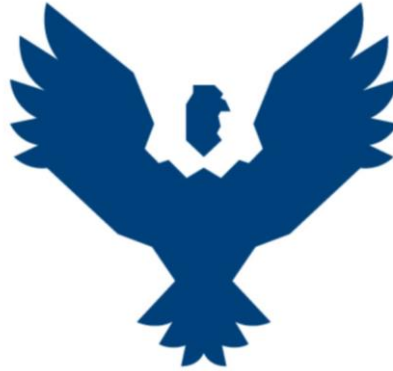




UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA



TESIS

Relación entre la edad cronológica y el estadio de maduración del
tercer molar mandibular mediante el método de Demirjian en
radiografías panorámicas, Cusco 2023

Línea de investigación:
Ciencias básicas estomatológicas

Presentado por:
Frank Carlos Lopez Limaza
(ORCID: 0009-0005-0915-1790)

Para optar al título profesional de:
Cirujano Dentista

Asesor:
MGT. CD. Jorge Luis Quispe Chauca
(ORCID: 0000-0002-1299-7907)

CUSCO – PERÚ

2023



METADATOS

Datos del autor	
Nombres y apellidos	FRANK CARLOS LOPEZ LIMAZA
Número de documento de identidad	71244899
URL de Orcid	(ORCID: 0009-0005-0915-1790)
Datos del asesor	
Nombres y apellidos	MGT. CD. JORGE LUIS QUISPE CHAUCA
Número de documento de identidad	40975702
URL de Orcid	(ORCID: 0000-0002-1299-7907)
Datos del jurado	
Presidente del jurado (jurado 1)	
Nombres y apellidos	DR. CD. JULIO LAZO ALVAREZ
Número de documento de identidad	24684160
Jurado 2	
Nombres y apellidos	MG. CD. MARTIN WILFREDO TIPIAN TASAYCO
Número de documento de identidad	21521686
Jurado 3	
Nombres y apellidos	MTRO. CD. EDGARDO GUILLERMO RIVERA MEDINA
Número de documento de identidad	24293727
Jurado 4	
Nombres y apellidos	DRA.CD. ERIKA ELEANA CORZO PALOMO
Número de documento de identidad	41816178
Datos de la investigación	
Línea de investigación de la Escuela Profesional	CIENCIAS BÁSICAS ESTOMATOLÓGICAS



AGRADECIMIENTOS

Expreso mi profunda gratitud a Dios, así como a mis padres, Carmen y Carlos, a quienes amo y respeto profundamente. El constante apoyo que siempre me han brindado, al igual que el de mis hermanos Koric, Marcelo y Jean, y la valiosa ayuda de Yjingrid. Vuestra influencia en mi vida es enorme. Sus palabras de ánimo y respaldo tienen un valor invaluable para mí, una emoción que no podré expresar completamente con palabras.

También quiero agradecer de manera especial a mi maestro y asesor, el C.D. Jorge Luis Quispe Chauca, por su apoyo incansable y generoso, así como por el tiempo que dedicó para ayudarme a superar los obstáculos que enfrenté durante el desarrollo de mi investigación.



DEDICATORIA

Dedico este trabajo a Dios Todopoderoso, gracias por la guía, la fuerza, el poder mental, la protección y por darme una vida saludable, a lo largo de mi día a día, él ha sido fuente de mi fortaleza.

Esta tesis está dedicado a mi querido padre, quien ha sido amablemente mi apoyo hasta que mi tesis estuvo completamente terminada, y a mi querida madre quien, durante los últimos meses, me alentó con su más plena y verdadera atención a realizar mi trabajo con sinceridad

Ustedes son fuente de inspiración otorgándome fortaleza cuando pensaba rendirme, quienes continuamente brindan su apoyo moral, espiritual, emocional.



ÍNDICE

METADATOS	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
DEDICATORIA	iv
ÍNDICE DE TABLAS	viii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT.....	x
CAPÍTULO I	
INTRODUCCIÓN	1
1.1. Planteamiento del problema	2
1.2. Formulación del problema	4
1.2.1. Problema general.....	4
1.2.2. Problemas específicos	4
1.3. Justificación de la investigación.....	4
1.3.1. Conveniencia.....	4
1.3.2. Relevancia social.....	5
1.3.3. Implicancias del estudio	5
1.3.4. Valor teórico.....	5
1.3.5. Utilidad metodológica	6
1.4. Objetivos de la investigación	7
1.4.1. Objetivo general	7
1.4.2. Objetivos específicos.....	7
1.5. Delimitación del estudio.....	7
1.5.1. Delimitación espacial	7
1.5.2. Delimitación temporal	7
CAPÍTULO II	
MARCO TEÓRICO.....	8
2.1. Antecedentes de la investigación	8
2.1.1. Antecedentes internacionales	8
2.1.2. Antecedentes nacionales	13
2.2. Bases teóricas	16
2.2.1. Edad cronológica.....	16
2.2.2. Estimación de la edad cronológica.....	16
2.2.3. Métodos para estimar la edad cronológica	18
2.2.4. Motivos para la estimación de la edad cronológica.....	19
2.2.5. Tercer molar	20
2.2.6. Desarrollo dental	24
2.2.7. Métodos para evaluar la maduración dental y estimación de edad cronológica	31



2.2.8.	Métodos para evaluar la estimación de la edad cronológica a través del tercer molar	36	
2.2.9.	Ventajas del método de Demirjian en la estimación de la edad cronológica	39	
2.2.10.	Elección del método de maduración dental adecuado.....	39	
2.2.11.	Utilidad del tercer molar mandibular para la estimación de la edad cronológica	40	
2.2.12.	Radiografía en odontología	41	
2.2.13.	Radiografía panorámica	43	
2.3.	Marco conceptual	44	
2.4.	Hipótesis.....	46	
2.4.1.	Hipótesis general	46	
2.4.2.	Hipótesis específicas	47	
2.5.	Variables e indicadores	47	
2.5.1.	Identificación de variables.....	47	
	Co - variable	47	
2.5.2.	Operacionalización de las variables	48	
CAPÍTULO III			
DISEÑO METODOLÓGICO			50
3.1.	Alcance del estudio	50	
3.2.	Diseño de la investigación:	50	
3.3.	Población.....	51	
3.3.1.	Criterios de selección:	51	
3.4.	Muestra.....	52	
3.5.	Técnica e instrumento de recolección de datos	52	
3.5.1.	Técnica	52	
3.5.2.	Instrumento.....	52	
3.5.3.	Capacitación y calibración.	53	
3.5.4.	Procedimientos de recolección de datos.....	53	
3.5.5.	Procedimientos administrativos	53	
3.5.6.	Procedimiento para la recolección de datos	54	
3.6.	Validez y confiabilidad de los instrumentos	55	
3.7.	Plan de análisis de datos.....	56	
3.7.1.	Estadística analítica.....	56	
CAPÍTULO IV			
RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN			57
CAPÍTULO V			
DISCUSIÓN			66
5.1.	Descripción de los hallazgos más relevantes y representativos	66	
5.2.	Limitaciones del estudio.....	68	



