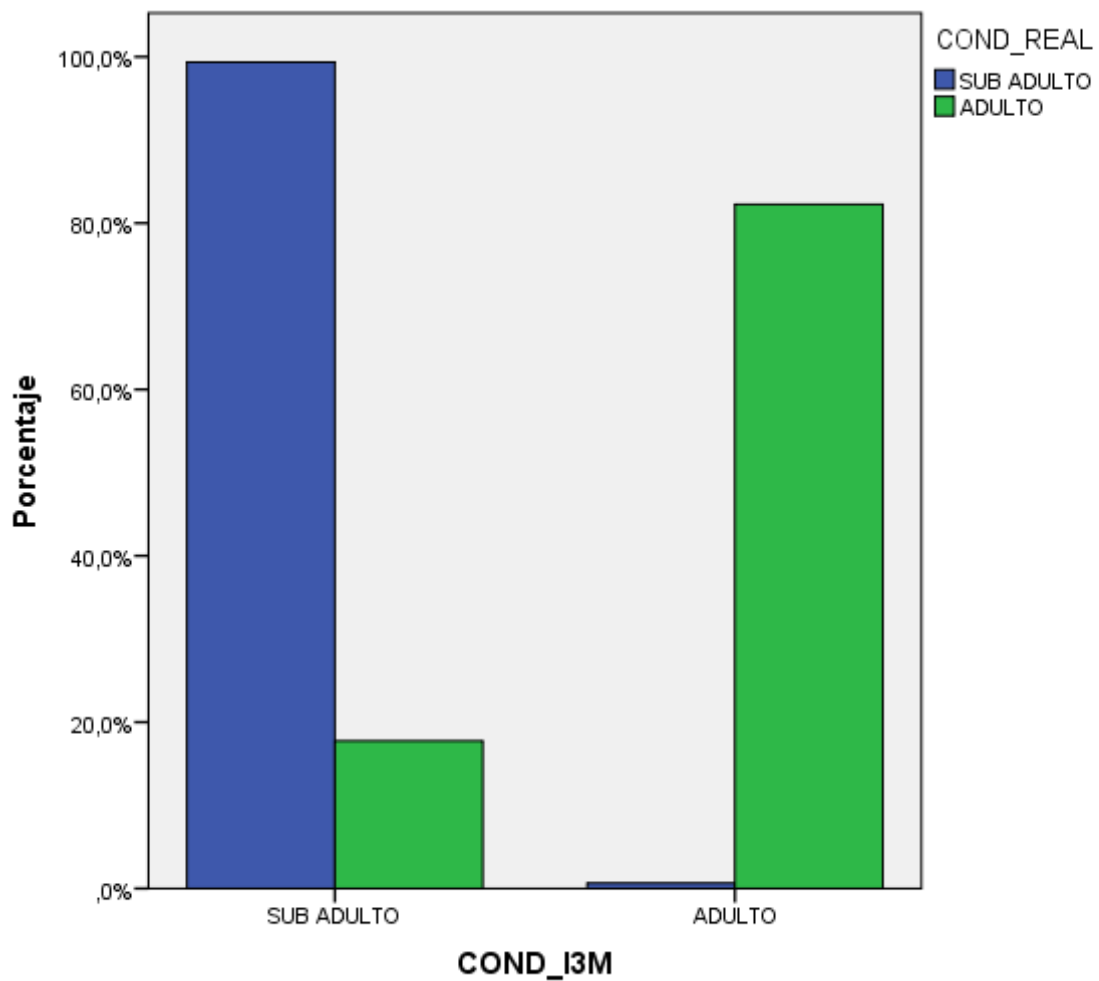
Al comparar la eficacia por sexo (Anexo 5) se puede observar que en el sexo femenino la proporción de individuos diagnosticados correctamente es de 90,1% (37,9% subadultos y 52,2% de adultos). El 9,5% de mujeres adultas fueron diagnosticadas como menores de edad y el 0,4% de menores de edad fueron catalogadas como adultas; el índice kappa fue de 0,799. Asimismo, en el sexo masculino la proporción de individuos diagnosticados correctamente es de 87,6% (42,5% subadultos y 45,1% de adultos).

El 9,5% de varones adultos fueron diagnosticados como menores de edad y no hubo de menores de edad que fueran catalogados como adultos; el índice kappa fue de 0,755.

Por lo que se puede apreciar la concordancia de diagnóstico de adultos y subadultos en la población estudiada. El 99,4% de sujetos subadultos fueron diagnosticados de manera correcta y el 82,3% de sujetos adultos lograron ser clasificados como tales.

**Gráfico N° 1**

**Eficacia del Índice de maduración del tercer molar para discriminar mayoría de edad en ortopantomografías de una población de Tumbes 2019 – 2020.**



Fuente. Matriz de datos

**Tabla N° 2**

**Tasa de sensibilidad del Índice de maduración del tercer molar de Cameriere para discriminar mayoría de edad en ortopantomografías de una población de Tumbes 2019 - 2020.**

SENSIBILIDAD HOMBRES	SENSIBILIDAD MUJERES	SENSIBILIDAD TOTAL
78,41%	84,62%	82,25%

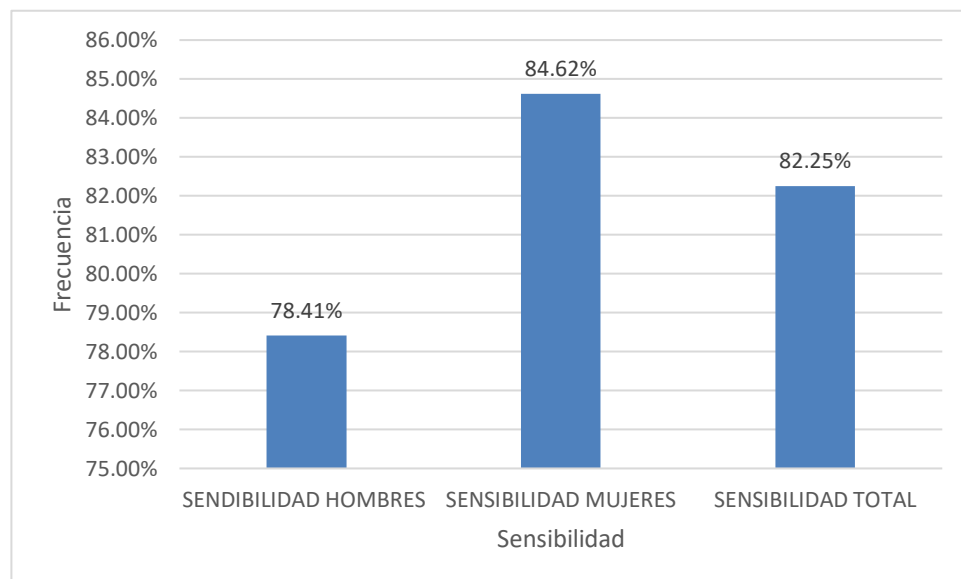
Fuente. Matriz de datos

En la tabla N° 2 se puede apreciar la capacidad del Índice de maduración del tercer molar de Cameriere para detectar la mayoría de edad en sujetos adultos es del 82,25%. En el caso de los hombres alcanzó una sensibilidad de 78,41% y en el caso de las mujeres fue de 84,62%.

