



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA**

**Asociación entre desarrollo radicular de terceros molares y edad
cronológica evaluados en un centro radiológico de Piura, 2017 –
2019**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Cirujano Dentista**

AUTORES:

Reyes Palacios, Perla Sofía (ORCID: 0000-0003-1146-1489)

Saavedra Rujel, Jairo Jair (ORCID: 0000-0002-0821-5570)

ASESOR:

Dr. Plasencia Castillo, Jaime Uxon (ORCID: 0000-0001-8086-2206)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Políticas y gestión en salud

PIURA – PERÚ

2020

Dedicatoria

A Dios, por acompañarme todos los días y por cuidarme en los momentos más difíciles.

A mi madre por brindarme su apoyo incondicional, por ser la mujer que me dio la vida y me enseñó a salir adelante sin importar los obstáculos, por haberme formado una persona de bien, se quedan cortas las palabras para agradecerte, mamá.

A mis abuelos por estar presentes en todo momento, por darme ánimos y por celebrar cada logro a mi lado. A mis hermanos por su cariño incondicional y buenos deseos.

A mis compañeros incondicionales, quienes compartieron a mi lado experiencias de la vida universitaria y quienes me brindan palabras de aliento para seguir adelante.

Finalmente, a mi persona favorita, mi compañero de vida y de trabajo, gracias Jairo por todo tu apoyo, tu comprensión, tu paciencia, por cada uno de tus consejos, gracias a Dios y a nuestro gran esfuerzo porque gracias a ello juntos hemos alcanzado cada una de nuestras metas propuestas.

Perla Reyes Palacios

A mis padres por todo el cariño y amor que me brindan siempre, por su apoyo y motivación constante para poder lograr mis metas en el transcurso de mi carrera, agradecerles también por todos los valores inculcados a lo largo de mi formación personal y académica.

A mis hermanos por ser un soporte durante el desarrollo de mi carrera y por estar siempre presentes.

Por último, agradecer a Perla, mi compañera de trabajo y mi pareja, presente en este estudio, por haber sido un gran apoyo, motivándome y ayudando incondicionalmente en este proyecto de tesis y el compromiso para poderlo concluir con éxito.

Jairo Saavedra Rujel

Agradecimiento

Nuestro especial agradecimiento a la Dra. Erika Enoki Miñano por brindarnos las herramientas teórico metodológicas requeridas en este proceso de investigación, asimismo al Dr. Jaime Uxon Plasencia Castillo, por su acertada asesoría en el campo temático de nuestra investigación.

A la universidad César Vallejo, por generar las condiciones de calidad para nuestra formación profesional.

Índice de contenidos

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de gráficos y figuras.....	vi
Índice de abreviaturas.....	vii
RESUMEN.....	viii
ABSTRACT.....	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO.....	5
III. METODOLOGÍA.....	20
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	20
3.2. Variables y operacionalización	20
3.3. Población, muestra, muestreo y unidad de análisis	21
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	22
3.5. Procedimientos.....	23
3.6. Método de análisis de datos	24
3.7. Aspectos éticos	24
IV. RESULTADOS	26
V. DISCUSIÓN	35
VI. CONCLUSIONES.....	39
VII. RECOMENDACIONES	41
REFERENCIAS	42
ANEXOS.....	48

Índice de tablas

Tabla 1. Relación entre el desarrollo radicular de los terceros molares (edad dental) y la edad cronológica de sub adultos y adultos jóvenes de un centro radiológico de Piura en el periodo 2017-2019.	26
Tabla 2. Frecuencia de los estadíos dentales de maduración D'mirjian (A – H) de los terceros molares de sub adultos y adultos jóvenes de un centro radiológico de Piura por edad cronológica.	27
Tabla 3. Media de la edad dental de los terceros molares de sub adultos y adultos jóvenes de un centro radiológico de Piura, de acuerdo a los estadíos de maduración de D'mirjian.	29
Tabla 4. Diferencias entre edad cronológica y edad dental, obtenida mediante la metodología de D'mirjian, de los estadíos de maduración (A – C) de terceros molares en sub adultos de un centro radiológico de Piura.	30
Tabla 5. Diferencias entre edad cronológica y edad dental, obtenida mediante la metodología de Mincer, de los estadíos de maduración (D – H) de terceros molares en sub adultos y adultos jóvenes de un centro radiológico de Piura.....	31
Tabla 6. Probabilidad de edad dental superior a 14 años de los estadíos de maduración dental de terceros molares de sub adultos y adultos jóvenes de un centro radiológico de Piura.....	32
Tabla 7. Probabilidad de edad dental superior a 18 años de los estadíos de maduración dental de terceros molares de sub adultos y adultos jóvenes de un centro radiológico de Piura.....	33
Tabla 8. Sensibilidad y Especificidad para mayoría de edad del método de D´mirjian y Mincer.	34

Índice de gráficos y figuras

Figura 1. Escala de puntuación de los estadios de desarrollo dental de D'irjian	62
Figura 2. Escala de puntuación de los diferentes estadios de desarrollo dental....	63
Figura 3. Conversión para determinar la edad ósea tras conocer el resultado del desarrollo dental.	64

Índice de abreviaturas

A	Calcificación de algunos puntos oclusales sin fusión
ABFO	Junta Americana de Odontología Forense
Acc	Valor de precisión
B	Fusión de los puntos de mineralización
C	Fin de formación del esmalte y comienzo de dentina
D	Formación de la corona hasta el límite amelocementario
E	Longitud de raíz más corta que altura de coronas
F	Longitud de raíz es igual o mayor que la corona
G	Término de formación de raíz; orificio apical abierto
H	Cierre de orificio apical
NN	No nombrado (no identificado)
O	Organización Panamericana de la salud
P	Probabilidad
Se	Sensibilidad
Sp	Especificidad
TC	Tomografía computarizada
USA	Estados Unidos de Norteamérica

RESUMEN

La estimación de la edad a través de los dientes se ha convertido en un tema ampliamente estudiado por la comunidad dental. Esta pericia es solicitada en torno a los 18 años, para estimación de mayoría de edad y responsabilidad penal; y alrededor de los 14 años en presuntas víctimas de delitos contra la libertad sexual.

Objetivo: Asociar el desarrollo radicular de los terceros molares y la edad cronológica de sub adultos y adultos jóvenes de un centro radiológico de Piura en el periodo 2017 - 2019. **Metodología:** El tipo de investigación fue básica y el diseño no experimental, descriptivo, retrospectivo y correlacional. La técnica empleada fue la observación no experimental y el instrumento utilizado una ficha de recolección de datos; siendo la unidad de análisis la ortopantomografía digital de subadultos y adultos jóvenes, de un centro radiológico de Piura con edades comprendidas entre 11 y 22 años. **Resultados:** El grado de asociación entre las variables fue de $R = 0.872$, con p-valor altamente significativo. **Conclusión:** La edad dental de los terceros molares está fuertemente relacionado a la edad cronológica. El valor predictivo de la edad cronológica en base al desarrollo radicular es muy alto (76,1%).

Palabras claves: Tercer molar, calcificación de dientes, radiografía panorámica.

ABSTRACT

Age estimation through teeth has become a widely studied topic by the dental community. This expertise is requested around the age of 18, for estimation of age of majority and criminal responsibility; and around the age of 14 in alleged victims of crimes against sexual freedom. **Objective:** To associate the root development of third molars and the chronological age of sub-adults and young adults in a radiological center of Piura in the period 2017 - 2019. **Methodology:** The type of research was basic and the design was non-experimental, descriptive, retrospective and correlational. The technique used was non-experimental observation and the instrument used was a data collection sheet; the unit of analysis was the digital orthopantomography of sub-adults and young adults, from a radiological center of Piura with ages between 11 and 22 years old. **Results:** The degree of association between variables was $R = 0.872$, with highly significant p-value. **Conclusion:** Dental age of third molars is strongly related to chronological age. The predictive value of chronological age based on root development is very high (76.1%).

Keywords: Molar third, tooth calcification, panoramic radiography.

I. INTRODUCCIÓN

La odontología legal tiene gran importancia social, puesto que ayuda a aclarar dudas frecuentes sobre la identidad de las personas, ya sea que estén vivas o muertas. Cuando no existe una identidad atribuible a una persona, su perfil se dibuja en función de características como la edad, el color de la piel, el sexo, talla, etc. Esto se hace para facilitar su reconocimiento y, más tarde, su identificación. Debido a que sufren la acción del tiempo, cambiando a medida que la vida evoluciona, los dientes pueden usarse para estimar, entre otros datos, la edad. Por lo tanto, la estimación de la edad a través de los dientes se ha convertido en un tema ampliamente estudiado por la comunidad dental, dando lugar a varios métodos en todo el mundo.¹

En el Perú, esta pericia es solicitada ante la presencia de inmigrantes indocumentados; en casos de trata de personas; tanto laboral infantil, como explotación sexual, de las que generalmente son víctimas mujeres jóvenes nacionales o extranjeras cuya documentación fue retenida; para el establecimiento de mayoría de edad para responsabilidad penal; cuando se sospecha de fraude en deportistas calificados, quienes pretenden acceder a categorías inferiores para obtener ventaja; en víctimas de delitos sexuales; para trámites civiles de adopción y beneficios sociales, entre otros.^{2, 3} En todos estos casos se solicita al Instituto de Medicina Legal, que evalúe la maduración biológica como evidencia de que las personas están por debajo o por encima de algún umbral de edad.⁴

Mención especial, dentro de los ejemplos mencionados, merece la estimación de edad en torno al umbral de los 14 y los 18 años. Dentro de la investigación de los delitos contra la libertad sexual, es necesario establecer la edad de la presunta víctima cuando se encuentra alrededor de los 10, 14 y 18 años, pese a que posea la documentación pertinente, dado que de acuerdo al Código Penal peruano⁵ (DL. 635), la edad del sujeto pasivo (menores de 14 y 10 años) implica agravantes punitivos o de tipificación del delito. Es decir que, los 14 años se considera como la edad del consentimiento sexual, es decir la edad bajo la cual, se presume en el ámbito legal, que hubo violencia en la práctica de actos sexuales, independientemente si la práctica fue forzada o no.

En Perú, en cualquier tipo de sexo practicado con menores de 14 años, es absoluta la presunción (juris et de jure) de violencia (equivalente a violación). El código del menor y del adolescente⁶ (DL. 27337), define al menor como aquel ser humano desde la concepción hasta los 12 años; asimismo, adolescente es aquel individuo desde los 12 hasta antes de cumplir los 18 años. Cuando se desconoce la edad de las personas que requieran protección prevista en este código y se tengan razonables motivos de duda, los entes administradores de justicia, antes de aplicar la normativa del adulto deberán determinar mediante los medios de prueba legalmente establecidos, es decir mediante un dictamen de edad, la edad del peritado, para establecer si la persona es mayor o menor de 18 años.⁷

El uso de la formación dental en un entorno probatorio para problemas que implican evaluar si un individuo está por encima o en algunos casos, por debajo de un umbral de edad particular ha recibido considerable interés de los investigadores. Sin embargo, no hay consenso sobre qué métodos usar, ni uniformidad de opinión sobre si la dentición es o no lo suficientemente informativa como para usarse en las determinaciones del umbral de edad. Por ejemplo, Roberts et al⁸ refieren que, la partida de nacimiento autentica es el único documento que brinda información leal, en esa misma línea, Lucas et al⁹ refieren que, la consignación por encima o por debajo del umbral de 18 años, en la categoría de edad de 17 años a 19 años, podría ser inexacta hasta en un 50% de los casos.

Cole¹⁰ ha redactado con respecto a los métodos de Roberts et al⁸ que las flaquezas metodológicas no admiten que estos métodos sirvan para la estimación de edad dental en niños, y sobre todo en adultos jóvenes. En contraposición a estos autores, la mayoría de forenses¹¹⁻¹³ creen que existe suficiente evidencia para considerar que los métodos odontoestomatológicos son capaces de estimar y/o predecir la edad de los peritados.

Son diversos los métodos empleados para estimar la edad en torno a los 14 y a los 18 años. En el caso de sub adultos; diversos autores han manifestado la eficacia del método de D'mirjian¹⁴; y para adultos y adultos jóvenes; Mincer et al¹⁵, utilizando exclusivamente la calcificación de los terceros molares, establece la edad promedio de los individuos, haciendo uso de los estadíos de D'mirjian (A – H) en estas piezas dentales. También se puede apreciar en la literatura, que muchas veces al replicar

los estudios, no se obtienen los mismos resultados, es decir que la metodología empleada no es tan confiable como se creía, al igual que, la edad no se estima tan bien como se pretende; la gran mayoría de autores atribuye estas diferencias a las diferencias entre las poblaciones étnicas entre las poblaciones estudiadas.

El Perú no es ajeno a esta realidad, no se cuenta con fórmulas que puedan predecir la edad a partir de datos obtenidos de nuestros propios ciudadanos, de tal forma que las fórmulas y metodologías que se utilizan corresponden a otras poblaciones, lo que podría traer sesgos en las pericias que se realizan en el país. Por tal motivo, el propósito del presente estudio fue relacionar el desarrollo radicular de los terceros molares con la edad cronológica de sub adultos y adultos jóvenes de un centro radiológico de Piura.

En base a la problemática expuesta, se formuló el siguiente problema de investigación ¿Cuál es la asociación entre el desarrollo radicular de los terceros molares y la edad cronológica de sub adultos y adultos jóvenes de un centro radiológico de Piura en el periodo 2017 - 2019?

La investigación realizada tuvo una justificación teórica-práctica, debido a que no existen fórmulas propias de estimación de edad para la población de Piura, asimismo, es necesario contar con evidencia científica que permita discriminar la edad de los peritados en torno a los 14 y los 18 años, puesto que ocasionalmente, involucra la responsabilidad de enviar a los individuos implicados en hechos penales a centros de rehabilitación, o en su defecto; si se determina la mayoría de edad, a establecimientos penitenciarios. Asimismo, en el caso de inmigrantes ilegales, para determinar su identidad y edad real, que permita, en el caso de los menores de edad, su asilo, y en el caso de mayores de edad, la aplicación de las sanciones establecidas en la legislación peruana, tales como la expulsión y/o deportación.

Para desarrollar la pregunta de investigación, se planteó el siguiente objetivo general: Asociar el desarrollo radicular de los terceros molares y la edad cronológica de sub adultos y adultos jóvenes de un centro radiológico de Piura en el periodo 2017 - 2019.

El objetivo general se respondió mediante el desarrollo de los siguientes objetivos específicos que guiaron la investigación: Determinar la frecuencia de los estadios

dentales de maduración D'irjian (A – H) de los terceros molares de sub adultos y adultos jóvenes de un centro radiológico de Piura por edad cronológica; establecer el promedio de edad dental de los terceros molares de sub adultos y adultos jóvenes de un centro radiológico de Piura, de acuerdo a los estadios de maduración de D'irjian; estimar las diferencias entre edad cronológica y edad dental, obtenida mediante la metodología de D'irjian, de los estadios de maduración (A – C) de terceros molares en sub adultos de un centro radiológico Piura; estimar las diferencias entre edad cronológica y edad dental, obtenida mediante la metodología de Mincer, de los estadios de maduración (D – H) de terceros molares en sub adultos y adultos jóvenes de un centro radiológico de Piura; determinar la probabilidad de edad dental superior a 14 años de los estadios de maduración dental de terceros molares de sub adultos y adultos jóvenes de un centro radiológico de Piura; determinar la probabilidad de edad dental superior a 18 años de los estadios de maduración dental de terceros molares de sub adultos y adultos jóvenes de un centro radiológico de Piura; y determinar la sensibilidad y especificidad para mayoría de edad del método de D'irjian y Mincer.