5.3. Comparación con la literatura crítica existente	68
5.4. Implicancias del estudio	77
CONCLUSIONES	78
SUGERENCIAS	79
BIBLIOGRAFÍA.....	80



ÍNDICE DE TABLAS

TABLA N°1 Descripciones de las etapas de maduración dental según Demirjian	34
TABLA N°2 Medidas de tendencia central y de dispersión de la relación entre la edad cronológica según los estadios de maduración del tercer molar mandibular izquierdo en radiografías panorámicas, Cusco 2023.....	57
TABLA N°3 Medidas de tendencia central y de dispersión de la relación entre la edad cronológica según los estadios de maduración del tercer molar mandibular derecho en radiografías panorámicas, Cusco 2023.....	59
TABLA N°4 Grado de maduración según demirjian entre los terceros molares mandibulares derecho e izquierdo en radiografías panorámicas, Cusco 2023	61
TABLA N°5 Medidas de tendencia central y dispersión de la relación entre la edad cronológica y el estadio de maduración del tercer molar mandibular izquierdo mediante el método de demirjian en radiografías panorámicas, Cusco 2023, según sexo	62
TABLA N°6 Medidas de tendencia central y dispersión de la relación entre la edad cronológica y el estadio de maduración del tercer molar mandibular derecho mediante el método de demirjian en radiografías panorámicas, Cusco 2023, según sexo	64



RESUMEN

La presente tesis tuvo como objetivo determinar la relación entre la edad cronológica y el estadio de maduración del tercer molar mandibular mediante el método de Demirjian en radiografías panorámicas, Cusco 2023. El estudio fue de enfoque cuantitativo, de alcance relacional, no experimental y de corte transversal. La muestra estuvo conformada por 260 radiografías panorámicas digitales de pacientes entre 8 y 22 años. Se utilizó una ficha de observación para recopilar datos, incluyendo la edad cronológica, edad decimal, sexo y el estadio de maduración dental. Se calculó el coeficiente de correlación Rho de Spearman para evaluar la relación entre la edad cronológica y el estadio de maduración del tercer molar mandibular. Los resultados demostraron una correlación significativa para ambas piezas dentales, con un valor de $r=0.957$ correspondiendo al 95.7%. Además, se determinó el grado de maduración de los terceros molares mandibulares mediante el método de Demirjian en radiografías panorámicas, según hemiarcada. Se destacó un porcentaje de concordancia del 78.5%, resultado significativo. El coeficiente de correlación Rho de Spearman mostró una relación alta y significativa entre ambas variables para el sexo masculino ($r = 0.874$, $p = 0.00$, equivalente al 87.4%) y el sexo femenino ($r = 0.887$, $p = 0.00$, correspondiente al 88.7%). Asimismo, se observó una alta y significativa relación entre ambas variables para el sexo masculino ($r = 0.982$, $p = 0.00$, equivalente al 98.2%) y el sexo femenino ($r = 0.868$, $p = 0.00$, correspondiendo al 86.8%). Concluyendo que existe relación significativa, entre la edad cronológica y el estadio de maduración del tercer molar mandibular.

Palabras clave: Tercer molar mandibular, maduración dental, radiografía panorámica, estadios de Demirjian.



ABSTRACT

The aim of this thesis was to determine the relationship between chronological age and the stage of mandibular third molar maturation using the Demirjian method in panoramic radiographs, Cusco 2023. The study was quantitative, relational in scope, non-experimental, and cross-sectional. The sample consisted of 260 digital panoramic radiographs of patients aged between 8 and 22 years. An observation form was used to collect data, including chronological age, decimal age, gender, and dental maturation stage. The Spearman's Rho correlation coefficient was calculated to assess the relationship between chronological age and the stage of mandibular third molar maturation. The results demonstrated a significant correlation for both dental pieces, with a value of $r=0.957$. Additionally, the degree of mandibular third molar maturation was determined using the Demirjian method in panoramic radiographs, according to hemi-arcade. A matching percentage of 78.5% was highlighted, a significant outcome. The Spearman's Rho correlation coefficient showed a high and significant relationship between both variables for males ($r = 0.874$, $p = 0.00$, equivalent to 87.4%) and females ($r = 0.887$, $p = 0.00$, corresponding to 88.7%). Likewise, a high and significant relationship between both variables was observed for males ($r = 0.982$, $p = 0.00$, equivalent to 98.2%) and females ($r = 0.868$, $p = 0.00$, corresponding to 86.8%). In conclusion, there is a significant relationship between chronological age and the stage of maturation of the mandibular third molar.

Keyword: Third mandibular molar, dental maturation, panoramic radiography, Demirjian stages.



Relación entre la edad cronológica y el estadio de maduración del tercer molar mandibular mediante el método de Demirjian en radiografías panorámicas, Cusco 2023

by FRANK CARLOS LOPEZ LIMAZA

Submission date: 15-Jan-2024 08:38AM (UTC-0800)

Submission ID: 2271428754


File name: TESIS_CONCLUIDA.docx (13.46M)

Word count: 24677

Character count: 132589



Universidad Andina del Cusco


Jorge Luis Quispe Chauca
Cirujano Dentista
COP: 20033



UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO

²
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA



TESIS

Relación entre la edad cronológica y el estadio de maduración del
tercer molar mandibular ⁴ mediante el método de Demirjian en
radiografías panorámicas, Cusco 2023

Línea de investigación:
Ciencias básicas estomatológicas

Presentado por:
Frank Carlos Lopez Limaza
(ORCID: 0009-0005-0915-1790)

¹
Para optar al título profesional de:
Cirujano Dentista


Asesor:
MGT. CD. Jorge Luis Quispe Chauca
(ORCID: 0000-0002-1299-7907)

CUSCO – PERÚ

2023



Universidad Andina del Cusco


Jorge Luis Quispe Chauca
Cirujano Dentista
COP: 20033



maduración del tercer molar mandibular mediante el método de Demirjian en radiografías panorámicas, Cusco 2023

ORIGINALITY REPORT

16%

SIMILARITY INDEX

15%

INTERNET SOURCES

5%

PUBLICATIONS

6%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	hdl.handle.net Internet Source	4%
2	repositorio.ucv.edu.pe Internet Source	2%
3	Submitted to Universidad Andina del Cusco Student Paper	1%
4	1library.co Internet Source	1%
5	repositorio.uandina.edu.pe Internet Source	1%
6	repositorio.upch.edu.pe Internet Source	1%
7	www.researchgate.net Internet Source	<1%
8	core.ac.uk Internet Source	<1%






Digital Receipt

This receipt acknowledges that Turnitin received your paper. Below you will find the receipt information regarding your submission.