Por lo que se demuestra que, la prueba posee mayor sensibilidad en mujeres que en hombres.

**Gráfico N° 2**

**Tasa de sensibilidad del Índice de maduración del tercer molar de Cameriere para discriminar mayoría de edad en ortopantomografías de una población de Tumbes 2019 - 2020.**



Fuente. Matriz de datos



**Tabla N° 3**

**Tasa de especificidad del Índice de maduración del tercer molar de Cameriere para discriminar mayoría de edad en ortopantomografías de una población de Tumbes 2019 - 2020.**

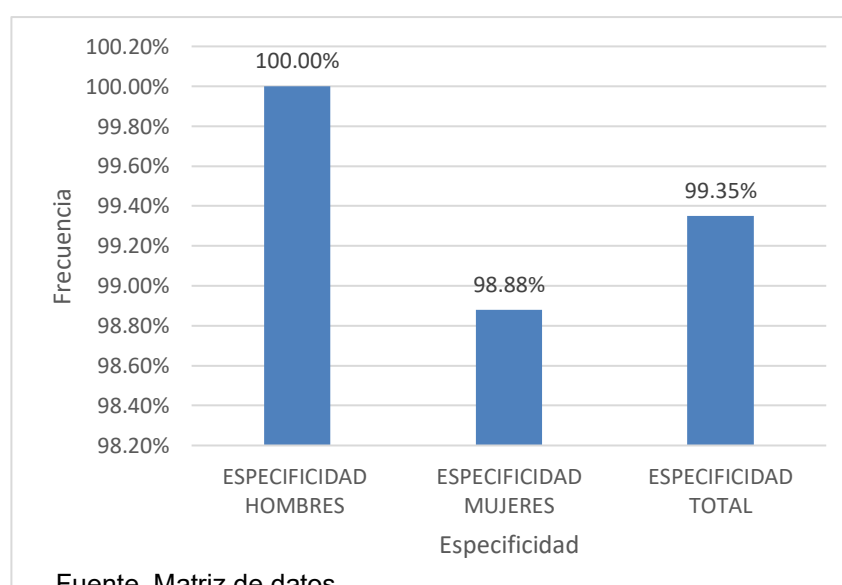
ESPECIFICIDAD HOMBRES	ESPECIFICIDAD MUJERES	ESPECIFICIDAD TOTAL
100,00%	98,88%	99,35%

Fuente. Matriz de datos

En la tabla N° 3 se puede apreciar la capacidad del Índice de maduración del tercer molar de Cameriere para detectar como subadultos a los sujetos menores de edad es del 99,35%. En el caso de los hombres alcanzó una especificidad 100% y en el caso de las mujeres fue de 98,88%. Por lo que se demuestra que, la prueba posee mayor especificidad en hombres que en mujeres.

**Gráfico N° 3**

**Tasa de especificidad del Índice de maduración del tercer molar de Cameriere para discriminar mayoría de edad en ortopantomografías de una población de Tumbes 2019 - 2020.**



**Tabla N° 4**

**Valor predictivo positivo del Índice de maduración del tercer molar de Cameriere para discriminar mayoría de edad en ortopantomografías de una población de Tumbes 2019 - 2020.**

VPP HOMBRES	VPP MUJERES	VPP TOTAL
100,00%	99,18%	99,48%

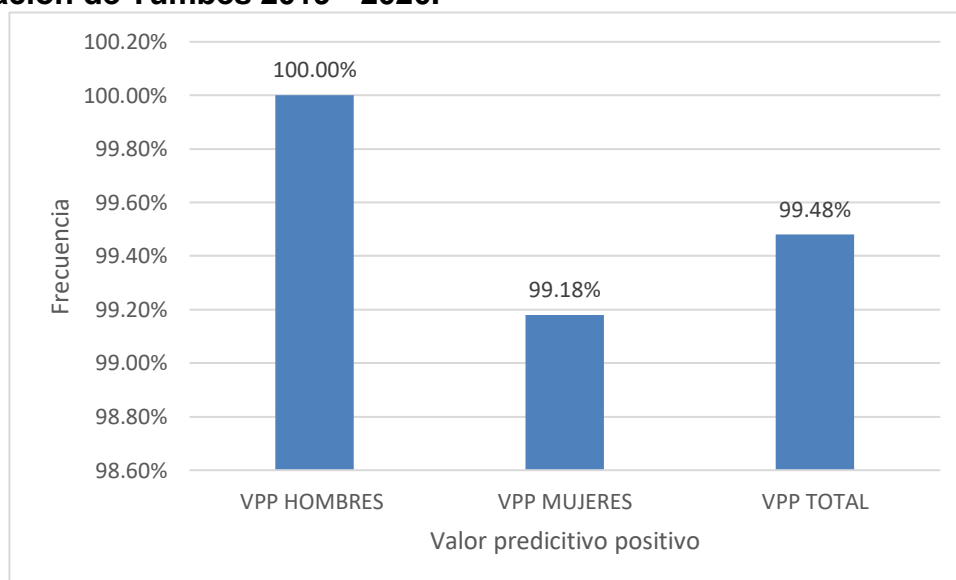
Fuente. Matriz de datos

La tabla N° 4 muestra la probabilidad de que una persona catalogada como adulta por el Índice de maduración del tercer molar de Cameriere sea realmente adulta. El valor predictivo total fue de 99,48%; para los hombres fue del 100% y para las mujeres del 99,18%.

Por lo que se demuestra que, la prueba posee mayor valor predictivo positivo en hombres que en mujeres.