La hipótesis a contrastar en el presente estudio es que: Existe asociación entre el desarrollo radicular de los terceros molares y la edad cronológica de la población estudiada, esto quiere decir, que el desarrollo radicular del tercer molar es un buen predictor de la edad cronológica en sub adultos y adultos jóvenes de la ciudad de Piura evaluados radiográficamente desde el año 2017 al año 2020.

II. MARCO TEÓRICO

Se realizaron a lo largo de estos últimos 5 años, estudios relacionados con el tema de investigación:

Barbosa et al¹⁶ (2020) en Brasil, se plantearon como objetivo asociar la calcificación de los terceros molares con la edad de ciudadanos del sur de Brasil, asimismo evaluar la calcificación completa en torno a los 18 años, edad de responsabilidad legal. El estudio fue descriptivo correlacional retrospectivo y fue realizado en 1013 ortopantomografías de individuos de entre 15 y 23 años. Para evaluar la calcificación fueron utilizados los estadíos de desarrollo de D'mirjian. El estudio revela que los terceros molares en estadíos D, E, F y G se asocian a menores de edad y el estadío H se asocia a mayoría de edad; sólo el 9.1% de los terceros molares superiores y el 16.9% de terceros molares inferiores, de mayores de 18 años se encontraban en estadíos menores al H. El estadío H en hombres corresponde al 96.4% de terceros molares superiores y al 95.1% de terceros molares inferiores. El estadío H en mujeres corresponde al 88.2% de terceros molares superiores y al 78.4% de terceros molares inferiores. El estudio concluye que los estadíos de D'mirjian de terceros molares puede contribuir a la estimación de mayoría de edad en la población del sur de Brasil.

Mousa¹² (2020) en Iraq, tuvo como objetivo relacionar la calcificación de los terceros molares con la edad, estimando diferencias por sexo, por arcada y por lateralidad. El estudio fue descriptivo correlacional, retrospectivo; se realizó en 300 radiografías panorámicas de pacientes con ortodoncia en curso. En cuanto al sexo, en el maxilar superior el estadío D fue alcanzado en hombres a los 13 años y en mujeres a los 15 ($p < 0.01$); en la mandíbula, el estadío D fue alcanzado en hombres a los 13.1 años y en mujeres a los 14.4 años ($p < 0.01$), asimismo, el estadío E fue alcanzado en hombres a los 15.2 años y en mujeres a los 16.1 años ($p < 0.05$). Respecto a la lateralidad, en mujeres no hubo diferencias significativas, sin embargo, en hombres, para el estadío C y D los terceros molares superiores derechos alcanzaron dichos estadíos tempranamente respecto a los izquierdos ($p < 0.05$); de igual manera, en terceros mandibulares el estadío E fue alcanzado tempranamente en los derechos respecto de los izquierdos (15.2 años vs 16.4 años). El estudio cree útil esta metodología para estimar edad dental.

Konigsberg et al¹⁷ (2019) en USA, el objetivo del estudio es medir la factibilidad de utilizar los terceros molares para determinar mayoría de edad (18 años). El estudio fue descriptivo, correlacional, retrospectivo, con una muestra de 1187 ortopantomografías de adultos y subadultos de sexo masculino, se utilizó factores de Bayes para predicción de edad. Los resultados indican que la culminación del desarrollo radicular con el cierre del ápice ocurre a los 19.4 años, sin embargo, no constituye como evidencia suficiente para concluir que los terceros molares completamente desarrollados corresponden a un sujeto mayor a 18 años. El estudio concluye que la finalización de las raíces del tercer molar es evidencia insuficiente como determinante de mayoría de edad.

Marrero et al¹¹ (2019) en España, tuvo como objetivo correlacionar la maduración de terceros molares inferiores con la mayoría de edad en una población española. El estudio fue descriptivo correlacional y fue realizado en 180 ortopantomografías, para evaluar el grado de maduración de los terceros molares se utilizaron los estadios de D'mirjian, todas las imágenes radiográficas contemplaban terceros molares en estadios comprendidos entre el D y el H. Los resultados revelan, a través de regresión logística, que existe una muy alta probabilidad que sujetos en estadio H de D'mirjian sean mayores de edad. El estudio concluye que, el método de la etapa de maduración del diente de Demirjian, aplicado a los terceros molares inferiores, puede usarse de manera confiable para estimar si un individuo es mayor de edad (18 años o más), existiendo alta concordancia entre diferentes investigadores.

Pilloud et al¹⁸ (2019) en USA, el estudio busca evaluar la influencia de la impactación de terceros molares en la estimación de edad por métodos radiográficos en sujeto masculinos. Se realizó en el laboratorio de defensa que se encarga de la búsqueda, recuperación e identificación de víctimas de conflictos armados (Segunda guerra Mundial, Vietnam y Corea), en 114 radiografías de cuerpos esqueletizados. Para el desarrollo radicular de los terceros molares se utilizó los estadios de D'mirjian. Los resultados indican que los dientes impactados tienden a estar subdesarrollados y dan como resultado estimaciones de edad inferiores a la real, tal es así que, el 25.6% de los terceros molares impactados arrojaron edades inferiores a la real, dicho porcentaje en diente no impactados fue

de 9.3%; por otro lado, el 1.09% de los terceros no impactados presentaron sobredesarrollo, ningún diente impactado estuvo sobredesarrollado.

Samir et al¹³ (2019) en Egipto, la investigación tuvo como objetivo evaluar la factibilidad de utilizar los estadíos de D'mirjian en terceros molares inferiores para predecir mayoría de edad. El estudio fue transversal prospectivo y se realizó con 134 ortopantomografías de individuos de entre 15 y 16 años, se utilizó el software Navegatum DICOM. Los parámetros utilizados fueron precisión, sensibilidad, razón de probabilidad y valor predictivo. Los resultados indican que, el estadio que presentó mayor especificidad para edad adulta fue el H (90.9% para varones y 63.6% para damas), asimismo en la sensibilidad destacó el estadio G (98% para varones y 95% para damas). Por otro lado, se determinó que la precisión de la prueba en el estadio H fue de 85.2% para varones y de 72.6% para damas; y en el estadio G, de 93.4% para varones y 87.7% para damas. El estudio concluye que ambos estadíos (G y H) de los terceros molares inferiores, constituyen un método confiable para estimar mayoría de edad en la población egipcia.

Liu et al¹⁹ (2018) en China, el objetivo fue estimar edad cronológica a través de la evaluación de la calcificación de terceros molares. El estudio fue descriptivo transversal y se realizó en 2519 radiografías panorámicas de sujetos entre 8 y 23 años, para evaluar la calcificación de los terceros molares se utilizaron los estadíos de D'mirjian. Las edades promedio para los estadíos A y D fueron de 9.7 y 13.9 años en hombres y de 9.5 y 14.1 años en mujeres. El estadio H se completó a la edad mínima de 16 años para hombres y mujeres. No hubo diferencias significativas entre hombres y mujeres para la pieza 1.8. La pieza 2.8, tanto en el estadio C como en el G fue alcanzado tempranamente por hombres (C: 11.45 vs 12.1; G: 19.8 vs 20.2) ($p < 0.05$). En las piezas 3.8 y 4.8, el estadio F fue alcanzado por hombres a los 17.7 años y por mujeres a los 18.5 años ($p < 0.05$). Respecto de terceros molares superiores e inferiores, sólo hubo diferencias en el estadio C, los dientes superiores alcanzaron dicho estadio a los 11.5 años y los inferiores a los 12.5 años ($p < 0.01$). Se concluye que, si la tercera molar se encuentra en el estadio G la probabilidad que la persona tenga más de 14 años es muy alta.

Uys et al²⁰ (2018) en Sudáfrica, tuvieron como objetivo evaluar la calcificación del tercer molar inferior izquierdo como predictor de mayoría de edad en individuos de

raza blanca y negra de Sudáfrica. El estudio fue descriptivo correlacional y se realizó con ortopantomografías de 1268 sujetos de entre 15 y 25 años (705 blancos y 563 negros). Para evaluar el grado de calcificación se utilizaron los estadios de D'irjian modificado por Solary (10 estadios, los estadios F y G se dividen en F, F₁, G, G₁). Los resultados revelaron que, para individuos con terceros molares en estadio H; la probabilidad de mayoría de edad para mujeres negras es de 0.9839, para hombres negros de 0.9542, para mujeres blancas de 0.9876 y para hombres blancos de 0.9938. Se observó que los terceros mandibulares izquierdos de personas de raza negra maduran antes que los de raza blanca ($p < 0.05$); también se observó que, en estadios tardíos, los terceros molares masculinos completan su desarrollo antes que en las mujeres. El estudio concluye que, para todos los sexos y razas, si el tercer molar inferior izquierdo se encuentra en el estadio H la probabilidad de ser mayor de edad es superior al 95%.

Hofmann et al²¹ (2017) en Europa, el objetivo del estudio fue determinar datos epidemiológicos sobre mineralización de tercer molar en una población caucásica del centro de Europa. El estudio fue observacional y comprendió una muestra probabilística de 486 radiografías panorámicas de pacientes en tratamiento de ortodoncia de entre 9 y 24 años. Para los terceros molares se utilizaron los estadios de D'irjian. Se utilizó regresión lineal para fórmulas de predicción de edad. Los resultados indican que los terceros molares superiores maduran previamente a los inferiores, no existiendo diferencias por lateralidad; al establecer diferencias por sexo, el estadio C es alcanzado antes en niñas que en niños, el proceso de mineralización se acelera en los niños entre los 15 y 16 años. El estudio concluye que la ecuación ($\text{Edad} = -1.103 + 0.268 \times \text{edad de los 4 terceros molares}$) es precisa y confiable para el uso clínico. También se obtuvo ecuaciones para molares superiores e inferiores de manera independiente; $E = -0.267 + 0.510 \times \text{edad de tercera molar superior}$ y $E = -0.207 + 0.508 \times \text{edad de tercera molar inferior}$.

Simonsson et al²² (2017) en Suecia, el objetivo del estudio fue evaluar el desarrollo del tercer molar para estimar mayoría de edad en solicitantes de asilo indocumentados. El estudio fue observacional y se realizó en 1031 ortopantomografías de individuos de entre 12 y 25 años; para el desarrollo radicular se utilizaron los estadios de D'irjian. Los resultados indican que, la edad mínima

para el cierre del ápice (estadío H) es de 16 años en los hombres y 17 en las mujeres. Más allá de los 20 años, todos los terceros molares mandibulares han terminado su formación de raíces. Se encontraron estadíos de maduración, en hombres y mujeres, desde D hasta H en mayores de 18 años. La probabilidad de tener menos de 18 años fue del 100 en hombres de estadíos A al D y en mujeres del A al C. Para los hombres en estadíos E, F, G y H fue de 96%, 83%, 56% y 17% respectivamente. Para las mujeres en estadíos D, E, F, G y H fue de 95%, 86%, 87%, 49% y 6% respectivamente. Se concluye que, el desarrollo radiológico del tercer molar puede ser una variable biológica útil para estimar la edad de una persona entre la adolescencia y los 20 años.

Sudha et al²³ (2017) en India, el objetivo del estudio fue evaluar la utilización de los estadíos de maduración de D' mirjian en terceros molares para discriminar adultos de menores de edad en una población de la India. El estudio fue observacional y se utilizaron 506 radiografías panorámicas de individuos de entre 14 y 22 años. La pieza utilizada fue la tercera molar inferior izquierda, y en ausencia de ésta su homóloga derecha. Los resultados indican que, en los hombres, los valores de precisión (Acc), sensibilidad (Se), especificidad (Sp) y probabilidad (p) fueron 0.66, 0.90, 0.53 y 0.66 para la etapa F; 0,77, 0,85, 0,72 y 0,75 para la etapa G; 0.81, 0.74, 0.84 y 0.82, para la etapa H, respectivamente. Tanto en hombres como en mujeres, la etapa H mostró el mejor desempeño general: Acc, Se, Sp y p fueron 0.81, 0.74, 0.84 y 0.82, respectivamente, en hombres, mientras que Acc, Se, Sp y p fueron 0.84, 0.73, 0.92 y 0,91 en mujeres, respectivamente. El estudio concluye que el nivel de precisión obtenido a partir del estadío H para discriminar adultos de jóvenes puede no ser suficiente.

Zefri et al²⁴ (2017) en Malasia, el objetivo del estudio fue determinar la precisión de los métodos de estimación de edad a través de terceros molares para una población de Malasia y China. La muestra estuvo conformada por 60 ortopantomografías de malayos y chinos con edades de entre 13.5 y 21.3 años; se aplicaron varias metodologías para estimación de edad incluyendo; Yusof, Wilson, Johan, Mincer, AlQahtani y Gunst. Los resultados revelan que, el mayor grado de correspondencia (65%) entre edad dental y edad real fue para la metodología de Wilson. El 70% de chinos coincidió su edad con la determinada por Wilson y el 63.3% de malayos

coincidió con Mincer. Se concluye que, al comparar las seis metodologías de estimación de edad dental, existen similitudes entre la población malaya y china en la precisión de la edad dental con la edad cronológica (con márgenes de 6 meses a un año). Además, los malayos mostraron una alta correspondencia con Mincer y los chinos correspondieron más hacia Wilson. Se recomienda que, los márgenes deben ser de al menos un año (no seis meses), tomando en consideración la variación biológica en el desarrollo de los dientes.

Mohammed²⁵ (2016) en Australia, presenta su tesis cuyo objetivo fue determinar la precisión de tres metodologías para estimación de edad, utilizando ortopantomografías de individuos entre 4 y 23 años. El estudio fue descriptivo, transversal, retrospectivo. La muestra estuvo conformada por: 241 sujetos de entre 4 a 20 años, mediante metodología de AlQahtani; 198 sujetos de entre 4 a 16 años, mediante metodología de D'mirjian; 130 sujetos de entre 14 a 23 años, mediante metodología de Mincer. Los resultados indican que las tres metodologías subestiman la edad real; el método de AlQantani subestima 1.6 ± 15 meses, el método de D'mirjian 0.02 ± 14.5 meses y Mincer 6.7 ± 26.5 meses. En general, en todas las edades, la edad estimada fue más cercana a la edad cronológica utilizando el método de D'mirjian. Este estudio valida el Demirjian método como el más preciso para estimar la edad, ya que en general funcionó mejor que el método de London Atlas y Mincer en esta población de Arabia Saudita. En resumen; el método London Atlas fue significativamente menos preciso que los otros dos. El método Mincer fue el más preciso cuando se aplicó a los 16 años de edad.

En cuanto a las teorías que brindan sustento a la investigación, es oportuno recordar a Montesquieu²⁶, cuando precisa que no es necesario dar la razón a una de las partes por falta de pruebas; además, Lama²⁷ proclama la teoría del enjuiciamiento como los principios universales a los cuales los litigantes deben allanarse en un proceso judicial; asimismo, el autor hace un parangón con la práctica forense y la diferencia de esta, puesto que, afirma que la última es la adaptación, de cada una de las naciones, a la teoría del enjuiciamiento; en otras palabras, la versión nacional del principio universal. Lama²⁷ refiere que sí los congresistas no conocen las teorías y los principios del derecho, sólo se limitarán

a imponer leyes de otros países, realizadas en otros contextos, y que no siempre pueden aplicarse.