The first page of your submissions is displayed below.

Submission author: FRANK CARLOS LOPEZ LIMAZA
Assignment title: FRANK CARLOS LOPEZ LIMAZA
Submission title: Relación entre la edad cronológica y el estadio de maduraci...
File name: TESIS_CONCLUIDA.docx
File size: 13.46M
Page count: 109
Word count: 24,677
Character count: 132,589
Submission date: 15-Jan-2024 08:38AM (UTC-0800)
Submission ID: 2271428754

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA



TESIS

Relación entre la edad cronológica y el estadio de maduración del
tercer molar mandibular mediante el método de Demirjian en
radiografías panorámicas, Cusco 2023

Línea de investigación:
Ciencias básicas estomatológicas

Presentado por:
Frank Carlos Lopez Limaiza
(ORCID: 0009-0003-0915-1790)

Para optar al título profesional de:
Cirujano Dentista

Asesor:
MGT. CD. Jorge Luis Quispe Chauca
(ORCID: 0006-0002-1299-7907)

CUSCO – PERÚ
2023



Universidad Andina del Cusco



Jorge Luis Quispe Chauca
Cirujano Dentista
COP: 20033



CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

La estimación de la edad cronológica desempeña un papel fundamental en el ámbito forense y los procedimientos médico-legales, ya que, a lo largo del desarrollo de un individuo, se pueden cuantificar diversos cambios biológicos en el organismo. Existen múltiples métodos para llevar a cabo la estimación de la edad cronológica. Un enfoque general es evaluar el nivel de maduración dental utilizando radiografías panorámicas, lo que otorga precisión al momento de estimar la edad cronológica. La maduración de los dientes se puede medir de manera no invasiva a través de radiografías, y uno de los procedimientos es el desarrollado por Demirjian, demostrando que posee distintas ventajas. Los terceros molares son los dientes que presentan una variabilidad significativa con respecto a la cronología de maduración. Esto lo convierte en una herramienta útil para estimar la edad cronológica en el transcurso de la adolescencia y la etapa inicial de la juventud. El objetivo del presente estudio es determinar la relación entre la edad cronológica y el estadio de maduración del tercer molar mandibular a través del método de Demirjian. Se utilizan radiografías panorámicas digitales de pacientes con edades comprendidas entre los 8 y los 22 años. Siendo una investigación de alcance relacional, de enfoque cuantitativo, de diseño no experimental-transversal. En el capítulo I se define el planteamiento del problema, así como la formulación del problema tanto en su aspecto general como específico, y se determinan los objetivos del estudio. En el capítulo II se presenta el marco teórico, que constituye el pilar del presente estudio. En el capítulo III se describe la metodología de la investigación. En el capítulo IV se presentan los resultados de acuerdo con los parámetros del diseño metodológico. El capítulo V concluye la tesis con las conclusiones y sugerencias derivadas del presente estudio.



1.1. Planteamiento del problema

La edad cronológica se define como la medida del tiempo transcurrido desde la fecha de nacimiento, hasta un momento específico. Uno de los procesos más significativos utilizados para obtener la identificación de una persona es la estimación de la edad cronológica. Los investigadores determinan que la maduración dental tiene una relación con la edad cronológica. La maduración de los dientes es constante a lo largo de la vida, incluso en situaciones de enfermedad crónica y deficiencia nutricional, lo que señala un control genético estricto en este proceso. Además, los tejidos dentales exhiben una notable resistencia ante cambios mecánicos, químicos y térmicos. Existen muchos métodos que han surgido para evaluar el desarrollo humano, tales como la maduración dental, edad esquelética, edad mental y factores relacionados con el desarrollo humano como la menarquia, la alteración de la voz, la altura, el peso y la edad vertebral. (1)

Esto hace que los dientes puedan ser considerados como un marcador de edad empleados en odontopediatría, ortodoncia, u odontología forense. Sin embargo, la confiabilidad en las estimaciones de edad cronológica basadas en la maduración dental no es uniforme desde el nacimiento hasta la edad adulta. Aproximadamente después de los 14 años, cuando la mayoría de los dientes están en proceso de completar el cierre apical, la estimación de la edad cronológica se vuelve menos precisa. (1)

Los únicos dientes que aún se forman después de los 14 años, son los terceros molares, ya que son muy variables en forma, tamaño, posición en la arcada dentaria, tiempo de maduración y erupción, así como también en la posibilidad de su agenesia. (1)

Tenemos que aprovechar esta variabilidad a nuestro favor, ya que los terceros molares son los únicos dientes que aún están en proceso de maduración. Por esta razón, las opciones para estimar la edad cronológica durante la adolescencia y la etapa inicial de la



juventud se reducen a emplear la maduración y la guía de crecimiento radicular del tercer molar. Para la visualización, se suele utilizar la radiografía panorámica, la cual es rápida, conservadora, económica y se puede aplicar en individuos vivos y muertos, ya que muestra todos los dientes, incluyendo los no erupcionados. (2)

Una de las técnicas para determinar el estadio de maduración dental mediante la visualización de imágenes radiográficas es el método de Demirjian, ya que ofrece diversas ventajas como la definición clara de las etapas de maduración dental y la reducción de discrepancias entre observadores. Posteriormente, otros investigadores adaptaron este método para estimar la edad cronológica de individuos utilizando el tercer molar, basándose en las etapas de maduración dental de Demirjian. El grado de maduración de los terceros molares puede proporcionar una estimación aproximada de la edad cronológica de una persona, dado que ciertos estadios están asociados con rangos de edad específicos. En cuanto a la elección entre el tercer molar maxilar o mandibular, resulta más conveniente emplear los terceros molares mandibulares, ya que en la zona del tercer molar maxilar se produce una sobre proyección de estructuras anatómicas que incrementa significativamente las discrepancias entre observadores. (2)

En la ciudad del Cusco, no se han realizado estudios específicos en relación con la tesis. La bibliografía presente indica un estudio comparativo entre los métodos Demirjian y Nolla en pacientes de 7 a 15 años. Sin embargo, en este estudio no se consideran las terceras molares como variable predictora de edad. Por esta razón, se inicia una nueva perspectiva en el campo odontológico-forense. Al promover la investigación, se establece una base de evidencia que puede conducir a la formulación en nuevas áreas de estudio. Estos resultados podrán ser comparados con otras investigaciones, cumpliendo el objetivo de ofrecer una herramienta científica valiosa en diversos ámbitos para la toma de decisiones. (3)



Es así que nace el interés del presente estudio titulado “Relación entre la edad cronológica y el estadio de maduración del tercer molar mandibular mediante el método de Demirjian en radiografías panorámicas, Cusco 2023.”