**Gráfico N° 4**

**Valor predictivo positivo del Índice de maduración del tercer molar de Cameriere para discriminar mayoría de edad en ortopantomografías de una población de Tumbes 2019 - 2020.**



Fuente. Matriz de datos

**Tabla N° 5**

**Valor predictivo negativo del Índice de maduración del tercer molar de Cameriere para discriminar mayoría de edad en ortopantomografías de una población de Tumbes 2019 - 2020.**

VPN HOMBRES	VPN MUJERES	VPN TOTAL
77,38%	80,00%	78,87%

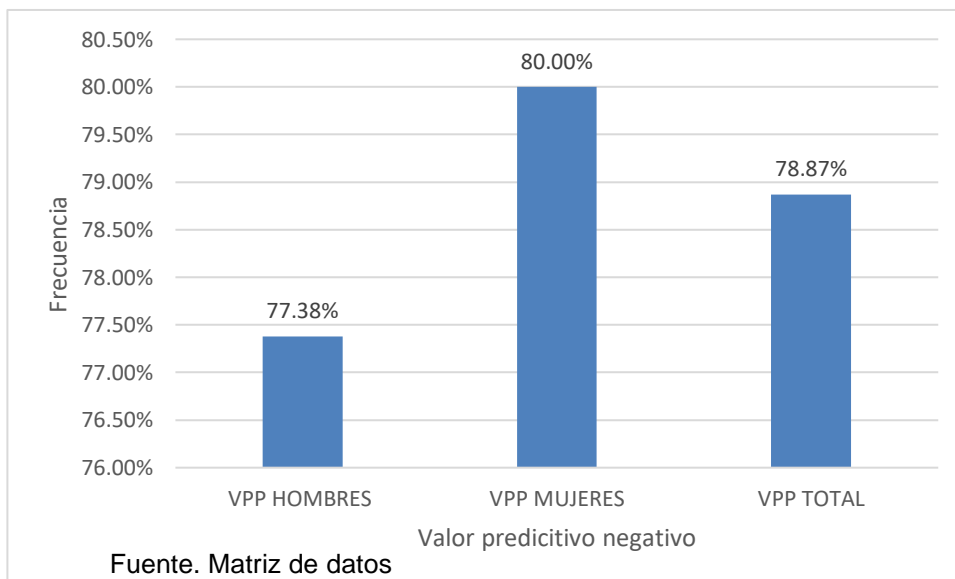
Fuente. Matriz de datos

La tabla N° 5 muestra la probabilidad condicional del Índice de maduración del tercer molar de Cameriere de que una persona sea menor de edad, cuando la prueba indica que es sub adulta. El valor predictivo total fue de 78,87%; para los hombres fue del 77,38% y para las mujeres del 80%.

Por lo que se demuestra que, la prueba posee mayor valor predictivo negativo en mujeres que en hombres.

**Gráfico N° 5**

**Valor predictivo negativo del Índice de maduración del tercer molar de Cameriere para discriminar mayoría de edad en ortopantomografías de una población de Tumbes 2019 - 2020.**



**Tabla N° 6**

**Precisión o valor global de la prueba del Índice de maduración del tercer molar de Cameriere para discriminar mayoría de edad en ortopantomografías de una población de Tumbes 2019 - 2020.**

PRECISIÓN HOMBRES	PRECISIÓN MUJERES	PRECISIÓN TOTAL	AUC
87,58%	90,09%	89,09%	0,908 (0,879 - 0,937)

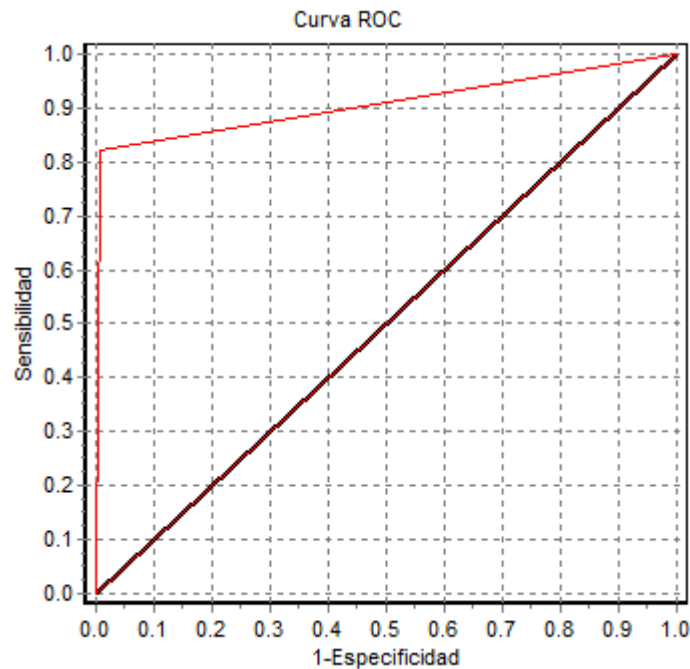
Fuente. Matriz de datos

La tabla N° 6 muestra la probabilidad de resultados correctos del Índice de maduración del tercer molar de Cameriere. La precisión en hombres es del 87,58% y en mujeres de 90,09%; la precisión total es del 89,09% con un área bajo la curva de 0,908.

La cual representa la curva ROC y el área bajo la curva que indica el valor global de la prueba que alcanza el 0,908.

**Gráfico N° 6**

**Precisión o valor global de la prueba del Índice de maduración del tercer molar de Cameriere para discriminar mayoría de edad en ortopantomografías de una población de Tumbes 2019 - 2020.**



Fuente. Matriz de datos

**Tabla N° 7**

**Razón de verosimilitud positiva del Índice de maduración del tercer molar de Cameriere para discriminar mayoría de edad en ortopantomografías de una población de Tumbes 2019 - 2020.**