Conocer la edad es un derecho humano básico y documentarlo es lo que le da identidad al individuo. En la sociedad en la que vivimos, la fecha de nacimiento es el epítome de la propia entidad, y el tiempo transcurrido desde entonces se define como la edad cronológica.²⁸

La estimación de la edad es la contribución más significativa de la odontología forense a la identificación humana de vivos y cadáveres. La estimación de la edad de vivos tiene un trasfondo legal y humanitario ya que, la mayoría de veces, está vinculada a la evaluación de edad del individuo en diferentes escenarios, como procesos penales, inmigración o trata de personas. En cadáveres, construir un perfil biológico, que básicamente contiene descripción general del sexo, ascendencia, edad y estatura del individuo, es el primer paso en el proceso de identificación de un NN. En escenarios de desastres masivos, la estimación de edad dental se usa para agrupar a las víctimas. Todos estos métodos se basan en los cambios a lo largo de la vida, que comprende el crecimiento y desarrollo, y los cambios posteriores a la formación.²⁸

La formación de los dientes y los cambios en el desarrollo son procesos que ocurren a lo largo del desarrollo morfológico progresivo de la corona, raíz y ápice de los dientes y/o su secuencia de emergencia y erupción oportuna, de modo que las técnicas basadas en estos procesos se utilizan para estimar la edad en fetales, lactantes, niños, adolescentes y adultos jóvenes. La mineralización del desarrollo dental permite que los dientes sean visibles en las radiografías.²⁸

El desarrollo de los dientes, u odontogénesis, incluye los procesos de formación de dientes, erupción y su integración con los tejidos periodontales de soporte, los huesos de la mandíbula y los sistemas circulatorio y nervioso. Los humanos tienen dos conjuntos de denticiones, conocidas como dientes deciduos (primarios o de bebé) y dientes permanentes (secundarios o adultos). Ambas denticiones se someten al mismo proceso de desarrollo para formar dientes, aunque los dientes permanentes se forman más tarde y reemplazan a los dientes caducifolios.²⁹

El ectodermo vestibular dará lugar al epitelio vestibular y las células de este y el epitelio proliferarán invadiendo el ectomesénquima adyacente y formando una estructura continua en forma de herradura, llamada banda epitelial primaria. La banda epitelial más externa ofrece degeneración de las células centrales, dando lugar a una grieta que origina el saco del surco vestibular. La banda del epitelio interno da lugar a los dientes y se llama lámina dental y cada uno corresponde a un arco.²⁹

En la octava semana, la lámina dental de cada arco muestra diez centros de proliferación de células epiteliales separadas, formando una estructura redondeada que recibe el nombre de botón. Esta estructura y el ectomesenquima que la rodea son los precursores de los dientes primarios, llamados gérmenes dentales. Un germen dental está formado por una estructura ectodérmica, que dará lugar al esmalte, y por una porción mesodérmica, que, a su vez, dará lugar a la pulpa dental, la dentina, el cemento y los tejidos de soporte.³⁰

Cada germen dental que se originó en la lámina dental experimenta una serie de modificaciones que se dividen en: fase de botón, fase de tapa (ya se observan el epitelio externo, el epitelio interno, el retículo estrellado, la papila dental y el folículo dental), etapa de campana, etapa de corona o etapa avanzada de campana (deposición de esmalte y dentina de la corona del futuro diente, que caracteriza el proceso de dentinogénesis y amelogénesis) y etapa de raíz.³⁰

La amelogénesis se puede dividir en 5 fases: morfogenética, en esta fase se produce la formación de la unión amelodentinaria y la corona, porque antes de que los ameloblastos estén completamente diferenciados, interactúan con las células de ectomesenquima; fase de diferenciación, en esta fase el epitelio interno entrelazado con las células del tejido conectivo adyacente, que se diferencian en odontoblastos, también invierte la polaridad de las células; fase secretora; fase de maduración; fase de protección, se llama así puesto que las células formarán un revestimiento de esmalte estratificado, el epitelio reducido del esmalte, que tiene la función de proteger el esmalte maduro del tejido conectivo para evitar anomalías resultantes de su contacto.³¹

La dentinogénesis ocurre en dos etapas, donde la primera consiste en la formación de una matriz orgánica no mineralizada compuesta de fibrillas y una sustancia

interfibrilar fundamental; el segundo consiste en el comienzo de la mineralización de la matriz dentro de las vesículas que se fusionarán y formarán la base de mineralización de la dentina. Posteriormente, se produce la formación de dentina circumpulpar.²⁹

La pulpa del diente inicialmente se llama papila dental y es solo después de la formación de la dentina a su alrededor que cambia a pulpa. Tiene cinco funciones básicas: inductivo, formativo, nutritivo, protector y defensivo / reparadora.³¹

El desarrollo de la raíz comienza luego que la formación de esmalte y alcanza la unión amelodentinaria. Los epitelios internos y externos se unen y se dirigen al ectomesenquima, se formará un pliegue, formando el diafragma epitelial. En esta región, se producirá la proliferación celular y aparecerá la vaina epitelial de Hertwig, que luego se fragmentará, dando lugar a los restos epiteliales de Malassez. En los lugares donde comienza la formación de la dentina radicular, la vaina permanece en contacto con las células de ectomesenquima, se diferencian en cementoblastos y la formación del cemento se realiza en dos etapas, antes y después de la ruptura; y al mismo tiempo que las células centrales se convierten en fibroblastos para formar el ligamento periodontal.^{32, 33}

Según Canut³⁴, la calcificación progresiva de las piezas dentales sirve de manera orientativa para estimar el grado de desarrollo infantil o como marcador para establecer comparaciones entre poblaciones. Se pueden apreciar 8 fases o etapas en la formación de un diente. El proceso inicia por la mineralización de cúspides y vértices, uniendo las mismas gradualmente. En el cuarto estadio inicia la calcificación de la raíz, completando la formación del diente con el cierre apical en la última fase.

La biomineralización es un proceso dinámico, complejo y de por vida mediante el cual los organismos vivos controlan las precipitaciones de nanocristales inorgánicos dentro de las matrices orgánicas para formar tejidos biológicos híbridos únicos, por ejemplo, esmalte, dentina, cemento y hueso.³⁵

La mayor actividad proliferativa de los dientes permanentes se produce entre los dos y los tres años. La calcificación de la matriz de esmalte se inicia en incisal u oclusal y avanza cubriendo la superficie externa de la corona hasta finalmente alcanzar el límite con la dentina, es decir la dirección de calcificación es centrípeta.

Los dientes no afectan su morfología ni su tamaño una vez concluido el proceso de calcificación, es decir que el tamaño definitivo de una pieza dental se produce a edades muy tempranas, ese es el motivo del conflicto volumétrico que encontramos en radiografías en niños, aparentemente el hueso es muy pequeño para albergar a todas las piezas dentales, sin embargo, el hueso a diferencia del diente, modifica su tamaño y morfología por remodelación.³⁴

Los dientes con calcificación intrauterina están mejor calcificados que los que lo hacen logrado el nacimiento. Cronológicamente, la calcificación coronal de los dientes temporales se inicia en la semana 14 del feto, empezando por los incisivos centrales; luego lo hacen los primeros molares a las quince semanas y media, lo siguen los incisivos laterales a las 16 semanas y los caninos a las 17 semanas; finalmente calcifican los segundos molares a las 18 semanas. Al nacimiento la gran mayoría de coronas ya están calcificadas. A los 6 meses de vida se completa la calcificación de todos los dientes de leche. La raíz culmina su formación, con el cierre apical, un año después de la erupción. La calcificación completa de las raíces de la dentición caduca se produce entre los 3 y 4 años. Si tenemos en cuenta que la reabsorción empieza a los 5 años, es poco el tiempo que los dientes temporales permanecen completos.³⁴

Los dientes permanentes inician su calcificación con el primer molar, al momento del nacimiento, seguidos de todos los incisivos centrales y los laterales inferiores al sexto mes de vida, los caninos lo hacen al año y los incisivos laterales superiores a los 18 meses. En torno a los 3 años se inicia la calcificación de los segundos molares y premolares, sin embargo, es necesario esperar hasta los 5 años aproximadamente para poder apreciarlos radiográficamente. Los dientes permanentes aparecen en boca aproximadamente entre los 5 y 7 años, cuando lo hacen, ya se han calcificado todas las coronas permanentes, este proceso ha tardado aproximadamente 5 años; para la calcificación radicular se deberá esperar otros cinco años después de la calcificación coronal.³⁴

Los terceros molares permanentes son las últimas piezas en iniciar la calcificación, lo hacen a los diez años aproximadamente. Sin embargo, en múltiples ocasiones no aparece en las radiografías, lo que puede sugerir una agenesia. El desarrollo del segundo molar es orientativo del tercero, es decir que cuando se mineraliza la

bifurcación de las raíces de los segundos molares, siendo visible radiográficamente, debe observarse la imagen de los cordales.³⁴

El método más empleado para la estimación de edad en niños y adolescentes es D'mirjian.¹⁴ En 1973, D'mirjian desarrolló una tabla, más tarde actualizada en 1976, que consta de ocho etapas de desarrollo dental (de la A a la H), que incluye la evaluación de todos los dientes mandibulares izquierdos (Anexo 7), excepto el tercer molar. Aunque este sistema se basó en el cuadrante mandibular izquierdo, los dientes contralaterales también se pueden evaluar si el cuadrante izquierdo presenta uno o más dientes faltantes o no registrables. El método de D'mirjian es específico de género y ha sido validado para diferentes poblaciones.

Es uno de los métodos más utilizados, aunque usarlo con puntajes de madurez auto ponderados y modelos de regresión modificados para reflejar la muestra local da mejores resultados.³⁶ Cada etapa del desarrollo dental recibe una puntuación que proporciona una estimación de la madurez dental en una escala de 0 al 100 (Anexo 7). El evaluador utiliza siete dientes mandibulares, los dientes faltantes de un lado pueden sustituirse por el mismo tipo de diente del otro lado de la mandíbula; sin embargo, las limitaciones de este método son que solo se puede aplicar en dientes mandibulares, no tiene puntajes para terceros molares y no cuenta para dientes faltantes o restos fragmentados. Se asigna la etapa a cada diente, luego se obtiene la puntuación ponderada correspondiente (la suma = puntaje de madurez). La edad dental corresponde al puntaje de madurez de la tabla (Anexo 7).¹⁴

Los esquemas de desarrollo dental, aunque utilizan etapas de desarrollo dental, proporcionan una visión general del mismo para la cohorte de edad, y la estimación de edad que proporcionan es una categoría de edad. El uso del desarrollo dental tiene la ventaja de observar un proceso continuo de desarrollo dental. Los esquemas de desarrollo dental son más simples de usar, debido al hecho de que se basan en la comparación directa entre una ilustración del desarrollo dental de una determinada cohorte de edad y una radiografía o dientes aislados.³¹

El estándar y las pautas para la evaluación de la edad dental de la Junta Americana de Odontología Forense (ABFO)³⁷ define el "intervalo de edad dental adolescente" como ese intervalo en el desarrollo humano que incluye la presencia de la dentición secundaria completada y en desarrollo. Los dientes primarios retenidos también

pueden estar presentes como una circunstancia especial durante este intervalo. Aunque este intervalo de edad, con edades más jóvenes, producirá una mayor precisión de estimación de edad, por la razón de que se están formando y desarrollando más dientes.

Cuando un individuo se acerca a la edad adulta, llega al final del desarrollo esquelético y dental; por lo tanto, los métodos antropológicos de evaluación de la edad son importantes. Los huesos de la mano y la muñeca, las clavículas, las costillas y las vértebras cervicales todavía están en desarrollo en este período de edad y son útiles para la evaluación de la edad. La estimación exhaustiva de la edad se realizará utilizando todos los métodos disponibles para un caso, y los datos de desarrollo del tercer molar complementarán los indicadores esqueléticos para proporcionar una evaluación completa de la edad de individuos desconocidos.²⁸

Los forenses, que utilizan técnicas que involucran solo los terceros molares, deben tener en cuenta que los terceros molares son bastante variables en su desarrollo, y si no están presentes o han completado su formación de raíces, será necesaria otra técnica para realizar la estimación de la edad. A pesar de esta variabilidad en el desarrollo, el tercer molar, cuando está presente, sigue siendo el único diente que experimenta cambios en el desarrollo a fines de la adolescencia y, teniendo en cuenta que actualmente no existe otro método biométrico no invasivo conocido para evaluar a las personas vivas en el intervalo de la adolescencia tardía / edad adulta temprana, la estimación de la edad utilizando el desarrollo del tercer molar sigue siendo útil y confiable.²⁸

La mayoría de edad legal se puede definir como el umbral de la edad adulta según lo reconocido o declarado por la ley. Es el momento en que los menores dejan de ser considerados niños y asumen el control legal sobre sus personas, acciones y decisiones, terminando así el control y las responsabilidades legales de sus padres o tutores sobre ellos. La mayoría de los países establecen la mayoría de edad en 18 años.¹⁷

La Guía de técnicas suplementarias de evaluación de la edad dental infantil y adolescente de ABFO³⁷ establece que el intervalo de edad cronológico útil para la estimación de la edad dental en adolescentes tardíos es entre 14 y 21 años, cuando el tercer molar es el único diente en desarrollo morfológico. La primera evidencia

de mineralización de los terceros molares superiores puede ocurrir entre 7 y 9 años y puede ocurrir en los terceros molares mandibulares entre 8 y 10 años. Los terceros molares son los únicos dientes que completarán su formación de raíz después de la pubertad y entre los 18 y 25 años, después del umbral. Este período de tiempo de desarrollo largo, hace que el tercer molar sea un buen indicador biológico de la edad en este grupo.

Algunas personas completarán el desarrollo del tercer molar más rápidamente y otros que completarán el desarrollo más lentamente, y gran parte de esto puede basarse en si un individuo es hombre o mujer o la población ancestral específica a la que pertenece. Se deben considerar ambas variables para una estimación más precisa de la edad.³⁸

Está bien establecido que después de que un individuo ha alcanzado la pubertad, el dimorfismo sexual juega un papel importante en la evaluación de la edad con los dientes, esto es especialmente cierto en el desarrollo del tercer molar. La afirmación de que los machos típicamente alcanzarán la mineralización completa del tercer molar a edades cronológicas más jóvenes que las hembras no es nueva. Este hallazgo es exclusivo del desarrollo del tercer molar y está en contraste directo con el resto de la dentición, donde la hembra generalmente madura dentalmente más rápido que los machos.³⁹

Los hombres completarán el desarrollo del tercer molar más rápido que las mujeres en las poblaciones hispanas, caucásicas y asiáticas.⁴⁰ Por el contrario, en las poblaciones afroamericanas, las mujeres desarrollarán terceros molares más rápidamente que los machos.³⁸ Por lo tanto, es importante mantener separados los datos de hombres y mujeres al calcular la edad utilizando técnicas dentales de adolescentes tardíos que utilizan el tercer molar.