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

P.G.1 ¿Cuál es la relación entre la edad cronológica y el estadio de maduración del tercer molar mandibular mediante el método de Demirjian en radiografías panorámicas, Cusco 2023?

1.2.2. Problemas específicos

P.E.1 ¿Cuál es el grado de maduración de tercer molar mandibular, mediante el método de Demirjian en radiografías panorámicas, Cusco 2023, según hemiarcada?

P.E.2 ¿Cuál es la relación entre la edad cronológica y el estadio de maduración del tercer molar mandibular izquierdo mediante el método de Demirjian en radiografías panorámicas, Cusco 2023, según sexo?

P.E.3 ¿Cuál es la relación entre la edad cronológica y el estadio de maduración del tercer molar mandibular derecho mediante el método de Demirjian en radiografías panorámicas, Cusco 2023, según sexo?

1.3. Justificación de la investigación

La presente tesis se justifica en las siguientes razones:

1.3.1. Conveniencia

El presente estudio es importante, ya que nos permite estimar la edad cronológica de pacientes en relación con la maduración dental. Esto se logra mediante el análisis de los estadios de maduración dental en los terceros molares



mandibulares. Además, este estudio actúa como un elemento circunstancial en diversas investigaciones en las que participa el odontólogo. Es importante señalar que, en nuestro contexto, utilizamos estándares y tablas internacionales de poblaciones de origen extranjero. Por esta razón, será más confiable aplicar los resultados de esta investigación para la estimación de la edad cronológica en personas cusqueñas.

1.3.2. Relevancia social

La determinación de la edad cronológica es de gran relevancia social, puesto que, estimar la edad de los jóvenes indocumentados, ya sean delincuentes o inmigrantes, así como identificar personas afectadas por desastres naturales mediante la maduración dental, ampara a los peritos del Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses, así como a los peritos de la Unidad Médico Legal del Cusco. Igualmente, es útil en la diferenciación entre condición juvenil o adulta, en relación con la asistencia universitaria, los beneficios sociales, el empleo y el matrimonio.

1.3.3. Implicancias del estudio

Con la presente tesis, será posible estimar la edad cronológica juvenil o adulta de un individuo. Esto resulta beneficioso, ya que constituye un riguroso proceso en medicina forense y para diversos asuntos legales, tales como la identificación de cadáveres, procesos de adopción, casos de inmigración ilegal o la determinación de responsabilidad legal.

1.3.4. Valor teórico

La relevancia científica del presente estudio está definido al identificar la conveniencia del método de Demirjian para estimar la edad cronológica, utilizando el tercer molar mandibular como variable predictora. De esta manera,



se aplica en la población cusqueña. Es crucial establecer un precedente válido basado en la identificación de la edad cronológica, contribuirá ampliamente al conocimiento académico al agregar nuevos datos y análisis en una parte de la población cusqueña. Este método se empleará en casos donde estos datos sean de vital importancia. Por esta razón, el estudio contribuye a ampliar los conocimientos sobre el reconocimiento de pacientes cusqueños, guiándonos así hacia la obtención de datos más precisos en edades cronológicas.

1.3.5. Utilidad metodológica

La exactitud de los métodos para la estimación de la edad se realiza con frecuencia en el campo odontológico. Con el presente estudio, se estableció la relación entre la edad cronológica y la maduración del tercer molar mandibular, desarrollándose diversos grupos de estudio que determinaron la exactitud del método de Demirjian empleado para la estimación de la edad cronológica. Estos datos se obtuvieron a través de análisis estadísticos capaces de generar resultados consistentes y verificables que respaldaron las conclusiones de la presente tesis.

En el presente estudio, también se elaboró un instrumento de observación para la recolección de datos. Este instrumento tiene la propiedad de replicabilidad, es decir, que es lo suficientemente detallado como para que otros investigadores pudieran replicar en estudios o investigaciones posteriores, también posee la propiedad de medir de manera válida las variables. Por esta razón, se justifica metodológicamente la importancia del presente estudio.



1.4. Objetivos de la investigación

1.4.1. Objetivo general

O.E.1 Determinar la relación entre la edad cronológica y el estadio de maduración del tercer molar mandibular mediante el método de Demirjian, en radiografías panorámicas, Cusco 2023.

1.4.2. Objetivos específicos

O.E.1 Determinar el grado de maduración de las terceras molares mandibulares mediante el método de Demirjian en radiografías panorámicas, Cusco 2023, según hemiarcada

O.E.2 Determinar la relación entre la edad cronológica y el estadio de maduración del tercer molar mandibular izquierdo mediante el método de Demirjian en radiografías panorámicas, Cusco 2023, según sexo.

O.E.3 Determinar la relación entre la edad cronológica y el estadio de maduración del tercer molar mandibular derecho mediante el método de Demirjian en radiografías panorámicas, Cusco 2023, según sexo.

1.5. Delimitación del estudio

1.5.1. Delimitación espacial

La tesis se realizó en el Centro Radiológico Digital “CROMEX RADIOGRAFÍAS Y TOMOGRAFÍAS E.I.R.L” Específicamente en la ciudad del Cusco, Perú.

1.5.2. Delimitación temporal

Los datos utilizados en el estudio se centraron en las radiografías panorámicas tomadas a los pacientes durante el año 2022, que abarcó desde el mes de septiembre hasta el mes de diciembre del año mencionado.



CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Antecedentes internacionales

Memorando JR (2022) “Evaluación del tercer molar mandibular para la estimación de la edad de la población filipina de 9 a 23 años” Filipinas. El estudio tuvo como objetivo determinar la correlación entre la edad cronológica y la edad dental en la evaluación del desarrollo del tercer molar entre individuos filipinos de 9 a 23 años atendidos en la División de Odontología Pediátrica (PDD) del Philippine Children's Medical Center (PCMC). Para esto se recolectaron 384 radiografías panorámicas digitales de pacientes filipinos (215 varones y 169 mujeres). Se evaluaron los terceros molares mandibulares derechos utilizando el sistema de puntuación modificado de Demirjian. Determinaron que la maduración inicial de los terceros molares comienza aproximadamente a los 9 años de edad y la terminación de la radicular comienza alrededor de los 19 años de edad. Usando el coeficiente de correlación de Spearman, observándose una fuerte correlación positiva entre CA y DA entre la población general ($r = 0,9518$). El grado de correlación más significativo se encontró en las mujeres ($r=0,9595$) en comparación de los hombres ($r=0,9445$). Todos los coeficientes de correlación fueron significativos ($pvalue < 0.0001$), y mediante el Coeficiente Kappa de Cohen, se determinó un porcentaje de coincidencia del 81.3% para la maduración de ambas piezas. Concluyendo en que existe una fuerte y positiva correlación entre los valores de CA y DA utilizando Demirjian Modificado, no existe discrepancias significativas en el grado de maduración del tercer molar derecho e izquierdo, la investigación no indicó discrepancias significativas entre la DA y la CA en mujeres y varones.(4)