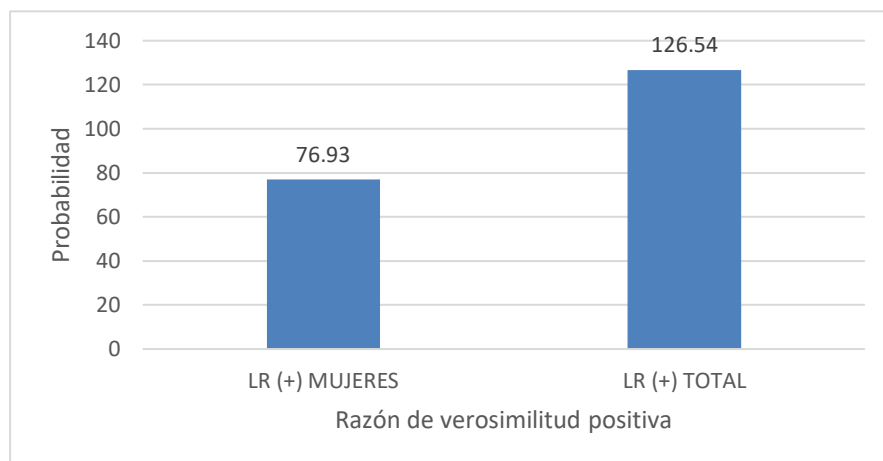
LR (+) HOMBRES	LR (+) MUJERES	LR (+) TOTAL
--	76,93	126,54

Fuente. Matriz de datos

La tabla N° 7 refleja los resultados del cociente de probabilidad positivo o likelihood ratio positivo (LR +) que consiste en la probabilidad de ser adulto en oposición a ser sub adulto, cuando el resultado del Índice de maduración del tercer molar de Cameriere indica que el sujeto es adulto. El valor de razón de verosimilitud positiva total es de 126,54, de acuerdo con la interpretación del resultado, cuando el resultado es mayor a 10, la prueba es excelente. En el caso de las mujeres el valor de LR + fue de 76,93. En el caso de los varones, al no haber falsos positivos, no se pudo realizar el cálculo.

**Gráfico N° 7**

**Razón de verosimilitud positiva del Índice de maduración del tercer molar de Cameriere para discriminar mayoría de edad en ortopantomografías de una población de Tumbes 2019 - 2020.**



Fuente. Matriz de datos

**Tabla N° 8**

**Razón de verosimilitud negativa del Índice de maduración del tercer molar de Cameriere para discriminar mayoría de edad en ortopantomografías de una población de Tumbes 2019 - 2020.**

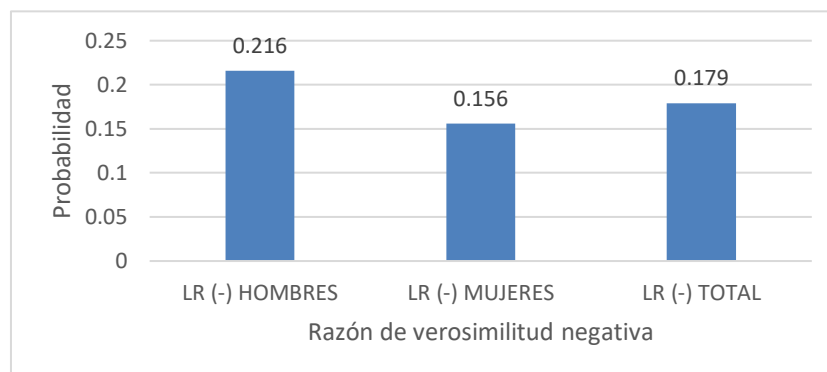
LR (-) HOMBRES	LR (-) MUJERES	LR (-) TOTAL
0,21	0,156	0,179

Fuente. Matriz de datos

La tabla N° 8 refleja los resultados del cociente de probabilidad negativo o likelihood ratio negativo (LR -) que consiste en la probabilidad de ser menor de edad en oposición a ser adulto, cuando el resultado del Índice de maduración del tercer molar de Cameriere indica que el sujeto menor de edad. El valor de razón de verosimilitud negativa total es de 0,179, de acuerdo con la interpretación del resultado, cuando el resultado se encuentra entre 0,1 y 0,2 el test es bueno y cuando se encuentra entre 0,2 y 0,5 es regular. En el caso de los hombres el valor de LR - fue de 0,216 y en el caso de las mujeres, el valor fue de 0,156.

**Gráfico N° 8**

**Razón de verosimilitud negativa del Índice de maduración del tercer molar de Cameriere para discriminar mayoría de edad en ortopantomografías de una población de Tumbes 2019 - 2020.**



Fuente. Matriz de datos.

## 5.2 Discusión

La importancia de la odontología forense en los procesos de identificación humana está ampliamente documentada en la literatura y en la estimación de la edad, se prefieren los métodos basados en la mineralización dentaria por estar menos influenciados por factores exógenos, como desnutrición, enfermedades y estrés mental <sup>42</sup>.

El índice de maduración del tercer molar creado por Cameriere et al <sup>10</sup>, a pesar de ser reciente en la ciencia forense, tiene gran prestigio porque se basa en la mineralización dental y ha mostrado buenos resultados en varias poblaciones testadas hasta el momento, recomendándose su uso con fines forenses en todas ellas. Los resultados en cuanto a las tasas de clasificación correcta de la edad, sensibilidad y especificidad del método en los estudios mencionados anteriormente son equivalentes, todos con una precisión superior al 80%. Los presentes hallazgos no ocurrieron de manera diferente, ya que la precisión también fue superior al 80% [AUC = 0,908 (0,879 - 0,937)] - y la tasa de clasificación correcta (respuestas correctas) fue del 89,09%, siendo ligeramente superior a la proposición original <sup>10</sup> que fue del 83%.

La precisión del I3M fue mayor para las mujeres, y el mayor error encontrado para los hombres se puede explicar por una mineralización tardía para el elemento 38 en la población estudiada, cuando hubo un 100% de clasificación correcta de mayoría para varones menores de 18 años y 21,6% de errores para hombres de 18 años o más. A pesar de las altas tasas de sensibilidad y especificidad encontradas en los estudios realizados con el I3M hasta el momento, su disposición fue bastante variable.

Al igual que en la mayoría de los estudios internacionales previos como Akkaya<sup>13</sup>, Albernaz<sup>14</sup>, Ribier<sup>15</sup>; los resultados indican que la especificidad (99,35%) de la prueba es mayor que la sensibilidad (82,25%), es decir; que el test es útil para clasificar como menores de edad a los que poseen dicha condición; sin embargo, posee ciertas dificultades para clasificar correctamente a los adultos como adultos. En el sistema de justicia se puede afirmar que es un test garantista de derechos, puesto que minimiza el riesgo juzgar a un sujeto creyendo que es mayor de edad.