Además de la disparidad en el desarrollo del tercer molar entre sexos, hay disparidad en el ritmo de mineralización entre los arcos maxilar y mandibular. Los hallazgos en estudios que incluyen los terceros molares maxilares y mandibulares indican claramente que los terceros molares maxilares madurarán en el desarrollo antes que los terceros molares mandibulares. Sin embargo, cuando se evaluaron las variaciones en el desarrollo de los terceros molares con respecto a la simetría izquierda y derecha dentro de los mismos arcos, se observaron diferencias

estadísticamente menos significativas en el desarrollo.⁴¹ Por ende, las personas que estadifican los terceros molares para estimar la edad deben tener en cuenta que es posible la asimetría y, por lo tanto, ambos lados de las mandíbulas y todos los terceros molares en desarrollo deben incluirse en el análisis.

En una revisión de estudios estadounidenses que utilizan el desarrollo del tercer molar para la estimación de la edad, Lewis et al⁴² concluyen que los negros estadounidenses desarrollan terceros molares 6 meses antes que los hispanos estadounidenses, y los hispanos estadounidenses desarrollan terceros molares 6 meses antes que los caucásicos estadounidenses. También revelaron que una vez que un individuo ha madurado a una etapa H, que en el sistema de 8 etapas de D'irjian es una mineralización de raíz completa, es muy probable que el individuo haya alcanzado la edad cronológica de 18 años, independientemente de su ascendencia. La información de la población ancestral es una variable importante en las evaluaciones precisas y confiables de la edad dental en la adolescencia tardía. Deben usarse datos específicos de la población, si están disponibles, cuando se usan terceros molares para la estimación de la edad.

Varios investigadores han desarrollado o utilizado sistemas de estadificación dental distintos de D'irjian et al.¹⁴ En 1993, Mincer et al¹⁵ aplicaron el desarrollo molar de D'irjian solo en los terceros molares; desarrollaron una tabla con las ocho etapas de D'irjian evaluando los terceros molares superiores e inferiores. Así, la tabla de Mincer et al¹⁵ puede usarse para personas adolescentes mayores que han completado todo el desarrollo de los dientes, excepto el tercer molar. Dicha tabla sólo contempla las etapas D-H, puesto que la muestra utilizada contempló sujetos de 14 a 24 años, hace diferenciación entre hombres y mujeres, así como entre dientes maxilares y mandibulares.

Las edades promedio encontradas por Mincer¹⁵ fueron: En el maxilar superior, los hombres obtuvieron las siguientes edades, de acuerdo a las etapas: D: 16; E: 16.6; F: 17.7; G: 18.2 y H: 20.2; por su lado los promedios de edad en mujeres fueron: D: 16; E: 16.9; F: 18; G: 18.8 y H: 20.6. En el maxilar inferior, los hombres obtuvieron las siguientes edades, de acuerdo a las etapas: D: 15.5; E: 17.3; F: 17.5; G: 18.3 y H: 20.5; por su lado los promedios de edad en mujeres fueron: D: 16; E: 16.9; F: 17.7; G: 19.1 y H: 20.9 años.

A lo largo de los años se han publicado varios estudios^{1, 11, 13, 15, 16, 18-24, 38-44} que utilizan el desarrollo del tercer molar como una técnica de estimación de edad para individuos adolescentes. La mayoría de los estudios se basan en cambios de formación de estadios de todo el diente, mientras que otros se centran en el desarrollo de la pulpa o el ligamento periodontal. Históricamente, los estudios que usan cambios morfológicos asociados con el desarrollo del tercer molar utilizarán técnicas radiográficas. El uso de radiografías tiene la clara ventaja de que pueden realizarse fácilmente tanto en personas vivas como en cadáveres.

Todas las técnicas que utilizan el desarrollo del tercer molar para la evaluación de la edad dependen de las radiografías. La jerarquía en orden ascendente para mayor claridad en la lectura de radiografías dentales con fines de estadificación es la siguiente: película panorámica, película periapical, panorámica digital, periapical digital, radiografía de haz cónico. Bassed⁴³ comparó el uso de radiografías panorámicas con imágenes de tomografía computarizada (TC) y concluyó que no había diferencias estadísticamente significativas entre las etapas de desarrollo obtenidas con cualquiera de los métodos. Sin embargo, las radiografías convencionales presentan ciertas limitaciones: si no puede verse una punta de la corona / raíz claramente debido al ángulo de la mandíbula, un error de procesamiento, un error de proyección o una característica anatómica que bloquea u oscurece la vista, si hay alguna patología presente, si el tercer molar tiene alguna anomalía en el desarrollo (es decir, macrodoncia, microdoncia), o si no puede saber si el tercer molar es un tercer molar.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación: Básica, puesto que estuvo diseñada para adquirir conocimiento por el bien del conocimiento. La investigación básica es una investigación sobre principios básicos y razones para la ocurrencia de un evento, proceso o fenómeno en particular. Su finalidad es ampliar el conocimiento de las leyes de la naturaleza, buscando la generalización, e intentando explicar la etiología de los fenómenos en lenguaje técnico. La investigación básica no se ocupa de un problema en particular ni busca una aplicación inmediata, sin embargo, proporciona una visión sistemática y profunda de un problema y facilita la extracción de la explicación científica y lógica y la conclusión al respecto. Los resultados de la investigación básica sirven como base para las investigaciones aplicadas.⁴⁵

Diseño de investigación: El diseño de la investigación fue no experimental, descriptivo, retrospectivo y correlacional.⁴⁵

No experimental, dado que no hubo manipulación de variables por parte del investigador, limitándose a medir la variable de interés en su contexto natural.⁴⁵

Descriptivo, ya que se limitó a medir la presencia, características o distribución de un fenómeno dentro de la población de estudio como si de un corte en el tiempo se tratara, limitándose a describir uno o varios fenómenos sin intención de establecer relaciones causales con otros factores.⁴⁵

Retrospectivo, puesto que se recurrió a una base de datos, los cuales fueron tomados con motivos ajenos a la presente investigación.⁴⁵

Correlacional, puesto que fue del tipo de investigación que buscó explorar las relaciones que pueden existir entre las variables, excepto la relación causa-efecto. Siendo la predicción el tipo de relación establecido con mayor frecuencia. La investigación correlacional precede a la investigación experimental, porque la relación causa-efecto solo puede establecerse cuando dos variables están correlacionadas.⁴⁵

3.2. Variables y operacionalización

Desarrollo radicular de terceros molares (cualitativa)

Edad cronológica (cuantitativa)

Co variable: Sexo (cualitativa)

3.3. Población, muestra, muestreo y unidad de análisis

Población:

La población estuvo comprendida por 6000 radiografías de pacientes subadultos y adultos jóvenes, cuyas edades se encontraban comprendidas entre los 11 y 22 años, que hayan acudido al centro radiológico para la realización de una ortopantomografía.

Criterios de inclusión:

Subadultos y adultos jóvenes, hombres y mujeres, de un centro radiológico de Piura con edades comprendidas entre 11 y 22 años de edad, de quienes exista una radiografía panorámica digital con la presencia de por lo menos una tercera molar en posición axial, y con los siguientes datos completos: sexo, fecha de nacimiento y fecha de la toma radiográfica.

Criterios de exclusión:

Sub adultos o adultos jóvenes cuya radiografía panorámica muestre lesiones tumorales con desplazamiento de terceros molares o aumento considerable de la densidad ósea.

Sub adultos y adultos jóvenes con agenesia completa de terceros molares y/o con ausencia de calcificación (Estadio 0).

Sub adultos con terceros molares en estadios menores al D y que a su vez posean ausencia bilateral de piezas inferiores semejantes.

Sub adultos y adultos jóvenes con imágenes panorámicas desdibujadas o con falta de contraste que no permita clasificar a los dientes en su estadio de calcificación correspondiente.

Muestra:

La muestra estuvo conformada por 745 radiografías panorámicas de adultos y adultos jóvenes en un centro radiológico de la ciudad de Piura, dicho número fue obtenido al aplicar la fórmula de muestreo para medias en poblaciones finitas por poseer una variable dependiente de tipo numérico y con escala de razón (Anexo 3). En lo posible se trató que la distribución sea similar por edad y por sexo.

Muestreo:

El muestreo fue de selección no probabilístico por conveniencia, es decir que se tomaron las radiografías que resulten accesibles dentro de los criterios de inclusión, eliminando las muestras que incurran en un criterio de exclusión.

Unidad de análisis:

Ortopantomografía digital de subadultos y adultos jóvenes, de un centro radiológico de Piura con edades comprendidas entre 11 y 22 años.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La técnica utilizada fue la Observación no experimental y el instrumento empleado fue una ficha de recolección de datos (Anexo 2).

El método de D´mirjian y el método de Mincer han sido ampliamente utilizados en investigaciones previas^{2, 11, 13-17, 19-24, 37-39, 41, 46, 47} a nivel mundial y son considerados como métodos forenses de elección en la estimación de edad dental, es decir que su pertinencia no es punto de discusión del presente estudio, tampoco su validez.

La confiabilidad de los investigadores fue estimada tanto intraobservador, como interobservador. Para la confiabilidad intraobservador se escogieron 24 radiografías al azar y se procedió, individualmente cada investigador, a determinar los estadios de desarrollo radicular de los terceros molares, de acuerdo a la clasificación de D´mirjian. Fueron 24 radiografías para un total de 88 terceros molares, pasados 15 días se volvió a realizar la misma operación. La concordancia entre la primera observación y la segunda observación fue estimada por el estadístico Kappa de Cohen, siendo $k = 0.986$ para el investigador 1 y $k = 0.972$ para el investigador 2 (Anexo 4).

Para la confiabilidad interobservador, ambos investigadores se sometieron a la calibración con un especialista radiólogo (Dr. Gian Carlo Becerra Atoche), tanto investigadores como expertos realizaron la medición de la edad dental en 24 radiografías panorámicas de sujetos entre 11 y 22 años, utilizando la metodología de D´mirjian o la de Mincer, de acuerdo con el estadio de maduración de terceros molares. Finalizada la prueba, los valores fueron tabulados en el software SPSS para estimar el Coeficiente de Correlación Intraclase (CCI). Los valores obtenidos fueron: (Anexo 4)

CCI Investigador 1 – Experto = 0.999

CCI Investigador 2 – Experto = 0.993

CCI Investigador 1 – Investigador 2 – Experto = 0.996

Todos los valores fueron muy superiores a 0.8, por ende, determinan una adecuada confiabilidad de ambos investigadores al aplicar los instrumentos de estimación de edad dental.

3.5. Procedimientos

Para poder tener acceso a la base de datos de las radiografías panorámicas, de pacientes con edades comprendidas entre los 11 y 22 años de edad tomadas entre los años 2017 al 2019, se envió una solicitud (Anexo 5) al centro radiológico de la ciudad de Piura, en la cual otorgaron permiso a los investigadores para que se acercaran al local del centro radiológico, donde se realizó la toma de datos y la odontometría de las radiografías. Las radiografías fueron observadas y analizadas en una computadora LG Intel Core I5, Memoria RAM 4 GB, fueron visualizadas en el programa visor de imágenes donde utilizaron como opción la herramienta zoom para aumentar el tamaño de dicha imagen y tener una mejor visión; asimismo las radiografías digitales fueron examinadas en un ambiente cómodo y tranquilo. Los días miércoles y sábados en el horario de 9 am a 12 pm fueron evaluadas alrededor de 30 ortopantomografías por cada uno de los investigadores en el horario ya establecido. Cada una de dichas imágenes debió contener el sexo del paciente, su fecha de nacimiento y la fecha de toma radiográfica. Todas las edades fueron representadas en edad decimal, para lo cual se utilizó el software Excel, restando la fecha de nacimiento de la fecha de toma radiográfica y dividiendo este valor entre 365, así se obtuvo la edad cronológica decimal en niños.

Para la edad dental se dividieron las radiografías en dos grupos, los individuos con estadíos de maduración radicular del A al C se procedió a estimar la Edad mediante la metodología de D´mirjian¹⁴ y los individuos con estadíos de maduración radicular del D al H se utilizó la metodología de Mincer.¹⁵ Ambas metodologías estiman la edad dental con cifras decimales. Todos los datos fueron vaciados en una ficha de datos construida para tal fin (Anexo 2).

Para un adecuado procesamiento de los datos, los estadíos de desarrollo de D'mirjian fueron convertidos a números enteros, el estadío A igual a 1, el B a 2 y así sucesivamente hasta el estadío H igual a 8. De igual manera el sexo de los participantes se tomó 1 masculino y 2 femenino.

3.6. Método de análisis de datos

Para el análisis de datos se utilizó la estadística descriptiva y la estadística inferencial. En la estadística descriptiva; se manejó la distribución de frecuencias para los estadíos de desarrollo radicular para cada edad cronológica; asimismo medidas de tendencia central y de distribución para las edades cronológicas y las edades dentales (Mincer y D'mirjian). En la estadística inferencial, se comprobó la normalidad de los datos mediante la prueba de Kolmogorov – Smirnov, a fin de decidir entre pruebas paramétricas o no paramétricas. La prueba t student para comparación de medias pareadas sirvió para establecer diferencias entre edad cronológica y edad dental y para la correlación se empleó la prueba R de Pearson, puesto que los estadíos de desarrollo radicular se encontraron expresados numéricamente. Finalmente, se realizó una regresión simple para predecir la edad cronológica a partir de la edad dental D'mirjian o Mincer. Las pruebas de regresión se realizaron tomando en consideración el sexo de los participantes y una fórmula general, que fue de utilidad para individuos NN donde no sea posible la identificación del sexo. En resumen, la R de Pearson estableció la correlación de las variables y la regresión lineal simple estableció las fórmulas para hallar la edad cronológica a partir de la dental; además de la significancia de dicha correlación.

3.7. Aspectos éticos

Según Oyarzún⁴⁸, son dos las situaciones que presenta un estudio de tipo retrospectivo; primero que la información sea tratada de manera personal, ante lo cual será obligatorio el consentimiento informado; y segundo, que la información sea obtenida de registros previos y de forma anónima, en este caso podrá pedirse la exención del consentimiento informado, siempre y cuando se cumpla con ciertas características: confidencialidad de la información, anonimato de la unidad muestral con datos encriptados, responsabilidad, validez científica y justificación de la investigación.

En la misma línea la OPS⁴⁹ aclara las situaciones en las que un comité de ética puede autorizar una investigación sin el consentimiento informado: primero, cuando la investigación no es posible sin la exención, cuando la investigación tiene justificación social, cuando no implica riesgo alguno para los participantes, la entidad aclara que los investigadores son los responsables de acreditar las características mencionadas. Al respecto Zuñiga et al⁵⁰, manifiestan que debe ser un comité de ética de la revista o universidad la que debería autorizar las investigaciones con exención de consentimiento informado, teniendo en cuenta la protección de los derechos y el bienestar de los seres humanos que participan en los estudios.

La presente investigación tuvo confidencialidad, puesto que la información recabada se mantuvo en reserva y solamente fue publicada como resultados sin mencionar casos particulares, además tuvo credibilidad, la cual podrá verificarse en la ficha de recolección de datos, asimismo, confirmabilidad, es decir que cualquier otro investigador que trabaje con los mismos datos, deberá llegar a las mismas conclusiones; los resultados de la investigación se adaptaron a lo encontrado en las radiografías sin ningún tipo de sesgo por parte de los investigadores. Por último, al ser un estudio que utilizó base de datos existente, y que no contuvo datos de carácter personal que permitieran identificar a los pacientes, se solicitó la exención del consentimiento informado (Anexo 6).

IV. RESULTADOS

Tabla 1. Asociación entre el desarrollo radicular de los terceros molares (edad dental) y la edad cronológica de sub adultos y adultos jóvenes de un centro radiológico de Piura en el periodo 2017-2019.