Mutebi et al. (2022) “Determinación de estándares de referencia de edad basados en el desarrollo de la raíz del tercer molar mandibular en una población de Uganda de 10 a 22 años” Egipto. Este estudio tuvo como objetivo establecer estimar la edad cronológica basadas en la mineralización radicular distal del tercer molar mandibular en ugandeses de 10 a 22 años, se utilizaron ortopantomografía (OPG) de 671 pacientes, el sexo de los individuos y la edad cronológica se obtuvieron visualizando sus documentos nacionales que certifican su identidad o certificados de nacimiento. La maduración radicular del tercer molar se evaluó utilizando los métodos de Demirjian modificados por: Taner y Goldstein (TDG), y Fanning, Hunt, y Moores (FHM) y el método de Haavikko. La edad se resumió mediante medias/desviación estándar (DE), medianas y cuartiles inferior y superior. Las diferencias de sexo fueron evaluadas con la prueba t de Student. La terminación de la corona dental (etapa D) y la iniciación radicular (etapa Ri) se observaron a los 12,6 años en las hembras y a los 13,5 en el los machos ($P = 0,02$), mientras que el cierre radicular se estimó a los 19,8 años para las hembras y a los 20,1 años para los machos ($P = 0,3$), encontrando discrepancias estadísticamente significativas en los estadios radiculares E, F y G en MFH y estadios de Haavikko Ri, R1/4 y R1/2 entre los sexos ($P < 0,05$). Con respecto al grado de mineralización inter-arcada, los autores mostraron una fuerte asociación lineal estadísticamente significativa, con un porcentaje de coincidencia del 88.92%, no encontrando diferencias estadísticamente significativas entre terceros molares mandibulares izquierdo y derecho. En conclusión: Los hallazgos del presente estudio indican correlación entre la mineralización radicular del tercer molar específico en la población de adolescentes y adultos jóvenes de Uganda, proporcionando estándares de referencia de edad basados (5)



Magat et al. (2020) “Evaluación de las etapas de maduración y la precisión de los métodos de estimación de la edad en una población turca: un estudio comparativo” Turquía. El objetivo de este estudio fue derivar métodos prácticos para evaluar la edad esquelética utilizando la maduración dental (DM), la maduración de las vértebras cervicales (CVM) o la maduración de la mano y muñeca (HWM) con fines ortodóncicos, médicos, forenses y comparar cuál de estos 3 parámetros de desarrollo es más efectivo para estimar la edad cronológica de los individuos en un población turca utilizando radiografías panorámicas, cefalométricas laterales, de mano y muñeca de 284 pacientes con 9 a 19 años de edad, posteriormente se determinaron las etapas DM, CVM y HWM, Las pruebas Kruskal-Wallis, Chi cuadrado, Kolmogórov-Smirnov, Kappa, Wilcoxon y Spearman, se utilizaron para los análisis estadísticos, añadiendo los análisis de regresión lineal simple. El valor de significancia fue de 0,05. Obtuvieron como resultado diferencias estadísticamente significativas entre edad cronológica y DM, CVM, y HWM en ambos sexos ($P < 0,05$). La DM no mostró diferencias estadísticamente significativas según el sexo ($P > 0,05$), pero CVM y HWM fueron estadísticamente diferentes entre machos y hembras ($P < 0,05$). Por esta razón se concluyó que la edad estimada por DM arrojó valores más precisos que los otros métodos ya que no existían discrepancias estadísticamente relevantes entre la edad cronológica y la edad estimada de DM, por lo tanto, las etapas de DM tienen el potencial de ser utilizadas con fines legales.(6)



Tariq et al. (2020) “Empleo radiográfico de la mineralización del tercer molar mandibular para estimar la edad cronológica en una población de Peshawar”

Pakistán Los investigadores propusieron como objetivo determinar la correlación entre el desarrollo del tercer molar mandibular (TMM) y la edad cronológica (EC) y en un ejemplar poblacional de Khyber Pakhtunkhwa (KP). Además, proporcionar datos de referencia forense para la estimación de la edad en el desarrollo del TMM y finalmente, derivar fórmulas de regresión específicas para esta población estimando la edad utilizando las etapas de calcificación del MTM. Para el estudio se estudiaron 470 ortopantomografías (OPG) de individuos entre 13 y 26 años del departamento de ortodoncia del principal hospital dental terciario de KP para el desarrollo de la estadificación MTM empleando el sistema de puntuación de Demirjian. Para determinar la relación entre CA y el desarrollo de TMM se empleó el coeficiente de correlación de Spearman. Realizaron una prueba t independiente de dos muestras utilizado en la comparación del tercer molar en hombres y mujeres cuando analizaron su desarrollo. Los modelos poblacionales específicos lo desarrollaron mediante análisis de regresión cuantil. Como resultados encontraron una evidente positiva correlación entre CA y MTM ($r_s = 0,853$; $p < 0,001$). El noventa y cuatro por ciento de los hombres y mujeres en la etapa H tenían al menos 18 años o más. Como conclusión los investigadores determinan que los terceros molares mandibulares pueden ser una guía apropiada para la estimación de CA en la población KP. También determinaron la probabilidad de que la etapa H ocurra a los 18 años. Siendo valioso para demandas médico-legales que requieren una estimación de CA. (7)



Domínguez Quinteros D, (Ecuador-2018) “Relación entre edad cronología y estadios de mineralización del tercer molar inferior en radiografías panorámicas digitales de pacientes entre 7 a 23 años que acudieron a un centro radiológico privado, Azogues Ecuador. Periodo 2016-2017, Realizo un estudio que tuvo como objetivo, establecer la relación entre la edad cronológica y la mineralización de los terceros molares inferiores en radiografías panorámicas digitales de pacientes de 7 a 23 años que asistieron a un centro radiológico privado en Azogues, Ecuador, durante el período 2016-2017.El estudio llevo a cabo dos etapas en este estudio. En primer lugar, se analizaron 596 radiografías panorámicas que se habían tomado en el período de 2016 a 2017. Luego, se realizó una comparación estadística de los niveles de mineralización según el género utilizando las pruebas de T de Student y U de Mann-Whitney. Además, calculo el coeficiente de correlación Rho de Spearman para evaluar la relación entre el grado de mineralización y la edad cronológica. En cuanto a la edad promedio para la mineralización de la pieza dental 38, en el sexo femenino, se observa que comienza alrededor de los 9,15 años y se completa alrededor de los 21,19 años. En el caso de del sexo masculino, este proceso comienza aproximadamente a los 10,00 años y se finaliza alrededor de los 21,02 años. Respecto a la pieza dental 48, en el sexo femenino, la mineralización se inicia alrededor de los 9,50 años y concluye a los 21,21 años, mientras que, en el sexo masculino, comienza a los 9,65 años y se completa a los 21,01 años. El autor concluye que las radiografías panorámicas de las terceras molares inferiores son consideradas como un método eficaz para estimar la edad, resultando en una medición fuerte en ambos sexos entre los niveles de mineralización de las piezas 38 y 48 con la edad cronológica. (8)