Una dificultad encontrada en la realización del estudio fue el gran número de radiografías con ausencia del elemento 3.8, que representaba un importante porcentaje de las exclusiones (32%). En el 2021 Miranda – Medina <sup>43</sup> investigó la tasa de agenesia de terceros molares en Perú, y alcanzó el 20,71%, sin embargo, también hay que informar de las piezas extraídas por motivos ortodónticos, la cual es una de las principales indicaciones para la realización de ortopantomografías. La segunda causa de exclusión (10%) en la muestra de estudio fue la ausencia de molares inferiores, utilizada como medida de seguridad para garantizar que el I3M fuera calculado solo sobre el tercer molar. En cuanto a la fuerte inclinación de la superficie oclusal del elemento 3.8 hacia el lado vestibular o lingual, se tuvo en cuenta esta característica ya que influye principalmente en la medición de la longitud total del diente, y en algunos casos también genera un problema secundario, que es la superposición de imágenes en la región del tercio apical de la raíz.

Algunos estudios publicados en Perú son los de López <sup>16</sup> y Quispe <sup>17</sup> ambos publicados el 2017, probaron el I3M en una muestra de Huánuco y Lima respectivamente, equivalente a la del presente estudio, tanto en el número como en la distribución de la muestra por sexo y edad, lo que aumenta el poder de comparación entre los resultados de los tres estudios. Los resultados fueron concordantes, sobre todo por los índices correctos en la clasificación de mayoría por el I3M, sugiriendo una estandarización de actuación en el territorio nacional, incluso en diferentes localidades y poblaciones. Para confirmar esta teoría, es necesario realizar más estudios en otras localidades.

A nivel internacional, el Índice de Maduración del Tercer Molar ya ha sido probado en poblaciones de los 5 continentes y cada vez gana más entusiasmo por su aplicabilidad a todas las poblaciones. Se sugiere realizar más pruebas en las diferentes regiones de cada continente que ya se han realizado, con el fin de llegar a una mayor evidencia científica sobre el I3M, especialmente en la región de América del Norte, ya que no hay registro en la literatura, y en el continente asiático, debido a la mayor concentración demográfica del mundo. También existe una preocupación actual por la inmigración ilegal, principalmente en Europa, en el que prevalece la falta de documentos legales de un individuo para el conocimiento de su edad, siendo la mayoría de edad un factor determinante en la



toma de decisiones gubernamentales, lo que justifica aún más la sugerencia de estudios adicionales <sup>42</sup>.

Algunos factores pueden contribuir a la disminución de la precisión del I3M, la gran variabilidad anatómica de los terceros molares puede ser un ejemplo. Los dientes que no tienen las raíces totalmente situadas en su eje longitudinal, lo que influye en la longitud total del diente, en consecuencia, el índice tiende a estimar que el individuo es menor de edad y, por tanto, influye directamente en los índices de sensibilidad. Otro factor que puede contribuir a este proceso es el hecho de que el I3M es un método realizado por un examinador previamente calibrado para tal ejecución. El índice está más cerca de la estandarización en la aplicación, ya que se basa en mediciones de estructuras, mientras que se realiza sobre radiografías panorámicas y requiere entrenamiento para interpretar la ubicación correcta de cada punto marcado a medir. Probablemente el desarrollo de un software analizador de imágenes radiográficas con fines forenses que tuviera herramientas de comando para realizar las mediciones estandarizaría el I3M y, posiblemente, protegerían los índices de precisión, sensibilidad y especificidad de la subjetividad individual del examinador.

En vista de los resultados observados, incluyendo la alta precisión (89,1%) del método y la ausencia de una diferencia estadísticamente significativa entre los sexos, se cree que el Índice de Maduración del Tercer Molar está indicado para estimar la mayoría de edad en el Instituto de medicina legal y ciencias forenses de Perú, y que pueden ayudar a la práctica de la odontología forense, ya que precisamente la mayor demanda de pericias odontológicas son para estimación de edad, para resolver casos de personas inmigrantes indocumentadas, para víctimas de trata de personas, en presuntas víctimas de delitos contra la libertad sexual y para efectos de trámites de adopción y beneficios sociales .

Cabe señalar que, para eso, es necesario estructurar mejor las unidades medicolegales del país, con la disponibilidad de equipos de radiografía dental, abriendo posibilidades y aumentando la confiabilidad del servicio pericial prestado con la creación de un procedimiento operativo estándar en estimación de edad, dejando aquí el recurso a las autoridades gubernamentales competentes.

## Conclusiones

Al igual que en la mayoría de los estudios previos, los resultados indican que el test de I3M es útil para clasificar como menores de edad a los que poseen dicha condición y que, a nivel internacional, el índice de maduración del tercer molar ya ha sido probado en 5 continentes, por lo que ya tiene gran prestigio porque se basa en la mineralización dental. Además, en el Perú ya se han publicado estos estudios por lo que se demuestra que nuestra investigación, si es equivalente a la del presente estudio, tanto en el número como en la distribución de la muestra por sexo y edad, lo que aumenta el poder de comparación. Quedando así demostrando que, el valor específico del índice de madurez del tercer molar ( $I3M < 0,08$ ) es el más preciso para la estimación de la mayoría de edad cuando se requiere una prueba con alta precisión y especificidad.

El índice de Cameriere tiene una eficacia de 89.1 % en la población de tumbes. y que, al comparar con la eficacia entre ambos sexos, el estudio muestra una eficacia de 90.1 % en las mujeres y 87.6% hombres, con una capacidad para detectar la mayoría de edad en sujetos adultos de 82,25%. En el caso de los hombres una sensibilidad (mayor de edad) de 78,41% y en el caso de mujeres el de 84,62% y que para para detectar como subadultos a los sujetos menores de edad, tiene una capacidad del 99,35% ya que en el caso de los hombres alcanzó una especificidad de 100% y en el caso de las mujeres fue de 98,88%. La precisión del I3M en mujeres fue mayor, y el mayor error encontrado para los hombres se puede explicar por una mineralización tardía para el elemento 38 en la población estudiada.

Una dificultad encontrada en la realización del estudio fue el gran número de radiografías con ausencia del elemento 3.8, siendo un porcentaje de las exclusiones. Quizás por las agencias de terceras molares o x piezas dentarias extraídas por motivos ortodónticos y la mineralización dental, en comparación con el desarrollo esquelético, es el indicador más preciso de edad cronológica; esto se debe a que es menos probable que el desarrollo dental esté influenciado por factores ambientales extrínsecos.