R	R2	P-Valor	Constante	Edad Demirjian - Mincer
0.872	0.761	2.50E-185	-0.257	0.997

Fuente: Base de datos de los autores.

En la tabla 1 se puede apreciar el análisis de correlación entre el desarrollo radicular, representado por la edad dental obtenida de acuerdo a la metodología de D´mirjian o la metodología de Mincer; y la edad cronológica. El grado de asociación entre las variables mencionadas fue de $R = 0.872$, con p-valor altamente significativo.

Tabla 2. Frecuencia de los estadios dentales de maduración D'irjian (A – H) de los terceros molares de sub adultos y adultos jóvenes de un centro radiológico de Piura por edad cronológica.

		ESTADIO								TOTAL
		A	B	C	D	E	F	G	H	
11	n _i	4	17	41	0	0	0	0	0	62
	h _i	6,5%	27,4%	66,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
12	n _i	2	15	51	4	2	0	0	0	74
	h _i	2,7%	20,3%	68,9%	5,4%	2,7%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
13	n _i	1	5	38	11	12	1	0	0	68
	h _i	1,5%	7,4%	55,9%	16,2%	17,6%	1,5%	0,0%	0,0%	100,0%
14	n _i	0	4	24	18	16	5	2	0	69
	h _i	0,0%	5,8%	34,8%	26,1%	23,2%	7,2%	2,9%	0,0%	100,0%
15	n _i	0	0	9	12	25	11	2	1	60
	h _i	0,0%	0,0%	15,0%	20,0%	41,7%	18,3%	3,3%	1,7%	100,0%
16	n _i	0	0	4	10	15	15	13	1	58
	h _i	0,0%	0,0%	6,9%	17,2%	25,9%	25,9%	22,4%	1,7%	100,0%
17	n _i	0	0	1	7	14	22	19	5	68
	h _i	0,0%	0,0%	1,5%	10,3%	20,6%	32,4%	27,9%	7,4%	100,0%
18	n _i	0	0	2	3	4	22	33	9	73
	h _i	0,0%	0,0%	2,7%	4,1%	5,5%	30,1%	45,2%	12,3%	100,0%
19	n _i	0	0	0	1	4	17	25	14	61
	h _i	0,0%	0,0%	0,0%	1,6%	6,6%	27,9%	41,0%	23,0%	100,0%
20	n _i	0	0	0	0	4	4	25	20	53
	h _i	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	7,5%	7,5%	47,2%	37,7%	100,0%
21	n _i	0	0	0	0	3	2	23	25	53
	h _i	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	5,7%	3,8%	43,4%	47,2%	100,0%
22	n _i	0	0	0	0	3	0	16	27	46
	h _i	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	6,5%	0,0%	34,8%	58,7%	100,0%
TOTAL		7	41	170	66	102	99	158	102	745
		,9%	5,5%	22,8%	8,9%	13,7%	13,3%	21,2%	13,7%	100,0%

Fuente: Base de datos de los autores.

En la tabla 2 se puede apreciar que en el 66,1% de los participantes de 11 años, los terceros molares se encontraban en el estadio C y éste fue el mayor estadio alcanzado en esta edad. En las unidades muestrales de 12 años, se puede observar que el estadio de mayor prevalencia fue el C con 68,9%, encontrándose el 5,4% y el 2,7%, en los estadios D y E respectivamente. Los adolescentes con 13 años en su mayoría se encontraban en estadio C (55,9%), existiendo en este grupo

un 1,5% en estadio A y en estadio F. A la edad de 14 años, el 34,8% se encuentra en estadio C, el 26,1% en estadio D y el 23,2% en estadio E. Asimismo, en los pacientes de 15 años, el estadio de mayor prevalencia fue el E con 41,7%, seguido del D con 20%.

En los adolescentes de 16 años, tanto el estadio E como el estadio F representan el 25,9%, seguidos del estadio G con 22,4%. Por otro lado, en los participantes de 17 años F es el más representativo con un 32,4%, seguido del estadio G con 27,9%, cabe resaltar que el 7,4 % se encuentra con terceros molares en estadio H. A los 18 años, el estadio G se constituye en el de mayor prevalencia (45,2%) y el estadio H aumenta a un 12,3%. En adultos de 19 años existe un aumento del estadio H hasta el 23%, sin embargo, el de mayor prevalencia sigue siendo el estadio G con 41%.

En los pacientes de 20 años, el 84.9% de los participantes posee terceros molares en estadios G y H, siendo la diferencia entre ambos de sólo 9,5%, a favor del estadio G. En la edad de 21 años, por primera vez el estadio de mayor prevalencia es el H, el 47.2% de los pacientes lo presenta, seguido del estadio G con un 43,4%. Finalmente, en los pacientes de 22 años, se encuentra una mayor prevalencia marcada del estadio H, el 58.7% de los participantes se encuentran en este estadio.

Tabla 3. Media de la edad dental de los terceros molares de sub adultos y adultos jóvenes de un centro radiológico de Piura, de acuerdo a los estadíos de maduración de D'mirjian.

	n	Mínimo	Máximo	Media	Desviación Estándar
A	7	11,10	13,60	12,0714	,77398
B	41	11,10	14,90	12,3110	,96223
C	170	11,00	18,90	13,0035	1,47694
D	66	12,00	19,90	15,2021	1,66170
E	102	12,11	22,50	16,1657	2,31714
F	99	13,11	21,40	17,6196	1,66621
G	158	14,10	22,90	19,3420	1,90874
H	102	15,90	22,80	20,5946	1,63519

Fuente: Base de datos de los autores.

En la tabla 3 se puede apreciar el promedio de edad dental de acuerdo a los estadíos de D'mirjian, se puede observar que la media de edad de los pacientes que presentaron estadio A es de 12,07 años. En el estadio B la media de edad es de 12,31 años. Asimismo, en el estadio C el promedio alcanzado fue de 13 años. Los terceros molares en estadio D fueron encontrados a una edad promedio de 15,2 años. Por otro lado, en los pacientes de estadio E el promedio de edad cronológica fue de 16,17%. El promedio de edad de los pacientes que presentaron estadio de desarrollo radicular F fue de 17.62 años y del estadio G de 19,34 años. Finalmente, en el estadio H, la media de edad fue de 20,59 años.

Tabla 4. Diferencias entre edad cronológica y edad dental, obtenida mediante la metodología de D’mirjian, de los estadíos de maduración (A – C) de terceros molares en sub adultos de un centro radiológico de Piura.

Estadío Maduración	n	Edad Cronológica	Edad D’Mirjian (Dental)	Diferencia	Sig. T- Student
A	7	12,07	11,69	0,38	0,568
B	41	12,31	12,56	-0,25	0,26
C	170	13	13,28	-0,28	0,081
TOTAL	218	12,84	13,09	-0,25	0,065

Fuente: Base de datos de los autores.

En la tabla 4 se puede observar las diferencias de la edad cronológica y dental obtenida mediante la metodología de D’mirjian. En el estadío A la edad cronológica fue de 12,07 años y la edad dental de 11,69 años, existiendo una diferencia de 0,38 años a favor de la edad cronológica. Por otro lado, en el estadío B la edad dental supera a la edad cronológica en 0,25 años, 12,31 y 12,56 años respectivamente. La misma figura se puede apreciar en el estadío C, puesto que la edad cronológica es superada por la edad dental en 0,28 años. Finalmente, en el conteo total el promedio de edad cronológica fue de 12,84 años y el de edad dental de 13,09 años, existiendo una diferencia entre ambas de 0,25 años. Cabe resaltar que en ninguno de los casos las diferencias fueron estadísticamente significativas ($p > 0,05$).

Tabla 5. Diferencias entre edad cronológica y edad dental, obtenida mediante la metodología de Mincer, de los estadios de maduración (D – H) de terceros molares en sub adultos y adultos jóvenes de un centro radiológico de Piura.

Estadio Maduración	n	Edad Cronológica	Edad Mincer (Dental)	Diferencia	Sig. T-Student
D	66	15,2	16,27	-1,07	3,00E-06
E	102	16,17	17	-0,83	0,001
F	99	17,62	17,89	-0,27	0,116
G	158	19,34	19,09	0,25	0,115
H	102	20,59	20,47	0,12	0,44
TOTAL	527	18,13	18,37	-0,24	0,063

Fuente: Base de datos de los autores.

En la tabla 5 se puede observar las diferencias de la edad cronológica y dental obtenida mediante la metodología de Mincer. En el estadio D la edad cronológica fue de 15,2 años y la edad dental de 16,27 años, existiendo una diferencia significativa ($p < 0,05$) de 1,07 años a favor de la edad dental. Asimismo, en el estadio E se puede observar que la edad cronológica fue de 16,17 años y la edad dental de 17 años, en este caso la diferencia fue de 0,83 años y también fue significativa ($p < 0,05$). Por otro lado, en el estadio F, se mantuvo una diferencia de 0,27 años, a favor de la edad dental, sin embargo, dicha diferencia ya no fue significativa ($p > 0,05$). En los dos últimos estadios G y H, la edad cronológica supera a la edad dental en 0,25 y 1,12 años respectivamente, pero las diferencias son despreciables estadísticamente ($p > 0,05$). Finalmente, en el total general se puede apreciar que Mincer sobreestima la edad cronológica en 0,24 años, sin embargo, esta diferencia no es estadísticamente significativa ($p > 0,05$).

Tabla 6. Probabilidad de edad dental superior a 14 años de los estadíos de maduración dental de terceros molares de sub adultos y adultos jóvenes de un centro radiológico de Piura.

Estadío de Maduración	Total		Masculino		Femenino	
	< 14 años	≥14 años	< 14 años	≥14 años	< 14 años	≥14 años
A	100%	0%	100%	0%	100%	0%
B	90,20%	9,80%	92%	7,70%	89,30%	10,70%
C	76,50%	23,50%	83,70%	16,30%	74,00%	26,00%
D	22,70%	77,30%	13,00%	87,00%	27,90%	72,10%
E	13,70%	86,30%	14,30%	85,70%	13,50%	86,50%
F	1,00%	99,00%	0,00%	100,00%	1,90%	98,10%
G	0%	100%	0%	100,00%	0%	100,00%
H	0%	100%	0%	100,00%	0%	100,00%

Fuente: Base de datos de los autores.

La probabilidad que un adolescente sea mayor de 14 años se ve reflejada en la tabla 6. Todos los sujetos con terceros molares en el estadío A tienen el 100% de probabilidad de tener menos de 14 años. Por otro lado, todos los sujetos en estadíos de tercer molar G y H tienen el 100% de probabilidad de tener una edad mayor a 14 años. Asimismo, en el estadío F el 99% de los adolescentes serían mayores de 14 años, sólo el 1,9% de mujeres tendría la probabilidad de ser menor de dicha edad. Las mujeres en estadío D y E tienen el 72,1 % y el 86,5% respectivamente de probabilidad de tener más de 14 años. En los varones, dichos porcentajes son de 87% y 85,7%.

Tabla 7. Probabilidad de edad dental superior a 18 años de los estadíos de maduración dental de terceros molares de sub adultos y adultos jóvenes de un centro radiológico de Piura.

Estadío de Maduración	Total		Masculino		Femenino	
	<18 años	≥18 años	<18 años	≥18 años	<18 años	≥18 años
A	100,00%	0,00%	100,00%	0,00%	100,00%	0,00%
B	100,00%	0,00%	100,00%	0,00%	100,00%	0,00%
C	98,80%	1,20%	100,00%	0,00%	98,40%	1,60%
D	93,90%	6,10%	100,00%	0,00%	90,70%	9,30%
E	82,40%	17,60%	92,90%	7,10%	78,40%	21,60%
F	54,50%	45,50%	57,80%	42,20%	51,90%	48,10%
G	22,80%	77,20%	30,00%	70,00%	18,40%	81,60%
H	6,90%	93,10%	8,30%	91,70%	5,60%	94,40%

Fuente: Base de datos de los autores.

La probabilidad que una persona sea mayor de 18 años se ve reflejada en la tabla 7. Todos los sujetos con terceros molares en el estadío A y B tienen el 100% de probabilidad de tener menos de 18 años. En los varones, los terceros molares en estadío C y D también son indicativos de una edad menor a 18 años. Por otro lado, el 93.10% de los adultos con terceros molares en estadío H y el 77.2% con terceros molares en estadío G, poseen una edad mayor a 18 años.

Tabla 8. Sensibilidad y Especificidad para mayoría de edad del método de D´mirjian y Mincer.

	Sensibilidad		Especificidad	
	D'MIRJIAN	MINCER	D'MIRJIAN	MINCER
14 AÑOS	50%	--	86,70%	--
18 AÑOS	--	83,45%	--	75,31%

Fuente: Base de datos de los autores.

En la tabla 8 se puede observar que la capacidad para detectar mayores de 14 años, aplicando el método de D´mirjian es del 50%, por otro lado, la detección de menores de 14 años es posible en el 86,70% de los casos. Asimismo, la capacidad para detectar mayoría de edad por el método de Mincer es del 83,45% y la detección de menores de edad es posible en el 75.31% de los casos.

V. DISCUSIÓN

Tanto la metodología de D´mirjian como la de Mincer son utilizadas a nivel mundial para establecer la edad dental. El presente estudio postula la hipótesis que, el desarrollo radicular del tercer molar es un buen predictor de la edad cronológica, dicha hipótesis es corroborada en la investigación puesto que se obtuvieron altos niveles de correlación ($R= 0.872$) entre la edad dental obtenida de la medición de la maduración y desarrollo radicular a través de los métodos de Mincer y de D´mirjian con la edad cronológica de las radiografías del Centro Radiológico de la ciudad de Piura, uno de los factores que pudo intervenir en esta correlación es que los únicos dientes que culminan su formación radicular son los terceros molares y esto sucede después de la pubertad y entre los 18 y 25 años, es por ello que se considera el tercer molar un buen indicador biológico; de acuerdo al R^2 , el 0.761 de los datos de edad cronológica se pueden estimar acertadamente a través de la maduración dental.

Respecto de las medias de edad se puede observar que el promedio de edad en el estadio G es de 19.34 años, y en el estadio H de 20.59 años, Konigsberg et al ¹⁷ reportaron en su estudio que el ápice de los terceros molares se cierra a los 19.4 años en promedio. Por su lado, Liu et al ¹⁹ refieren que el estadio F es alcanzado en promedio a los 20 años. Es decir que, si se guían por los promedios, los individuos con estadio G y H serían considerados como mayores de edad; sin embargo, al revisar las frecuencias se observa que un porcentaje pequeño de los peritados con terceros molares en estadio G y H, aún no cumplen los 18 años. Por otra parte, Uys et al ²⁰ manifiestan que sí la pieza 3.8 se encuentra en estadio H, existe una gran probabilidad de mayoría de edad. Finalmente, de la misma forma que Konigsberg et al ¹⁷ y Marrero et al ¹¹ se puede afirmar que, aunque sea muy alta la probabilidad de que un individuo en estadio H sea mayor de edad; no existe evidencia suficiente para determinar mayoría de edad.

Al comparar las medias de la edad dental y la edad cronológica se puede observar que son mínimas; sin embargo a nivel estadístico, en los estadios D y E las diferencias son significativas ($p<0.05$), otro punto a destacar es que el método de D´mirjian a partir del estadio B tiende a sobreestimar la edad de los peritados, esto también había sido reportado por Plasencia⁵¹ y ha sido atribuido a factores

ambientales, nutricionales, culturales y de etnia distintas entre las poblaciones originales y las muestras de Latinoamérica. La diferencia media entre la edad cronológica y la edad obtenida por D´mirjian es estimada en 0.25 años. El método de Mincer por su lado sobreestima la edad en los estadios D al F y subestima la edad en los estadios G y H; la diferencia de medias entre edad cronológica y dental por esta metodología es de 0.24 años.