2.1.2. Antecedentes nacionales

Concha et al. 2022 “Correlación entre edad cronológica y desarrollo del tercer molar según el Método de Demirjian en radiografías panorámicas, Arequipa 2019-2020” Arequipa El objetivo de este estudio fue establecer la correlación entre la edad cronológica y el desarrollo del tercer molar según el método Demirjian en radiografías panorámicas, Arequipa 2019 – 2020, identificar las etapas de los dientes e identificar la etapa por edad. La población estuvo representada por todas las radiografías panorámicas de pacientes de 10 a 25 años, tomadas durante el año 2019 y 2020, se utilizó una muestra de 170 radiografías panorámicas. El diseño de investigación fue no experimental, transversal, retrospectivo. En los resultados se obtuvo que para la pieza 3.8 el valor más alto fue el estadio H y el más bajo el estadio B. Para la pieza 4.8 el valor más alto fue en el estadio H y el más bajo el estadio B. El estadio con mayor frecuencia fue H y el estadio F como el menos frecuente en ambos dientes. Concluyeron en que existe la correlación entre edad cronológica y desarrollo del tercer molar según el método de Demirjian en radiografías panorámicas, Arequipa 2019 – 2020, con un P valor de 0,00. Identificando los estadios de las piezas dentarias, en el estadio B como el menor y el mayor es el estadio H para ambas piezas dentarias y ninguna pieza en el estadio A, Observando el estadio por edad, en el intervalo de 10 a 15 años, el menor estadio es F, el mayor es el estadio fue el D, no encontraron piezas dentarias en los estadios A G y H. En el intervalo de 16 a 20 años el menor estadio es el D, el mayor es el E y no se encontró piezas dentarias en los estadios A B y C. En el intervalo de 21 a 25 años el menor estadio es el D, el mayor es el H y no encontrando piezas dentarias en los estadios A G y H. (9)



Melendez N, Vilca S. 2021 “Relación entre la edad cronológica y el estadio de mineralización del tercer molar inferior según Demirjian, Juliaca 2020-2022”

Juliaca El objetivo de este estudio fue determinar la relación entre la edad cronológica y el estadio de mineralización del tercer molar inferior según Demirjian para el estudio se evaluaron 684 radiografías panorámicas digitales de pacientes entre 8 y 24 años de edad mediante el Coeficiente de Correlación Rho de Spearman 684 radiografías panorámicas digitales de pacientes entre 8 y 24 años de edad mediante el Coeficiente de Correlación Rho de Spearman. Resultando que el inicio de mineralización para la pieza 3.8 empieza a los 8.43 años, con el estadio A y termina a los 22.06 años con el estadio H. Para la pieza 4.8 la mineralización empieza a los 8.48 años, con el estadio A y termina a los 22.25 años con el estadio H; indicando que la pieza 3.8 se desarrolla antes que la 4.8. Concluyendo en que la relación entre la edad cronológica y el estadio de mineralización del tercer molar inferior según el método de Demirjian, es positiva y altamente significativa con valores de 0,950 en la pieza 4.8 y 0,941 de la pieza 3.8. (10)

Balbin R, (2019) “Relación entre la edad cronológica y la mineralización dental del tercer molar inferior mediante el método de Demirjian UPLA 2017”

Huancayo El objetivo de este estudio fue determinar la relación entre la edad cronológica y la mineralización dental del tercer molar inferior mediante el método de Demirjian en radiografías panorámicas digitales de pacientes de 15 a 22 años de edad atendidos en la Clínica Odontológica UPLA durante el periodo 2017, recolectaron todas las historias clínicas que presentaban radiografías panorámicas de pacientes de 15 a 22 años de edad atendidos en la Clínicas (I, II, III) Odontológica asistencial de la UPLA – 2017, de las cuales 60 fueron de sexo masculino y 60 de sexo femenino. En los resultados se observó que el estadio de



mayor prevalencia en mujeres a la edad de 15 años fue el C (40%), a 16 años fue el F (33%), a 17 años fue el F (26%), a los 18 años fue el H (38%), a los 19 años fue el H (46%), a los 20 años fue el H (50%), a los 21 años fue el H (63%), a los 22 años fue el H (73%). En hombres, encontró que el estadio se mayor prevalencia a la edad de 15 años fue el C (33%), a 16 años fue el E (36.6%), a 17 años fue el F (43.3%), a los x 18 años fue el H (36.6%), a los 19 años fue el H (53.3%), a los 20 años fue el H (56.6%), a los 21 años fue el H (66.6%), a los 22 años fue el H (53%); Se confrontaron la edad cronológica y la edad de maduración dental utilizando el estadio más significativo en ambos géneros. Determinó el promedio de edad cronológica y según el estadio dominante, se registró la edad dental. Para las edades de 15, 16, 17 años, en mujeres, encontró una media de edad cronológica de 15.6 ± 1.1 , 16.9 ± 1.9 , 17.5 ± 2.1 , para las edades de 18, 19, 20 se registró una edad dental de 18.4 ± 1.8 , 19.4 ± 1.9 y 20.5 ± 1.6 respectivamente, mientras que, para las edades de 21 y 22 años, presentaban una media de edad cronológica de 21.4 ± 2.0 y 22.5 ± 1.7 respectivamente. En cuanto al género masculino, determinó para las edades de 15, 16 y 17 años una media de edad cronológica de 15.6 ± 1.6 , 16.9 ± 1.9 y 17.3 ± 0.6 , y para las edades de 18, 19 y 20 años de 18.1 ± 1.1 , 19.3 ± 2.0 y 20.6 ± 1.8 , registrando las edades de 21 y 22 años una media de edad cronológica de 21.3 ± 0.9 y 22.3 ± 2.0 respectivamente. Los resultados del investigador mostraron buena correlación lineal entre ambas variables de 0.803 para mujeres y 0.810 para hombres. Concluyendo que existe correlación entre la edad cronológica y mineralización dental del tercer molar inferior. (11)