## **Recomendaciones**

A los cirujanos dentistas, toda vez que, a la luz de los resultados del presente estudio, la mayoría de edad puede ser estimada mediante el Índice de maduración del tercer molar de Cameriere, se recomienda incorporar este método a los que ya se vienen utilizando, para mejorar sus pericias forenses.

A los estudiantes de estomatología, se recomienda realizar estudios donde se compare la efectividad del Índice de maduración del tercer molar con otros métodos o técnicas que persiguen igual fin.

A las autoridades, se recomienda hacer prevalecer y el correcto llenado, manejo y procesamiento de la historia clínica, incluir en la misma la fecha de nacimiento y el anexo correcto de las radiografías panorámicas, puesto que se ha demostrado son de suma utilidad al momento de estimar la edad de los peritados y de determinar la mayoría de edad.

## FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Sweet D. Forensic dental identification. *Forensic Science International* [Internet]. 2010; 201. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2010.02.030>.
2. 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.
3. 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.
4. 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.
5. MINISTERIO PÚBLICO. Unidad Clínico Forense (UNCLIFOR) [Disponible en: [mpfn.gob.pe/iml/UNCLIFOR/](http://mpfn.gob.pe/iml/UNCLIFOR/)].
6. Ley N° 27337. Ley que aprueba el Nuevo Código de los niños y adolescentes. 21 julio 2000.
7. Téllez N. *Medicina Forense: Manual Integrado*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia; 2002.
8. D'mirjian A, Goldstein H, Tanner J. A new system of dental age assessment. *Human biology*. 1973;42(2):211-27.
9. 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.
10. 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.
11. Senn D, Weems R. *Manual of Forensic Odontology*. 5 ed. New York: American Society of Forensic Odontology; 2013.
12. Carmichael J. Punishing juvenile offenders as adults: an analysis of the social and political determinants of juvenile prison admissions across the United States. *Sociol Focus*. 2011;44(2):102-23.

13. Akkaya N, Yilanci O. Assessment of third molar maturity index for legal age threshold of 18 in a sample of Turkish individuals. *Australian Journal of Forensic Sciences* [Internet]. 2020 [accesado 15 mayo 2020]. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/00450618.2020.1729412>.
14. Albernaz J, Antunes-Ferreira N, Machado V, Botelho J, Proenza L, Quintas A, et al. Validation of the Third Molar Maturation Index (I3M) to assess the legal adult age in the Portuguese population. *Scientific Reports* [Internet]. 2020 15 febrero 2021; 10(18466). Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41598-020-75324-x>.
15. Ribier L, Saint-Martin P, Seignier M, Paré A, Brunereau L, Rérolle C. Cameriere's third molar maturity index in assessing age of majority: a study of a french sample. *Int J Legal Med*. 2020;134(2):783-92.
16. López P. Índice de maduración de la tercera molar para la determinación de la mayoría de edad en población peruana: Universidad de Huánuco; 2017.
17. 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.
18. DEFENSORÍA\_DEL\_PUEBLO. Compendio de Normas Básicas sobre los Derechos de los Niños, Niñas y Adolescentes Tomo II. Lima: Talleres de Impresores Comerciales S.A.C.; 2009.
19. Adserias-Garriga J. Age estimation. USA: Academic Press; 2019.
20. Ooe T. On the early development of human dental lamina. *Okajimas Folia Anatomica Japonica*. 1957;30(2-3):198-210.
21. Hyuk-Jae K, Jiang R. Development of teeth. *Biomedical Science* [Internet]. 2018 [accesado 15 abril 2020]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-801238-3.64113-2>.
22. Kotecha S. Dental age estimation in children: a review. *Forensic Research & Criminology International Journal*. 2016;3(1):264-7.
23. Li J, Parada C, Chai Y. Cellular and molecular mechanism of tooth root development. *Development*. 2017;144(3):374-84.
24. Huang X, Bringas P, Slavkin H, Chai Y. Fate of HERS during tooth root development. *Development Biology*. 2009;334(1):22-30.

25. Rai B, Kaur J. Evidence-Based Forensic dentistry: Springer Heidelberg New York; 2013.
26. 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.
27. Hernández R, Fernández C, Baptista M. Metodología de la Investigación. 5 ed. México: McGraw Hill Interamericana Editores; 2010.
28. Bowling A, Ebrahim S. Handbook of Health Research methods. New York: Open University Press; 2005.
29. Supo J. Tipos de Investigación Arequipa 2012 [Disponible en: <http://bioestadistico.com/tipos-de-investigación>].
30. Babbie E. The practice of social research. 12 ed. London: SAGE Publications; 2010.
31. Chu G, Wang Y-h, Li M-j, Han M-q, Zhang Z-y, Chen T, et al. Third molar maturity index (I3M) for assessing age of majority in northern Chinese population. *International Journal of Legal Medicine* [Internet]. 2018 [accesado 15 mayo 2020]. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00414-018-1907-4>.
32. El-Bakary A, El-Azab S, Abou H, Velandia L, Cameriere R. Accuracy of the cutoff value of the third molar maturity index: an Egyptian study. *Egyptian Journal of Forensic Sciences* [Internet]. 2019 [accesado 20 mayo 2020]; 9(52). Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s41935-019-0156-0>.
33. Galic I, Lauc T, Brkic H, Vodanovic M, Galic E, Haye M, et al. Cameriere's third molar maturity index in assessing age of majority. *Forensic Science International* [Internet]. 2015 [accesado 20 abril 2020]; 191: e1-e5. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.forsciint.2015.04.030>.
34. Kelmendi J, Cameriere R, Kocani F, Galic I, Mehneti B, Vodanovic M. The third molar maturity index in indicating the legal adult age in Kosovar population 2018 [accesado 12 mayo 2020]; 132: 1151-9. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00414-017-1761-9>.
35. Khalifa A, Cameriere R, DeLuca S, Vanin S. Third molar maturity index by measurements of open apices in a Libyan sample of living subjects. *Forensic Science International* [Internet]. 2016 [accesado 12 mayo 2020]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.forsciint.2016.07.020>.