En torno a los 14 años, no hay individuos con estadios G y H que sean menores de 14 años, y solo un porcentaje insignificante de ellos presenta terceros molares en estadio F. Este hallazgo es acorde con lo manifestado por Liu et al ¹⁹ al afirmar que, si el tercer molar está en estadio G la probabilidad de ser mayor de 14 años es muy alta. Por otro lado, en los estadios del A al C existe una gran probabilidad de que las personas sean menores de 14 años, asimismo en el estadio D, aunque es mínima, también existe una posibilidad de que esto suceda; este último dato es de importancia debido a que la media de la edad del estadio D es de 15.2 años y a pesar de ello existe un pequeño porcentaje de los individuos que aún no superan los 14 años. Al respecto Mousa et al ¹² encontraron que el estadio D era alcanzado por los hombres a los 13 años y por las mujeres a los 14, siendo estos valores estadísticamente significativos.

En el presente estudio, no se compara la media de edad por sexo; sin embargo, se obtiene la probabilidad de ser menor o mayor de 14 años de acuerdo al estadio del tercer molar, es así que, para el estadio C la probabilidad de que los hombres sean menores de 14 años supera el porcentaje de las mujeres, asimismo, se puede observar una situación semejante en el estadio D. En ambos casos se evidencia que, al igual que en el estudio de Mousa et al ¹² son los hombres quienes alcanzan con mayor prontitud los estadios C y D.

La mayoría de edad es abordada en la presente investigación, de acuerdo a los resultados obtenidos, el estadio H es crucial para la estimación de mayoría de edad y solo un porcentaje mínimo de individuos con estadio de maduración H tuvo una edad inferior a 18 años; dicho resultado es similar a lo encontrado por Barbosa et al¹⁶, puesto que en dicho estudio solo 9 individuos mayores de 18 años presentaban terceros molares que se encontraban por debajo del estadio H.

De igual forma, la probabilidad de tener menos de 18 años fue estimada por Simmonson et al²² en una población sueca, los autores mencionan que en el estadio H y G la probabilidad de ser menor de edad en mujeres es superada por los hombres con una diferencia de 29 y 16 casos respectivamente. El presente estudio reporta probabilidades de que en ambos estadios los casos no superan la tercera parte del total de la muestra tanto en hombres como en mujeres. Analizando estos datos, claramente se observa que la probabilidad es menor en todos los estadios para ambos sexos en el presente estudio, es decir que el estadio G estaría siendo alcanzado tempranamente en la población; sin embargo, al lograr el estadio H los valores tienden a equiparse, sobre todo en los varones; factores ambientales, tales como el clima y la dieta, y factores genéticos como la raza; explicarían dichas variaciones.

Samir et al ¹³ estiman la sensibilidad y especificidad para mayoría de edad, dichos autores refieren que la sensibilidad del estadio G para hombres y para mujeres alcanza valores muy altos; asimismo, la especificidad del estadio H en ambos sexos presenta valores similares al de la sensibilidad. En el presente estudio la sensibilidad para los 18 años fue estimada con el método de Mincer, reportando un gran porcentaje tanto para sensibilidad como para especificidad, cabe resaltar que dichos porcentaje no son propios de un estadio, sino que es del método en general, de allí que los valores sean inferiores a lo reportado por Samir et al ¹³.

Tanto el método de D´mirjian para los 14 años, como el método de Mincer para los 18 años han demostrado ser de gran utilidad, sin embargo, deben aplicarse con cuidado y juicio y se recomienda una combinación de varios métodos que están disponibles para aumentar la precisión del mismo. El índice de correlación de Pearson obtenido en el presente estudio (0,872) es similar a otros hallados en investigaciones relacionadas al tema, esto demuestra que existe una relación entre la edad cronológica de las personas y el desarrollo radicular de sus terceras molares que merece resaltarse.

Una limitación que se presentó durante el desarrollo de esta investigación fue que tanto en el Perú como a nivel mundial se declaró una pandemia, ocasionada por un virus (covid-19), provocando una emergencia sanitaria por el alto contagio y el rápido avance de dicha enfermedad. Esta crisis sanitaria originó una serie de

restricciones y protocolos a seguir, siendo una de ellas el distanciamiento social, de manera que en el centro radiológico donde se llevó a cabo esta investigación se redujo el aforo máximo de personas, limitando el acceso para los investigadores.

VI. CONCLUSIONES

1. La edad dental de los terceros molares está fuertemente relacionado a la edad cronológica en las radiografías de un centro radiológico de la ciudad de Piura en el periodo 2017 - 2019.
2. El estadio de desarrollo radicular C es el más frecuente desde los 11 a los 14 años. El estadio E es el más prevalente a los 15 años. A los 16 años los estadios de mayor frecuencia son el E y el F. El estadio F sigue siendo el de mayor prevalencia a los 17 años. Desde los 18 hasta los 20 años, el estadio G es el de mayor frecuencia; finalmente entre los 21 y 22 años el estadio de mayor frecuencia es el H.
3. El promedio de edad de los estadios A, B y C son inferiores a los 14 años. Los estadios D al F se encuentran entre los 15 y 17 años. Finalmente, los estadios G y H superan los 18 años.
4. El método de D'mirjian, aplicado en los terceros molares con estadios del A al C, sobre estima la edad cronológica en 0,25 años. Sin embargo, las diferencias no son significativas ($p > 0,05$).
5. El método de Mincer, aplicado en los terceros molares con estadios del D al H, sobre estima la edad dental en 0,24 años. En el estadio D la diferencia es de 1,07 años y en el estadio E, de 0,83 años; ambas diferencias son estadísticamente significativas ($p < 0,05$). En los estadios G y H el método de Mincer subestima la edad cronológica, aunque dichas diferencias no son significativas ($p > 0,05$).
6. La probabilidad que una persona sea menor de 14 años es del 100% si los terceros molares se encuentran en estadio A. En estadio B la probabilidad disminuye a 90,2%; y en el C a 76,5%. Los varones con estadios F, G y H tienen el 100% de probabilidad de ser mayor de 14 años.
7. La probabilidad en varones de ser menor de edad es del 100 % cuando presenta terceros molares con estadios de maduración del A al D. En los estadios G y H la probabilidad de que un sujeto (hombre o mujer) sea mayor de edad es del 77,2% y 93,1% respectivamente. Aunque la probabilidad de que un individuo en

estadío H sea mayor de edad, es muy alta; no existe evidencia suficiente para determinar mayoría de edad.

8. La sensibilidad para para detectar mayores de 14 años, aplicando el método de D'imirjian es del 50%. La detección de menores de 14 años es posible en el 86,70% de los casos. Asimismo, la sensibilidad para mayoría de edad por el método de Mincer es del 83,45% y la especificidad es del 75.31%.

VII. RECOMENDACIONES

1. A todo el personal odontológico, se recomienda tomar en cuenta los resultados obtenidos en este estudio para la estimación de la edad de forma precisa, facilitando la identificación de los individuos. Considerando que la fórmula obtenida solo puede ser utilizada en la ciudad de Piura, y los resultados no pueden ser extrapolados.
2. A los odontólogos forenses, se les recomienda tener presente los resultados obtenidos en este estudio para que puedan realizar comparaciones entre diferentes métodos para la estimación de edad dental y/o ósea, con la finalidad de mejorar al momento de realizar un diagnóstico con respecto a la edad del individuo.
3. A los estudiantes, se pone a disposición la base de datos elaborada en el presente estudio, y se recomienda realizar estudios comparativos con la metodología de D´mirjian, Mincer o algún método diferente a los anteriores. Asimismo, se sugiere replicar la investigación en los otros departamentos del país, a fin de tener fórmulas de regresión útiles en cada región, es decir obtener tablas de valores pronóstico regionales.
4. A las autoridades, Director Regional de salud, Decano del colegio odontológico, Presidente de las juntas de fiscales superiores de Piura, se recomienda hacer prevalecer y respetar la norma técnica 139-2018 de gestión de la historia clínica, de tal forma que tenga un control riguroso del llenado, manejo y procesamiento de este documento médico legal. 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.

REFERENCIAS

1. Ribeiro J, Nogueira R. Métodos de estimativa de idades pelos dentes sob a ótica da Odontologia baseada em evidências. *RPG Rev Pós Grad* [Internet]. 2011 [Consultado 09 de marzo de 2020];18(3):170-5. Disponible en: <http://www.fo.usp.br/wp-content/uploads/M%C3%A9todos-de-estimativa-de-idade-pelos-dentes-sob-a-%C3%B3tica-da-Odontologia-baseada-em-evid%C3%Aancias.pdf>
2. Barbosa B, Villalobos M, Manzi F, Bouchardet F. Necesidade de estimativa da idade pelos dentes em processo civil de indenizacao - relato de caso pericial. *Rev Bras O Leg* [Internet]. 2015 [Consultado el 09 de marzo de 2020]; 2(2):116-25. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.21117/rbol.v2i2.35>
3. 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.
4. MINISTERIO PÚBLICO. Unidad Clínico Forense (UNCLIFOR) [Consultado 09 marzo de 2020]. Disponible en: mpfn.gob.pe/iml/UNCLIFOR/.
5. MINJUS: Decreto Legislativo N° 635 Décimo segunda edición oficial del Código penal [Internet], Peru; 2016 [Citado 09 marzo de 2020]. Disponible en: http://spij.minjus.gob.pe/content/publicaciones_oficiales/img/CODIGOPENAL.pdf.
6. Ley N° 27337. Ley que aprueba el Nuevo Código de los niños y adolescentes.[Internet], Peru; 2000. Disponible en: <https://www.mimp.gob.pe/files/direcciones/dga/nuevo-codigo-ninos-adolescentes.pdf>.
7. Téllez N. Medicina Forense: Manual Integrado. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia; 2002.
8. Roberts G, Lucas V. Ethical dental age assessment. *Br Dent J* [Internet]. 2009 [Consultado 09 de marzo de 2020]; 207(6):251-4. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/sj.bdj.2009.821>.
9. Lucas V, Andiappan M, McDonald F, Roberts G. Dental age estimation: a test of the reliability of correctly identifying a subject over 18 years of age using the

gold standard of chronological age as the comparator. J Forensic Sci [Internet]. 2016 [Consultado 09 marzo de 2020];61(5):1238-43. Disponible en: DOI. 10.1111/1556-4029.13132.

10. Cole T. Hot potato topic. Br Dent J [Internet]. 2008 [Consultado 09 de marzo de 2020];205(11):581. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/sj.bdj.2008.1030>

11. Marrero-Ramos M, López-Urquía L, Suárez-Soto A, Sánchez-Villegas A, Vicente-Barrero M. Estimation of the age of majority through radiographic evaluation of the third molar maturation degree. Med Oral Patol Oral Cir Bucal [Internet]. 2019 [Citado 09 de marzo de 2020]. Disponible en: <http://dx.doi.org/doi:10.4317/medoral.23385>.

12. Mousa Z. Radiological age estimation using third molars mineralization in a sample attending orthodontic clinics (A retrospective study). Iraqi Academic Scientific Journal [Internet]. 2020 [Consultado 16 de marzo de 2020]; 32(1):57-64. Disponible en: <http://jbc.d.uobaghdad.edu.iq/index.php/jbcd/article/view/2759>.

13. Samir W, Mohamed F. Assessment of the age of majority using Demirjian mineralization stages among a sample of the Egyptian population. Egyptian Dental Journal. 2019;65:2439-45.

14. Demirjian A, Goldstein H, Tanner J. A new system of dental age assessment. Human biology. 1973; 42 (2): 211-27.

15. 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 [Internet]. 1993 [Consultado 16 marzo de 2020];38(2):379-90. Disponible en: <https://pdfs.semanticscholar.org/0f70/7ee40931c8c3aada75c2479d25b95ad86770.pdf>.

16. Barbosa T, Cauduro G, Marques M, Nogueira R, Lima R. Third molar development by Demirjian's stages and age estimation among Brazilians. Forensic Imaging [Internet]. 2020 [citado 09 Abril 2020]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.fri.2020.200353>.

17. Konigsberg L, Frankenberg S, Liversidge H. Status of Mandibular Third Molar development as evidence in legal Age Threshold Cases. J Forensic Sci [Internet].

2019 [Citado 09 abril de 2020];64(3):680-97. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/1556-4029.13926>.

18. Pilloud M, Heim K. A Test of age Estimation Methods on impacted Third Molars in males. *J Forensic Sci* [Internet]. 2019 [Consultado 09 abril de 2020]; 64(1):196-200. Disponible en: DOI. 10.1111/1556-4029.13860.

19. Liu Y, Geng K, Chu Y, Xu M, Zha L. Third molar mineralization in relation to chronologic age estimation of the Han in central southern China. *Int J Leg Med* [Internet]. 2018 [Citado 09 abril de 2020]; 132(5):1427-35. Disponible en: DOI. 10.1007/s00414-018-1804-x

20. Uys A, Bernitz H, Pretorius S, Steyn M. Estimating age and the probability of being at least 18 years of age using third molars: a comparison between Black and White individuals living in South Africa. *Int J Legal Med* [Internet]. 2018 [Citado 10 de abril de 2020];132(5):1437-46. Disponible en: DOI. 10.1007/s00414-018-1877-6.

21. Hofmann E, Robold M, Proff P, Kirschneck C. Age assessment based on third molar mineralisation. *J Orofac Orthop* [Internet]. 2016 [Citado 10 de abril de 2020]; 78(2):97-111. Disponible en: DOI. 10.1007/s00056-016-0063-z.

22. Simonsson L, Nasstrom K, Kullman L. Radiographic Evaluation of third Mandibular Molar development as an Age Indicator in a Swedish Population. *Madridge J Dent Oral Surg* [Internet]. 2017 [Citado 10 de abril de 2020]; 2(1):31-7. Disponible en: DOI. 10.18689/mjdl-1000108.

23. Sudha R, Balla S. Usefulness of demirjian's Stages in determining the Age of Majority: a study on South Indian population. *J Indian Acad Forensic Med* [Internet]. 2017 [Citado 12 de abril de 2020]; 39(2):123-30. Disponible en: DOI. 10.5958/0974-0848.2017.00026.4.

24. Zefri M, Nukman U, Nambiar P. Validity of the Tird Molar Age Estimation from Different dental Age Estimation Surveys for Malays and Chinese in Malaysia - A Pilot Study. *Annals of Dentistry University of Malaya* [Internet]. 2017 [Citado 12 de abril de 2020]; 24(1):33-40. Disponible en: <https://adum.um.edu.my/article/view/10803>.