2.2. Bases teóricas

2.2.1. Edad cronológica

La edad cronológica es una medida omnipresente que se utiliza para definir períodos de vida. La Real Academia Española (RAE) la define como “el tiempo en que una persona ha vivido, desde su nacimiento”, es decir, se establece en función del día, mes y año de nacimiento. Por esta razón, el criterio para estimar la edad cronológica de un individuo es conocer su fecha de nacimiento. Sin embargo, existen múltiples conceptos referidos a la 'edad' de un individuo, como la edad biológica, mental, fisiológica, entre otros. Las reglas legales, como la mayoría de edad (18 años), se definen utilizando la variable “edad cronológica”. Es por esto que la edad cronológica tiene una gran importancia en el aspecto administrativo, civil y penal del individuo, otorgándole un mayor valor legal y social. (12)

2.2.2. Estimación de la edad cronológica

Un concepto claro con respecto a la edad cronológica es entender que es imposible 'determinar' la edad cronológica exacta de un individuo basándose en muestras de maduración. Por lo tanto, el término adecuado para calcular la edad es 'estimación'. Cuando nos referimos a 'determinar', hablamos de una precisión absoluta; en cambio, 'estimar' implica un concepto más flexible que no garantiza necesariamente la precisión de la edad cronológica. Esta debe ser estimada en intervalos cerrados expresados en números racionales. Al hablar de estimación, nos referimos a una variable continua expresada en unidades como horas, días, meses o años, incluso en valores entre cero absoluto y un valor superior. Como se mencionó anteriormente, esto corresponde al tiempo que ha vivido una persona.



Estos términos se pueden comparar con la variable del sexo, la cual puede ser 'determinada' y posee una naturaleza categórica. (13)

El crecimiento y el desarrollo son más inconstantes e irregulares, con aceleraciones, desaceleraciones y detenciones, influenciados por una variedad de factores ambientales y genéticos, muchos de los cuales no pueden determinarse. También se observan diferencias entre poblaciones, entre sexos y factores bioculturales, nutrición, altura de crecimiento de las personas, así como las enfermedades más comunes en esa zona, entre otras, que deben considerarse todo el tiempo. Por lo tanto, es posible estimar la edad cronológica de las personas; sin embargo, es imposible determinarla. (13)

Diversos indicadores morfológicos de madurez reflejan la descripción del estado fisiológico real de un individuo en un momento determinado de su vida, al cual nos referimos como la edad biológica (14). La edad cronológica, en contraste, está estrictamente definida por el tiempo, correspondiendo a la calendarización de un individuo, medida en años, meses o días desde su nacimiento. En términos generales, existe una relación entre la edad cronológica y la maduración dental, lo que permite utilizar esta variable para predecir la edad cronológica. (15)

Sin embargo, con el tiempo, los cambios fisiológicos y/o biomecánicos se acumulan, y el detalle es que no lo hacen de forma regular o lineal. Por lo tanto, un indicador biológico puede estimar la edad cronológica solo de manera incompleta e indirecta, ya que sus variaciones están determinadas por distintos procesos y no por el simple transcurso del tiempo. Así, la edad cronológica es simplemente una aproximación general de los múltiples procesos biológicos y biomecánicos que determinan el desarrollo y crecimiento en jóvenes, mientras que en adultos determina cambios degenerativos. (15)



2.2.3. Métodos para estimar la edad cronológica

A lo largo de los años, se han presentado en la literatura muchos métodos para la estimación de la edad cronológica, pero los más aceptados y utilizados son (16):

- Examen físico
- Examen radiográfico de la mano izquierda
- Examen radiográfico de la clavícula.
- Examen de la dentición

2.2.3.1 Examen físico

Este estudio se lleva a cabo mediante la obtención de medidas antropométricas como altura, peso y tipo de cuerpo; identificación de patologías que puedan afectar el desarrollo de un individuo y verificación de signos de madurez sexual. En el sexo masculino, esto se evidencia por el crecimiento de los genitales, vello axilar y púbico, barba, entre otros. Y en el sexo femenino, por el crecimiento de las mamas, el vello púbico y axilar, y el desarrollo de la cadera. (14)

2.2.3.2 Examen radiográfico de la mano izquierda

Existen múltiples métodos para evaluar la edad ósea de la mano, pero los más conocidos son dos: el método gráfico del atlas de Greulich y Pyle (GP) y el método numérico de Tanner-Whitehouse (TW2). El GP es el método más generalizado y presenta los resultados en forma de edad ósea. Consiste en una serie de radiografías donde cada una representa la maduración ósea específica de una determinada edad, según el sexo. TW2 presenta resultados numéricos que se comparan con tablas específicas para cada población con el fin de estimar indirectamente la edad ósea. El resultado numérico se obtiene mediante la suma de dos puntajes separados, uno para los huesos del carpo y otro para la maduración ósea del cúbito, radio y huesos cortos de los dedos. El desarrollo



esquelético de los huesos de la mano se completa en el sexo masculino a los 18 años y en el sexo femenino a los 17 años. (17)

2.2.3.3 Examen de la dentición

Este método es uno de los menos influenciados por las circunstancias ambientales, ya que los dientes son considerados los tejidos más duros y calcificados del cuerpo humano. Tienden a permanecer intactos incluso cuando otros componentes del cuerpo se descomponen. Resistiendo numerosos factores como frío, calor, fuego, químicos, entre otros. (18)

Este punto se analizará con más detalle en la sección titulada '**Desarrollo dental**'. A grandes rasgos, los principales criterios para estimar la edad cronológica mediante el examen de la dentición y el análisis de una ortopantomografía son la erupción dental y la maduración dental. La erupción dentaria se observa a través del aspecto gingival de la corona del diente y se diagnostica mediante inspección de la cavidad bucal sin necesidad de examen radiográfico. La maduración de los dientes se evalúa en el análisis de exámenes radiográficos, como una ortopantomografía, que proporciona una imagen generalizada de todos los dientes. Comienza con el desarrollo de la corona del diente y continúa hasta la raíz, finalizando cuando la raíz está completamente desarrollada y el ápice está cerrado. Para estimar la edad legal, el examen de la cavidad oral se centra en la existencia o ausencia de terceros molares, aunque constituyen una evaluación estable, presentan un grado de variabilidad. (2,18)

2.2.4. Motivos para la estimación de la edad cronológica

La estimación de la edad se realiza por varias razones. En el caso de individuos fallecidos, ya sea víctimas de asesinatos, cuerpos mutilados, grandes catástrofes, incendios, accidentes de tránsito, infanticidio, entre otros. En el caso de personas



vivas, se basa principalmente en el uso de métodos no invasivos y es especialmente importante para establecer la responsabilidad penal en casos de secuestro, reclutamiento, matrimonio, adopción, inmigración ilegal, parto prematuro, violación, diagnóstico y tratamiento de pacientes dentales pediátricos. Todo esto cuando la fecha de nacimiento de un individuo es desconocida y, como resultado, hay sospecha de perjurio. La estimación de la edad es una de las principales tareas de la medicina forense en la práctica investigativa de los Institutos de Medicina Legal, en el proceso de identificación de una persona, ya sea viva o fallecida. (19)