36. Marques B, Almeida L, Wanderley Y, Baraúna M, Cople L. Accuracy of the third molar maturity index in assessing the legal age of 18 years: a systematic review and meta-analysis. *International Journal of Legal Medicine* [Internet]. 2017 [accesado 20 mayo 2020]. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00414-017-1766-4>.
37. Rózyło-Kalinowska I, Kalinowski P, Kozek M, Galic I, Cameriere R. Validity of the third molar maturity index I3M for indicating the adult age in the Polish population. *Forensic Science International* [Internet]. 2018 [accesado 10 mayo 2020]; 290: 352.e1. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2018.06.034>.
38. Spinass E, DeLuca S, Lampis L, Velandia L, Cameriere R. Is the third molar maturity index (I3M) useful for a genetic isolate population? Study of a Sardinian sample of children and young adults. *International Journal of Legal Medicine* [Internet]. 2018. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00414-018-1933-2>.
39. Tafrount C, Galic I, Franchi A, Fanton L, Cameriere R. Third molar maturity index for indicating the legal adult age in southeastern France. *Forensic Science International* [Internet]. 2018 [accesado 18 mayo 2020]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2018.10.013>.
40. FUNDACIÓN\_SALUD\_2000. Acceso a la historia clínica con fines de investigación. Estado de la cuestión y controversias España: Fundación Merck; 2015 [Disponible en: [https://www.fundacionmercksalud.com/wp-content/uploads/2017/06/12\\_Informe\\_Experto\\_datosHistoria\\_CI%C3%ADnicas\\_WEB\\_.pdf](https://www.fundacionmercksalud.com/wp-content/uploads/2017/06/12_Informe_Experto_datosHistoria_CI%C3%ADnicas_WEB_.pdf)].
41. MEF/DGPP. Sistema de Gestión presupuestal Clasificador Económico de Gastos para el año fiscal 2020 Anexo 2: Lima; 2020.
42. De Las Heras M, García-Fortea P, Ortega A, Zodocovich S, Valenzuela A. Third molar development according to chronological age in populations from Spanish and Magrebian origin. *Forensic Sci Int* [Internet]. 2018 [accesado 18 mayo 2020]; 174(1):47-53. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17459627/>

43. Miranda-Medina A. Agenesis of third molars and its association with other dental anomalies in a Peruvian population. J Oral Res [Internet]. 2021[accesado 31 enero 2022]; 9(3):166-70. Disponible en: [https://revistas.udec.cl/index.php/journal\\_of\\_oral\\_research/article/view/2867/2980](https://revistas.udec.cl/index.php/journal_of_oral_research/article/view/2867/2980)



# **ANEXOS**

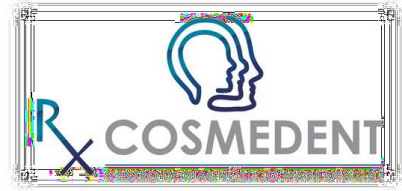
## ANEXO N°1.

### CONSENTIMIENTO INFORMADO

Sede Central Piura: Av Grau N° 155 Segundo Piso  
Telf.: (073)326011- (073)326194 Whatsapp: 977821958  
[cosmedentrx\\_digital@hotmail.com](mailto:cosmedentrx_digital@hotmail.com)

Nueva Sede Grau: Av Grau N° 879  
Telf.: (073)671820 – Whatsapp: 981399132

Sede Tumbes: Calle Bolívar 450  
Telf.: (072)280691



*¡Imágenes de Calidad al instante!*

**“AÑO DEL BICENTENARIO DEL PERÚ: 200 AÑOS DE INDEPENDENCIA”**

Piura, 07 de enero de 2022

**Asunto: CONSTANCIA DE ACCESO A BASE  
DE DATOS COSMEDENT – TUMBES**

Tengo el agrado de dirigirme a ustedes y expresarles mis saludos y a la vez informar lo siguiente:

A la alumna **MENDOZA PORRAS KAREN ELIZABETH** con DNI: 45955737 y código de estudiante 2008155242, se le ha brindado acceso a la base de datos de COSMEDENT – FILIAL TUMBES y así poder colaborar con la ejecución de su proyecto de investigación titulado **"EFICACIA DEL ÍNDICE DE MADURACIÓN DEL TERCER MOLAR PARA DISCRIMINAR MAYORÍA DE EDAD EN ORTOPANTOMOGRAFÍAS DE UNA POBLACIÓN DE TUMBES 2019 – 2020"**.

Se expide el siguiente documento para los fines del interesado.

**Atentamente**

**Dr. Gianmarco Pella Ato**  
ESP. EN RADIOLOGÍA ORAL Y MAXILOFACIAL  
C.O.P. 42359 R.N.E. 3146



ANEXO N° 2

## CARTA DE PRESENTACIÓN

### FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIAS DE LA SALUD Escuela Profesional de Estomatología

Pueblo Libre, 06 de Diciembre del 2021

### CARTA DE PRESENTACION

DR. GIANMARCO PELLA ATO - RADIOLOGO MÁXIMO FACIAL

CENTRO DE DIAGNÓSTICO MAXILOFACIAL COSMEDENT-SUCURSAL  
TUMBES, CALLE BOLÍVAR 450 -TUMBES.

De mi consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a usted para expresarle mi respetuoso saludo y al mismo tiempo presentarle a la egresada MENDOZA PORRAS KAREN ELIZABETH con DNI 45955737 y código de estudiante 2008155242 Bachiller de la Escuela Profesional de Estomatología - Facultad de Medicina Humana y Ciencias de la Salud - Universidad Alas Peruanas, quien necesita recabar información en el área que usted dirige para el desarrollo del trabajo de investigación (tesis).

**TÍTULO: "EFICACIA DEL ÍNDICE DE MADURACIÓN DEL TERCER MOLAR PARA DISCRIMINAR MAYORÍA DE EDAD EN ORTOPANTOMOGRAFÍAS DE UNA POBLACIÓN DE TUMBES 2019 – 2020"**

A efectos de que tenga usted a bien brindarle las facilidades del caso.

Le anticipo a usted mi profundo agradecimiento por la generosa atención que brinde a la presente.

Atentamente,

  
DR. PEDRO MARÍN JESÚS APARCANA OSTIANDREA  
DIRECTOR  
ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA

**ANEXO N° 3**

**FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

N° Ortopantomografía

Fecha de Nacimiento (dd/mm/año)

Fecha de toma Rx (dd/mm/año)

Sexo

Masc.

Fem.