25. Mohammed A. Forensic Odontology: testing the accuracy of dental age estimation on a sample of Western Saudi arabian children and adolescents using three methods [Tesis Doctoral]. Australia: The University of Western Australia; 2016. 262 p.
26. Montesquieu C. The Spirit of Laws. 3a ed. Madrid: Alianza Editorial; 2015.
27. Lama M. Teoría del enjuiciamiento y práctica forense peruana. 2 ed. Lima: Librería Universal; 1879.
28. Adserias-Garriga J. Age estimation. USA: Academic Press; 2019.
29. Hyuk-Jae K, Jiang R. Development of teeth. Biomedical Science [Internet]. 2018 [Consultado 15 abril 2020]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-801238-3.64113-2>.
30. Ooe T. On the early development of human dental lamina. Okajimas Folia Anatomica Jaonica[Internet]. 1957 [Consultado 16 abril 2020]; 30(2-3):198-210. Disponible en: DOI. 10.2535/ofaj1936.30.2-3_197.
31. Kotecha S. Dental age estimation in children: a review. Forensic Research & Criminology International Journal. 2016;3(1):264-7.
32. Li J, Parada C, Chai Y. Cellular and molecular mechanism of tooth root development. Development [Internet]. 2017 [Consultado 16 abril 2020];144(3):374-84. Disponible en: DOI. 10.1242/dev.137216.
33. Huang X, Bringas P, Slavkin H, Chai Y. Fate of HERS during tooth root development. Development Biology [Internet]. 2009 [Consultado 16 abril de 2020]; 334(1):22-30. Disponible en: DOI. 10.1016/j.ydbio.2009.06.034.
34. Canut J. Ortodoncia clínica y terapéutica. 2 ed. Barcelona: Masson-Salvat; 2000.
35. Abou E, Aljabo A, Strange A, Ibrahim S, Coathup M, Young A, et al. Demineralization-remineralization dynamics in teeth and bone. International journal of Nanomedicine [Internet]. 2016 [Consultado 16 abril de 2020]; 11:4743-63. Disponible en: DOI. 10.2147/IJN.S107624.
36. Quaremba G, Buccelli C, Graziano V, Iaino A, Laino L, Paternoster M, et al. Some inconsistencies in Demirjian's method. Forensic Science International

[Internet]. 2018 [Consultado 18 abril de 2020]; 283:190-9. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2017.12.027>.

37. ABFO. ABFO Standards and Guidelines for Dental Age Assessment. 2017 [Consultado 18 abril 2020].

38. Blankenship J, Mincer H, Anderson K, Woods M, Burton E. Third molar development in the estimation of chronologic age in American Blacks as compared with Whites. *J Forensic Sci* [Internet]. 2007 [Consultado 18 abril de 2020]; 52(2):428-33. Disponible en: 10.1111/j.1556-4029.2006.00356.x.

39. Harris E. Mineralization of the mandibular third molar: a study of American Blacks and Whites. *Am J Phys Anthropol* [Internet]. 2007 [Consultado 18 abril de 2020]; 132:98-109. Disponible en: DOI. 10.1002/ajpa.20490

40. Kasper K, Austin D, Kvanli A, Rios T, Senn D. Reliability of third molar development for age estimation in a Texas Hispanic population: a comparison study. *J Forensic Sci* [Internet]. 2009 [Consultado 20 abril de 2020]; 54(3):651-7. Disponible en: DOI. 10.1111/j.1556-4029.2009.01031.x.

41. Arany S, Iino M, Yoshioka N. Radiographic survey of third molar development in relation to chronological age among Japanese juveniles. *J Forensic Sci* [Internet]. 2004 [Consultado 20 abril de 2020]; 49(3):1-5. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15171172>.

42. Lewis J, Senn D. Dental age estimation utilizing third molar development: a review of principles, methods, and population studies in the United States. *Forensic Sci Int* [Internet]. 2010 [Consultado 21 de abril de 2020]; 201:79-83. Disponible en: DOI. 10.1016/j.forsciint.2010.04.042.

43. Bassed R, Briggs C, Drummer O. Age estimation and the developing third molar tooth: an analysis of an Australian population using computed tomography. *J Forensic Sci* [Internet]. 2011 [Citado 21 abril de 2020];56(5):1185-91. Disponible en: DOI. 10.1111/j.1556-4029.2011.01769.x.

44. Hofmann E, Robold M, Proff P, Kirchneck C. Age assessment based on third molar mineralisation An epidemiological-radiological study on a Central-European population. *J Orofac Orthop* [Internet]. 2017 [Consultado 22 de abril de 2020]; 78(2):97-111. Disponible en: DOI. 10.1007/s00056-016-0063-z.

45. Hernández R, Fernández C, Baptista M. Metodología de la investigación. 5 ed. México: Mc Graw Hill / Interamericana; 2010.
46. Borges L. O plágio da obra escrita no ambiente acadêmico e suas consequências. Uderaba - Brasil: Universidade Federal do Triângulo Mineiro; 2018.
47. Velezmoro I. Asociación entre el desarrollo de los terceros molares y la edad cronológica en ecuatorianos sud-adultos y adultos jóvenes [Tesis de Especialidad]. Lima: Universidad Nacional mayor de San Marcos; 2019. 82 p.
48. Oyarzún M. Acceso a la ficha clínica con fines de investigación biomédica. Rev Chil Enferm Respir [Internet]. 2015 [Consultado 26 de abril de 2020];31:212-6. Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rcher/v31n4/art06.pdf>.
49. OMS/CIOMS. Pautas éticas internacionales para la investigación relacionada con la salud de seres humanos. 4 ed. Ginebra: Organización Panamericana de la Salud y Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas; 2016.
50. Zuñiga C, Zúñiga-Hernández J. Excepciones al uso del consentimiento informado en la investigación: ¿Cuándo es esto posible en Chile?. Rev méd Chile [Internet]. 2019 [Consultado 28 abril de 2020]; 147(8):1029-1035. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872019000801029..>
51. Plasencia J. Influencia del estado nutricional en la estimación de la edad dental. Estudio aplicado en sub adultos trujillanos peritados en el 2013: Universidad Norbert Wiener; 2015.
52. Real Academia Española [Internet]. Madrid: Espasa Libros; 1771 [actualizado en octubre 2014; citado 05 de junio 2020]. Disponible en: <https://dle.rae.es/sexo?m=form>.

ANEXOS: ANEXO 1. Matriz de operacionalización de variables

VARIABLES DE ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Desarrollo radicular de terceros molares	Proceso de morfo diferenciación de la porción radicular de los terceros molares. Comienza después de la formación completa de la corona dental y el diente comienza a erupcionar; la vaina epitelial de Hertwig dará forma a la raíz. Después de la mineralización de la primera capa de dentina radicular se produce la inducción de diferenciación de células foliculares en cementoblastos. Las células de la capa interna de la vaina de la raíz de Hertwig inducen a las células ectomesenquimales de la papila dental a diferenciarse en odontoblastos; los odontoblastos recién diferenciados forman la dentina radicular, aumentando gradualmente la longitud la raíz. ³²	El desarrollo radicular se midió en función del crecimiento de la raíz, objetivada a través del avance de calcificación, para lo cual utilizamos los estadios de D'mirjjan. Por otro lado, aplicando la metodología de D'mirjjan establecimos la edad dental de los sub adultos cuyos terceros molares se encontraban entre los estadios A al C. Y en los terceros molares con estadios del D al H utilizaremos para la edad dental la metodología de Mincer.	Calcificación Edad dental	Etapa D'mirjjan (A-H) Edad D'mirjjan Edad Mincer	Ordinal De razón De razón
Edad cronológica	Tiempo transcurrido desde la fecha de nacimiento de una persona. ²⁸	Valor decimal que se obtuvo de la diferencia de la fecha de toma radiográfica (ortopantomografía) con la fecha de nacimiento. Este valor fue dividido entre 365 para obtener la edad en años.	Edad	(Fecha Radiografía panorámica – Fecha de nacimiento) /365	De razón
Sexo	Conjunto de seres pertenecientes a un mismo sexo, masculino o femenino. ⁵²	Dato que fue obtenido de la radiografía panorámica.		Masculino Femenino	Nominal

ANEXO 2. Instrumento de recolección de datos



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

“ASOCIACIÓN ENTRE EL DESARROLLO RADICULAR DE TERCEROS MOLARES Y EDAD CRONOLÓGICA DE SUB ADULTOS Y ADULTOS JÓVENES DE UN CENTRO RADIOLÓGICO DE PIURA, 2017 – 2019”

N° Ortopantomografía

Fecha de Nacimiento (dd/mm/año)

Fecha de toma Rx (dd/mm/año)

Sexo Masc. Fem.

MÉTODO D’MIRJIAN

Estadio Demirjian	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8

Valores Conversión	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8

Suma

Edad dental Dmirjian

MÉTODO MINCER

Estadio Demirjian	1.8	2.8	3.8	4.8

Valores Conversión	1.8	2.8	3.8	4.8

Promedio (Edad dental Mincer)

ANEXO 3. Cálculo del tamaño de la muestra

MUESTREO PARA PROPORCIONES EN POBLACIONES FINITAS

$$n = \frac{N * Z_{1-\alpha/2}^2 * s^2}{d^2 * (N-1) + Z_{1-\alpha/2}^2 * s^2}$$

Donde:

N : Población total

$Z_{1-\alpha/2}^2$: Nivel de confiabilidad al 95% en una distribución normal = 1.96

s : Proporción de percepción favorable en estudio previo⁴⁷ = 0.2231

d : Error absoluto (en este caso asumimos un error de 1.5 %)

Reemplazando los datos en la fórmula:

$$n = \frac{6000 * 1.96^2 * 0.2231^2}{0.015^2 * (5999) + 1.96^2 * 0.015^2}$$

$$n = 745$$

La muestra queda conformada por 745 individuos.

ANEXO 4. Validez y confiabilidad de los instrumentos de recolección de datos

CONFIABILIDAD INTER-EXAMINADOR

INVESTIGADOR 1 – EXPERTO

Resumen de procesamiento de casos

	N	%
Casos Válido	24	96,0
Excluido ^a	1	4,0
Total	25	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,999	2

Coefficiente de correlación intraclase

	Correlación intraclase ^b	95% de intervalo de confianza		Prueba F con valor verdadero 0			
		Límite inferior	Límite superior	Valor	gl1	gl2	Sig
Medidas únicas	,999 ^a	,998	1,000	1993,062	23	23	,000
Medidas promedio	,999 ^c	,999	1,000	1993,062	23	23	,000

Modelo de dos factores de efectos mixtos donde los efectos de personas son aleatorios y los efectos de medidas son fijos.

a. El estimador es el mismo, esté presente o no el efecto de interacción.

b. Coeficientes de correlaciones entre clases del tipo C que utilizan una definición de coherencia. La varianza de medida intermedia se excluye de la varianza del denominador.

c. Esta estimación se calcula suponiendo que el efecto de interacción está ausente, porque de lo contrario no se puede estimar.

INVESTIGADOR 2– EXPERTO

Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	24	96,0
	Excluido ^a	1	4,0
	Total	25	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,997	2

Coefficiente de correlación intraclase

	Correlación intraclase ^b	95% de intervalo de confianza		Prueba F con valor verdadero 0			
		Límite inferior	Límite superior	Valor	gl1	gl2	Sig
Medidas únicas	,993 ^a	,985	,997	305,226	23	23	,000
Medidas promedio	,997 ^c	,992	,999	305,226	23	23	,000

Modelo de dos factores de efectos mixtos donde los efectos de personas son aleatorios y los efectos de medidas son fijos.

a. El estimador es el mismo, esté presente o no el efecto de interacción.

b. Coeficientes de correlaciones entre clases del tipo C que utilizan una definición de coherencia. La varianza de medida intermedia se excluye de la varianza del denominador.

c. Esta estimación se calcula suponiendo que el efecto de interacción está ausente, porque de lo contrario no se puede estimar.

INVESTIGADOR 1 – INVESTIGADOR 2 - EXPERTO

Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	24	96,0
	Excluido ^a	1	4,0
	Total	25	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,999	3

Coefficiente de correlación intraclase

	Correlación intraclase ^b	95% de intervalo de confianza		Prueba F con valor verdadero 0			
		Límite inferior	Límite superior	Valor	gl1	gl2	Sig
Medidas únicas	,996 ^a	,991	,998	671,862	23	46	,000
Medidas promedio	,999 ^c	,997	,999	671,862	23	46	,000

Modelo de dos factores de efectos mixtos donde los efectos de personas son aleatorios y los efectos de medidas son fijos.

a. El estimador es el mismo, esté presente o no el efecto de interacción.

b. Coeficientes de correlaciones entre clases del tipo C que utilizan una definición de coherencia. La varianza de medida intermedia se excluye de la varianza del denominador.

c. Esta estimación se calcula suponiendo que el efecto de interacción está ausente, porque de lo contrario no se puede estimar.

CONFIABILIDAD INTRAEXAMINADOR

INVESTIGADOR 1

Resumen de procesamiento de casos

	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
INVEST 1 - OBSERV 1 *	88	100,0%	0	0,0%	88	100,0%
INVEST 1 - OBSERV 2						

Tabla cruzada INVEST 1 - OBSERV 1*INVEST 1 - OBSERV 2

Recuento

		INVEST 1 - OBSERV 2								Total
		A	B	C	D	E	F	G	H	
INVEST 1 - OBSERV 1	A	1	0	0	0	0	0	0	0	1
	B	0	6	0	0	0	0	0	0	6
	C	0	0	26	0	0	0	0	0	26
	D	0	0	0	7	0	0	0	0	7
	E	0	0	0	0	20	0	0	0	20
	F	0	0	0	0	0	8	0	0	8
	G	0	0	0	0	0	0	4	1	5
	H	0	0	0	0	0	0	0	15	15
Total		1	6	26	7	20	8	4	16	88

Medidas simétricas

		Valor	Error estandarizado asintótico ^a	T aproximada ^b	Significación aproximada
Medida de acuerdo	Kappa	,986	,014	20,024	,000
N de casos válidos		88			

a. No se presupone la hipótesis nula.

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

INVESTIGADOR 2

Resumen de procesamiento de casos

	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
INVEST 2 - OBSERV 1 *	88	100,0%	0	0,0%	88	100,0%
INVEST 2 - OBSERV 2						

Tabla cruzada INVEST 2 - OBSERV 1*INVEST 2 - OBSERV 2

Recuento

		INVEST 2 - OBSERV 2								Total
		A	B	C	D	E	F	G	H	
INVEST 2 - OBSERV 1	A	1	0	0	0	0	0	0	0	1
	B	0	6	0	0	0	0	0	0	6
	C	0	0	26	0	0	0	0	0	26
	D	0	0	0	7	0	0	0	0	7
	E	0	0	0	0	21	1	0	0	22
	F	0	0	0	0	0	2	0	0	2
	G	0	0	0	0	0	1	6	0	7
	H	0	0	0	0	0	0	0	17	17
Total		1	6	26	7	21	4	6	17	88

Medidas simétricas

		Valor	Error estandarizado asintótico ^a	T aproximada ^b	Significación aproximada
Medida de acuerdo	Kappa	,972	,020	19,110	,000
N de casos válidos		88			

a. No se presupone la hipótesis nula.

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

CONSTANCIA DE CALIBRACIÓN

Yo Eric Giancarlo Becerra Atoche con DNI N.º 70563588 Magister en Estomatología, N.º ANR/COP 31493, de profesión Cirujano dentista desempeñándome actualmente como docente a tiempo completo en universidad Cesar Vallejo Piura.

Por medio de la presente hago constar que capacitado y calibrado a los estudiantes: Perla Sofia Reyes Palacios y Jairo Jair Saavedra Rujel con la finalidad de Validar el procedimiento de recolección de datos del Proyecto de Investigación titulado: Asociación entre el desarrollo radicular de terceros molares y edad cronológica de sub adultos y adultos jóvenes de un centro radiológico de Piura, 2017-2019.

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 22 días del mes de Mayo de Dos mil dieciocho.