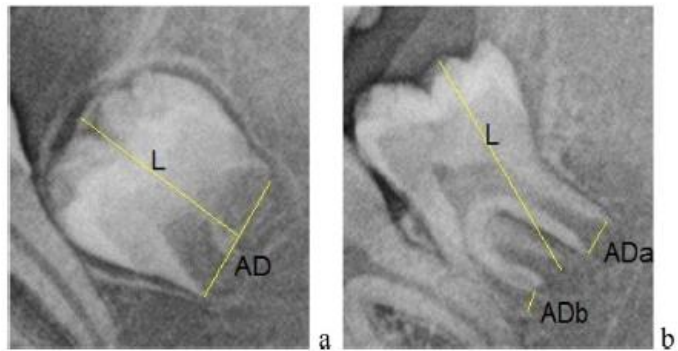
**ÍNDICE DE MADURACIÓN (I<sub>3M</sub>):**

AD<sub>a</sub>

AD<sub>b</sub>

A<sub>t</sub>

L



Medidas de un diente con una raíz (a) y dos raíces (b)  
AD: distancia apical L. longitud

I<sub>3M</sub>: A<sub>t</sub> / L

Mayoría de edad I<sub>3M</sub>

< 0.08

S

NO

#### ANEXO 4. MATRIZ DE CONSISTENCIA

Título: EFICACIA DEL ÍNDICE DE MADURACIÓN DEL TERCER MOLAR PARA DISCRIMINAR MAYORÍA DE EDAD EN ORTOPANTOMOGRAFÍAS DE UNA POBLACIÓN DE TUMBES 2019 - 2020.

Autora: Karen Elizabeth Mendoza Porras.

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Metodología
<b>Principal</b>	<b>Principal</b>	<b>General</b>		
¿Cuál es la eficacia del Índice de maduración del tercer molar para discriminar mayoría de edad en ortopantomografías de una población de Tumbes 2019 - 2020?	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 índice de maduración del tercer molar posee alta eficacia para la discriminación de mayoría de edad en ortopantomografías de una población de Tumbes.	Eficacia del Índice de maduración del tercer molar para discriminar mayoría de edad	<p><b>Diseño de la investigación.</b> No experimental, descriptivo, transversal, retrospectivo</p> <p><b>Población.</b> Totalidad de ortopantomografías del centro de imágenes y diagnóstico maxilofacial Cosmedent de sujetos de la ciudad de Tumbes con edades comprendidas entre 14 y 22 años, durante los años 2019 y 2020.</p> <p><b>Muestra.</b> El muestreo será no probabilístico y la selección de las unidades muestrales será por conveniencia. Para la determinación del número de unidades muestrales se utilizó la fórmula para estimación muestral de proporciones para poblaciones infinitas (n=385)</p> <p><b>Técnica.</b> La técnica utilizada será la Observación no experimental</p> <p><b>Instrumentos.</b> El instrumento empleado fue la ficha de recolección de datos, en donde se registrarán los valores obtenidos de distancia apical y longitud dental en radiografías panorámicas digitales con el software Clinic View, de acuerdo con lo estipulado en el Índice de maduración del tercer molar.</p>

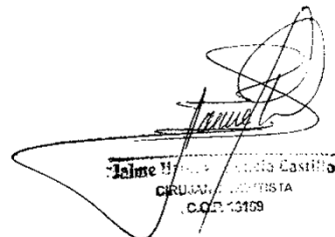
## ANEXO N° 5

### CONSTANCIA DE CALIBRACIÓN

Yo, Jaime Uxon Plasencia Castillo con DNI: 40181636, de profesión Cirujano dentista con número de colegiatura 16159, con doctorado en Criminalística, maestría en Estomatología y con segunda especialidad en Odontología Forense, desempeñándome como Perito Odontólogo forense del Ministerio público.

Por medio de la presente hago constar que se ha capacitado y calibrado al bachiller Karen Elizabeth Mendoza Porras con la finalidad de validar el procedimiento de recolección de datos del Proyecto de Investigación titulado EFICACIA DEL ÍNDICE DE MADURACIÓN DEL TERCER MOLAR PARA DISCRIMINAR MAYORÍA DE EDAD EN ORTOPANTOMOGRAFÍAS DE UNA POBLACIÓN DE TUMBES, 2019 – 2020.

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Tumbes a los 25 días del mes de junio del dos mil veintiuno.



Jaime Uxon Plasencia Castillo  
CIRUJANO DENTISTA  
C.O.P. 16159

Dr. Jaime Uxon Plasencia Castillo  
DNI. 40181636  
COP. 16159  
Teléfono. 964947069  
e-mail. uxonplasencia@gmail.com

**ANEXO N°6**

**CONFIABILIDAD DEL INVESTIGADOR**

**Resumen de procesamiento de casos**

	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
INVESTIGADOR * EXPERTO	20	100,0%	0	0,0%	20	100,0%

**Tabla cruzada INVESTIGADOR\*EXPERTO**

			EXPERTO		Total
			SUB ADULTO	ADULTO	
INVESTIGADOR	SUB ADULTO	Recuento	10	1	11
		% del total	50,0%	5,0%	55,0%
	ADULTO	Recuento	0	9	9
		% del total	0,0%	45,0%	45,0%
Total		Recuento	10	10	20
		% del total	50,0%	50,0%	100,0%

**Medidas simétricas**

		Valor	Error estandarizado asintótico <sup>a</sup>	T aproximada <sup>b</sup>	Significación aproximada
Medida de acuerdo	Kappa	,900	,097	4,045	,000
N de casos válidos		20			

a. No se presupone la hipótesis nula.

b. Utilización del error estándar asintótico que presupone la hipótesis nula.

## ANEXO N°7

### TABLAS Y GRÁFICOS ADICIONALES

Tabla A. Eficacia del Índice de maduración del tercer molar para discriminar mayoría de edad en ortopantomografías de una población de Tumbes 2019 – 2020 por sexo.

SEXO	COND_I3	SUB	COND_REAL		Total	Acuerdo Kappa
			ADULTO	ADULTO		
FEMENINO	M	ADULT	88	22	110	0,799
		O	37,9%	9,5%	47,4%	
		ADULT	1	121	122	
	O	,4%	52,2%	52,6%		
	Total		89	143	232	
			38,4%	61,6%	100,0%	
MASCULIN	M	ADULT	65	19	84	0,755
		O	42,5%	12,4%	54,9%	
		ADULT	0	69	69	
	O	0,0%	45,1%	45,1%		
	Total		65	88	153	
			42,5%	57,5%	100,0%	



## ANEXO N°8

### CONSTANCIA DEL CENTRO RADIOLÓGICO