Mg. C.D. E. Giancarlo Becerra Atoche
CIRUJANO DENTISTA
COP. 31493

Mgtr.: Eric Giancarlo Becerra Atoche

DNI: 70563588

Teléfono: 956919915

E-mail: ebecerra@ucv.edu.pe

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	FORMATO DE REGISTRO DE CONFIABILIDAD DE LOS EVALUADORES	ÁREA DE INVESTIGACIÓN
---	--	--------------------------

I. DATOS INFORMATIVOS

1.1. ESTUDIANTE:	REYES PALACIOS, PERLA SOFIA
1.2. TÍTULO DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:	Asociación entre el desarrollo radicular de terceros molares y edad cronológica de sub adultos y adultos jóvenes de un centro radiológico de Piura, 2017 – 2019.
1.3. ESCUELA PROFESIONAL:	ESTOMATOLOGÍA
1.4. TIPO DE INSTRUMENTO:	FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS
1.5. COEFICIENTE DE CONFIABILIDAD EMPLEADO:	INDICE DE KAPPA (X)
	COEFICIENTE INTERCLASE ()
	COEFICIENTE INTRACLASE (X)
1.6. FECHA DE APLICACIÓN:	20 DE MAYO DEL 2020
1.7. MUESTRA APLICADA :	24 ORTOPANTOMOGRAFÍAS

II. CONFIABILIDAD

ÍNDICE DE CONFIABILIDAD ALCANZADO:	K1 = 0.986	CCI1 = 0.999
	K2 = 0.972	CCI2 = 0.993
		CCI3 = 0.996

DESCRIPCIÓN BREVE DEL PROCESO (Items iniciales, items mejorados, eliminados, etc.)

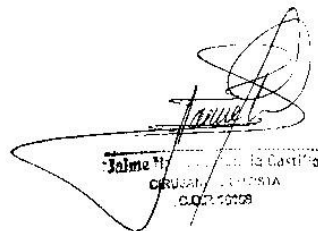
Confiabilidad Intraexaminador para verificar concordancia del estadio de maduración dental en dos mediciones con intervalo de 15 días, a través de kappa de Cohen.

Confiabilidad interexaminador para verificar concordancia de maduración dental entre el investigador y un experto, a través de coeficiente de correlación intraclase (CCI), se presentan los valores entre pares y conjunto.




Estudiante: Reyes Palacios, Perla Sofia

DNI: 72863023



Jaime Torres
CATEDRÁTICO
CARRERA DE ODONTOLÓGIA
C. 002120108

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	FORMATO DE REGISTRO DE CONFIABILIDAD DE LOS EVALUADORES	ÁREA DE INVESTIGACIÓN
---	--	--------------------------

III. DATOS INFORMATIVOS

1.1. ESTUDIANTE:	SAAVEDRA RUJEL, JAIRO JAIR
1.2. TÍTULO DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:	Asociación entre el desarrollo radicular de terceros molares y edad cronológica de sub adultos y adultos jóvenes de un centro radiológico de Piura, 2017 – 2019.
1.3. ESCUELA PROFESIONAL:	ESTOMATOLOGÍA
1.4. TIPO DE INSTRUMENTO:	FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS
1.5. COEFICIENTE DE CONFIABILIDAD EMPLEADO:	INDICE DE KAPPA (X)
	COEFICIENTE INTERCLASE ()
	COEFICIENTE INTRACLASE (X)
1.6. FECHA DE APLICACIÓN:	20 DE MAYO DEL 2020
1.7. MUESTRA APLICADA :	24 ORTOPANTOMOGRAFÍAS

IV. CONFIABILIDAD

ÍNDICE DE CONFIABILIDAD ALCANZADO:	K1 = 0.986	CCI1 = 0.999
	K2 = 0.972	CCI2 = 0.993
		CCI3 = 0.996

DESCRIPCIÓN BREVE DEL PROCESO (Itmes iniciales, itmes mejorados, eliminados, etc.)

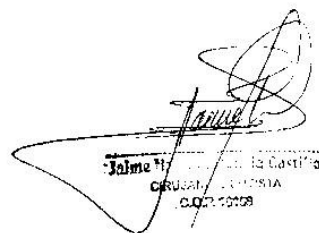
Confiabilidad Intraexaminador para verificar concordancia del estadio de maduración dental en dos mediciones con intervalo de 15 días, a través de kappa de Cohen.

Confiabilidad interexaminador para verificar concordancia de maduración dental entre el investigador y un experto, a través de coeficiente de correlación intraclase (CCI), se presentan los valores entre pares y conjunto.



Estudiante: Saavedra Rujel, Jairo Jair

DNI: 71019915



Handwritten signature and official stamp of the evaluator, including the name 'Jairo' and the university name 'UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO'.

ANEXO 5. Solicitud centro radiológico



"Año del Diálogo y Reconciliación Nacional"

Piura, 26 de mayo del 2020

CARTA DE PRESENTACIÓN N° 021-2020 / UCV-EDE-P13/PIURA

Señor

Dr. Gianmarco Pella Ato
Centro de Diagnóstico Maxilofacial Cosmedent
Presenta.-

De mi especial consideración

Es grato dirigirme a usted para expresar mi cordial saludo, y a la vez, solicitarle a su despacho brindar las facilidades y permiso para que alumnos Reyes Palacios Perta Sofia identificada con DNI 72863023 y Saavedra Rujel Jairo Jair identificado con DNI 71019915, estudiantes de la Escuela de Estomatología de la Universidad César vallejo – Filial Piura, puedan obtener información y recolectar datos de las radiografías, requerida para su Proyecto de Investigación titulado "Asociación entre el desarrollo radicular de terceros molares y edad cronológica de sub adultos y adultos jóvenes de la ciudad de Piura, 2017-2019" en su empresa a fin de complementar la formación académica recibida en nuestra institución.

Asimismo, hacemos de conocimiento que esta carta solo tiene validez virtual, pues motivos de la pandemia no podemos entregar el documento de manera física y menos exponer a nuestros alumnos.

Sin otro particular, me despido de Ud.

Atentamente,

MIG. WILFREDO TERRONES CAMPOS
COORDINADOR ESCUELA DE ESTOMATOLOGIA

DR. GIANMARCO PELLA ATO
ESP. RADIOLOGIA MAXILOFACIAL
COSMEDENT

ANEXO 6. Consentimiento informado

SOLICITUD DE EXENCIÓN DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LA DESARROLLO DE INVESTIGACIÓN

Piura, 03 mayo del 2020

Sr(s) Comité de Ética de la UCV - Piura

Pte.-

Estudio de Referencia

Título: Asociación entre el desarrollo radicular de terceros molares y edad cronológica de sub adultos y adultos jóvenes de un centro radiológico de Piura, 2017 – 2019.

Investigadores: Reyes Palacios, Perla Sofía; Saavedra Rujel, Jairo Jair

Asesor: Jaime Uxon Plasencia Castillo.

Los investigadores, estudiantes de la EAP de Estomatología de la Universidad César Vallejo, ante Ud., nos presentamos y exponemos:

Que deseamos llevar a cabo el proyecto de investigación referenciado en el encabezamiento **utilizando datos de pacientes de registros clínicos digitales**, que el estudio va a realizarse utilizando una base de datos existente en el Centro de diagnóstico maxilofacial Cosmedent de la ciudad de Piura, que **NO** contiene datos de carácter personal que permita identificar a los pacientes, además el estudio **NO** implica ningún riesgo para los participantes y; por último, es un estudio **RETROSPECTIVO** y abarca un periodo de 4 años y resulta prácticamente imposible recoger los consentimientos informados de todos los sujetos de estudio; por lo que el requisito de consentimiento individual haría impracticable la realización del estudio.

Por lo antes expuesto, **SOLICITAMOS:** La **exención** de solicitar a los pacientes incluidos en el estudio el **consentimiento informado** para la realización de este proyecto de investigación.

Es justicia que esperamos alcanzar

REYES PALACIOS PERLA SOFIA

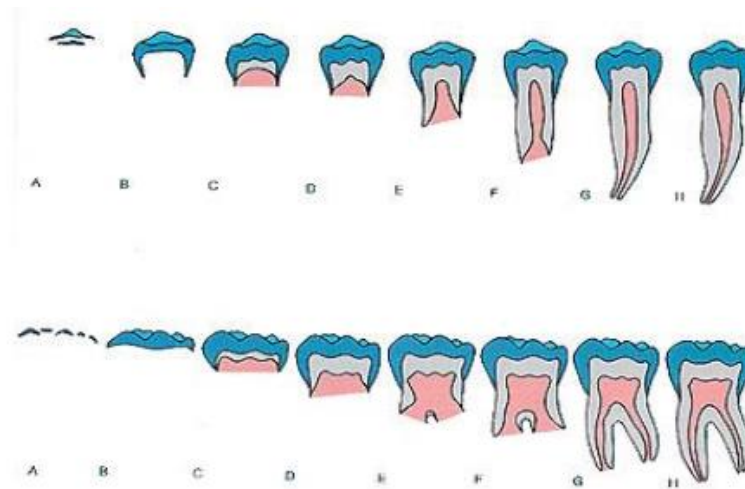
DNI.

SAAVEDRA RUJEL JAIRO JAIR

DNI.

ANEXO 7. Tablas, figuras y fotos

Figura 1. Escala de puntuación de los estadios de desarrollo dental de D'mirjian



A = Calcificación de algunos puntos oclusales sin fusión de las diferentes calcificaciones.

B = Fusión de los puntos de mineralización con detección del contorno dental oclusal.

C = Fin de la formación del esmalte y comienzo de depósito de la dentina.

D = Formación de la corona hasta el límite amelocementario.

E = La longitud de la raíz es más corta que la altura de la corona.

F = La longitud de la raíz es igual o mayor que la de la corona.

G = Termina la formación de la raíz; el orificio apical continua abierto.

H = Cierre del orificio apical.

Fuente: (Demirjian et al., 1973)

Figura 2. Escala de puntuación de los diferentes estadios de desarrollo dental.

Niños Etapa									
Diente	0	A	B	C	D	E	F	G	H
M ₂	0.0	2.1	3.5	5.9	10.1	12.5	13.2	13.6	15.4
M ₁				0.0	8.0	9.6	12.3	17.0	19.3
PM ₂	0.0	1.7	3.1	5.4	9.7	12.0	12.8	13.2	14.4
PM ₁			0.0	3.4	7.0	11.0	12.3	12.7	13.5
C				0.0	3.5	7.9	10.0	11.0	11.9
I ₂				0.0	3.2	5.2	7.8	11.7	13.7
I ₁					0.0	1.9	4.1	8.2	11.8

Niñas Etapa									
Diente	0	A	B	C	D	E	F	G	H
M ₂	0.0	2.7	3.9	6.9	11.1	13.5	14.2	14.5	15.6
M ₁				0.0	4.5	6.2	9.0	14.0	16.2
PM ₂	0.0	1.8	3.4	6.5	10.6	12.7	13.5	13.8	14.6
PM ₁			0.0	3.7	7.5	11.8	13.1	13.4	14.1
C				0.0	3.8	7.3	10.3	11.6	12.4
I ₂				0.0	3.2	5.6	8.0	12.2	14.2
I ₁					0.0	2.4	5.1	9.3	12.9

Fuente: (Demirjian et al., 1973)

Figura 3. Conversión para determinar la edad ósea tras conocer el resultado del desarrollo dental.

Edad Puntos			Edad Puntos			Edad Puntos			Edad Puntos		
J	K	M	J	K	M	J	K	M	J	K	M
3.0	12,4	13,7	6.3	36,9	41,3	9.6	87,2	90,2	12.9	95,4	97.2
.1	12,9	14,4	.4	36,9	41,3	.7	87,7	90,7			
.2	13,5	15,1	.5	39,2	43,9	.8	88,2	91,1	13.0	95,6	97.3
.3	14,0	15,8	.6	40,6	45,2	.9	88,6	91,4	.1	95,7	97.4
.4	14,5	16,6	.7	42,0	46,7				.2	95,8	97.5
.5	15,0	17,3	.8	43,6	48,0	10.0	89,0	91,8	.3	95,9	97.6
.6	15,6	18,0	.9	45,1	49,5	.1	89,3	92,3	.4	96,0	97.7
.7	16,2	18,8				.2	89,7	92,3	.5	96,1	97.8
.8	17,0	19,5	7.0	46,7	51,0	.3	90,0	92,6	.6	96,2	98.0
.9	17,6	20,3	.1	48,3	52,9	.4	90,3	92,9	.7	96,3	98.1
			.2	50,0	55,5	.5	90,6	93,2	.8	96,4	98.2
4.0	18,2	21,0	.3	52,0	57,8	.6	91,0	93,5	.9	96,5	98.3
.1	18,9	21,8	.4	54,3	61,0	.7	91,3	93,7			
.2	19,7	22,5	.5	56,8	65,0	.8	91,6	94,0	14.0	96,6	98.3
.3	20,4	23,2	.6	59,6	68,0	.9	91,8	94,2	.1	96,7	98.4
.4	21,0	24,0	.7	62,5	71,8				.2	96,8	98.5
.5	21,7	24,8	.8	66,0	75,0	11.0	92,0	94,5	.3	96,9	98.6
.6	22,4	25,6	.9	69,0	77,0	.1	92,2	94,7	.4	97,9	99.5
.7	23,1	26,4				.2	92,5	94,9	.5	97,1	98.8
.8	23,8	27,2	8.0	71,6	78,8	.3	92,7	95,1	.6	97,2	98.9
.9	24,6	28,0	.1	73,5	80,2	.4	92,9	95,3	.7	97,3	99.0
			.2	75,1	81,2	.5	93,1	95,4	.8	97,4	99.1
5.0	25,4	28,9	.3	76,4	82,2	.6	93,3	95,6	.9	97,5	99.1
.1	26,2	29,7	.4	77,7	83,1	.7	93,5	95,8			
.2	27,0	30,5	.5	79,0	84,0	.8	93,7	96,0	15.0	97,6	99.2
.3	27,8	31,3	.3	80,2	84,8	.9	93,9	96,2	.1	97,7	99.3
.4	28,6	32,1	.7	81,2	85,3				.2	97,8	99.4
.5	29,5	33,0	.8	82,0	86,1	12.0	94,0	96,3	.3	97,8	99.5
.6	30,3	34,0	.9	82,8	86,7	.1	94,2	96,4	.4	97,9	99.5
.7	31,1	35,0				.2	94,4	96,5	.5	98,0	99.6
.8	31,8	36,0	9.0	83,6	87,2	.3	94,5	96,6	.6	98,1	99.6
.9	32,6	37,0	.1	84,3	87,8	.4	94,6	96,7	.7	98,2	99.7
			.2	85,0	88,3	.5	94,8	96,8	.8	98,2	99.8
6.0	33,6	36,0	.3	85,6	88,3	.6	95,0	96,9	.9	98,3	99.9
.1	34,7	39,1	.4	86,2	89,3	.7	95,1	97,0			
.2	35,8	40,2	.5	86,7	89,8	.8	95,2	97,1	16.0	98,4	100.0

J = años. K = niños. M = niñas.

El número de puntos para determinar la edad ósea se obtiene de la suma de los diversos puntos de los 7 dientes del cuadrante inferior izquierdo. Si falta alguno de los dientes que hay que valorar, se incluye en la valoración el diente del lado contrario. ⁽¹⁾ **Fuente: (Demirjian et al., 1973)**