La mayoría de las personas sujetas a evaluación son extranjeras, cuya falta de documentos de identificación correspondientes, o su validez/legalidad, deben ser aclarados. Aprovechando la falta o validez/legalidad de documentos que identifiquen o acrediten su fecha de nacimiento, estas personas pretenden ser menores de edad. Esta situación se explica porque, por ejemplo, uno de los criterios para ser beneficiario de asilo es ser menor de edad o, en el ámbito delictivo, para evitar penas conforme a su edad cronológica, buscando ser declarado inimputable. (20)

2.2.5. Tercer molar

Los terceros molares son comúnmente conocidos como muelas del juicio. Por lo general, son los últimos dientes en desarrollarse en la parte posterior de los maxilares, ubicados detrás de los segundos molares. Su desarrollo suele completarse entre los últimos años de la adolescencia y principios de los veinte, un período tradicionalmente asociado con el inicio de la madurez y la adquisición de la sabiduría. (21) La evaluación de la edad cronológica plantea un problema particular al estimar si una persona joven tiene menos o más de 18 años, es decir,



aquellos pacientes cuyos siete dientes han alcanzado el estadio H mediante el método de Demirjian. Una vez que un diente ha completado su desarrollo, proporciona información limitada, ya que solo indica que una persona ha alcanzado cierta edad, pero no cuánto ha progresado más allá de ella. Se menciona que, a los 14 años de edad, los ápices de la mayoría de los dientes permanentes se han cerrado, permaneciendo solo los terceros molares permanentes como dientes inmaduros, y solo hasta aproximadamente los 22 años de edad. (21)

Existen diferencias significativas entre los terceros molares maxilares y mandibulares, con la recomendación de utilizar terceros molares mandibulares cuando se realizan análisis con ortopantomografías para la estimación de la edad cronológica. (21)

2.2.5.1 Visión general de los terceros molares mandibulares

El tercer molar mandibular es el octavo y último diente, considerando la referencia de la línea media. La secuencia de desarrollo y erupción muestra los primeros signos de maduración entre los 7 y 10 años; el esmalte se completa entre los 12 y 16 años, la erupción ocurre entre los 17 y 21 años, finalizando el proceso de maduración aproximadamente entre los 18 y 25 años. (21) Los terceros molares mandibulares varían considerablemente de una persona a otra y presentan muchas anomalías en cuanto a forma y posición. Estos dientes complementan la función del segundo molar, teniendo una corona con un desarrollo irregular y raíces que pueden ser demasiado pequeñas o ciertamente degeneradas. En ocasiones, existen terceros molares mandibulares que son similares en tamaño y desarrollo al primer molar mandibular. (21)



2.2.5.2 Morfología de los terceros molares mandibulares

- **Vista Bucal**

La corona tiene corona más ancha en sentido mesio distal que en cervical.

Las raíces están fusionadas (actúan como una gran raíz) y son más cortas en la parte superior cervical. Las raíces convergentes se dividen lo suficiente en el ápice para formar dos vértices distintos. Los contornos mesial y distal de las raíces fusionadas son más cónicos, por lo que las puntas de las raíces están más alejadas del centro de la corona. (21)

- **Vista Lingual**

No hay variación destacable salvo las mencionadas anteriormente en la vista bucal. (21)

- **Cara mesial**

No se puede ver el ápice distal de la raíz; la única variación en la morfología de este diente con la del segundo molar son odontométricas, es decir, con respecto a longitudes del diente. (21)

- **Cara distal**

El contorno de la cara distal es bastante similar al del segundo molar, lo que permite una corona más estrecha en sentido bucolingual y raíces más cortas. (31)

- **Vista Oclusal**

La corona es más corta en sentido mesiodistal y más estrecha en sentido bucolingual, la corona se estrecha más distalmente y los ángulos de las líneas son más redondeados. Una serie de surcos suplementarios son evidentes oclusalmente. (21)



- **Forma de la corona**

La corona es más ovalada que rectangular; las dos cúspides mesiales son más grandes que las dos cúspides distales. La superficie oclusal aparece bastante arrugada, con un patrón de surcos irregulares. Por lo general, hay numerosas fosas oclusales; si existe un exceso de estas características, la superficie oclusal se describe como almenada. (21)

- **Forma de radicular**

El tercer molar mandibular suele tener dos raíces fusionadas, irregularmente curvadas y más cortas que las del segundo molar mandibular. Las raíces muestran una marcada inclinación distal. (21)

2.2.5.3 Consideración clínica de los terceros molares mandibulares

Los terceros molares mandibulares tienen la posibilidad de no erupcionar y quedar impactados dentro del hueso alveolar circundante, fenómeno que ocurre con mayor frecuencia en la mandíbula. Esta impactación típicamente se presenta en alrededor del 10% de la población, generalmente debido a un subdesarrollo mandibular que resulta en un espacio o longitud de arco insuficiente para acomodar estos dientes. Algunos autores sugieren que estas variaciones en la presentación de los terceros molares mandibulares pueden afectar el proceso de maduración dental. (22) Métodos quirúrgicos removibles son generalmente necesarios cuando están impactados o erupcionan parcialmente. La agenesia dental se refiere a la ausencia congénita de uno o más dientes. En la dentición temporal, la prevalencia oscila entre el 0,1% y el 0,2%. Sin embargo, en la dentición permanente, la agenesia dental afecta al 6,4% de la población total, presentando una ocurrencia similar en ambos



maxilares. Existe una variabilidad significativa entre diferentes grupos de población y estudios.(23)

2.2.6. Desarrollo dental

2.2.6.1 Erupción dentaria

Es un indicador utilizado para la estimación de la edad cronológica, diversos peritos médicos y también profesionales odontólogos utilizan la ausencia o presencia del germen dentario, y en este caso del tercer molar ya sea mandibular o maxilar para estimar la mayoría de edad de un individuo, en algunos textos de medicina legal se señala que la presencia de un tercer molar en la cavidad oral es indicativa de una edad entre 17 a 21 años. Sin embargo, textos especializados de odontología forense ponen en tela de juicio la erupción dental como variable para la estimación de la edad cronológica. (24)

Esto no es confiable ya que existe un amplio rango de edad para la erupción de los dientes primarios y los dientes permanentes. Otros factores como el espacio disponible, la anquilosis y la extracción temprana o tardía de los dientes primarios alteran la normal erupción de los permanentes. (24)

2.2.6.2 Maduración dentaria

La maduración dental, se caracteriza por una serie de etapas fácilmente distinguibles conocidas como etapas de brote, casquete y campana. Cada etapa se define de acuerdo con la forma del órgano del esmalte derivado ectodérmicamente, que forma parte del diente en desarrollo. La etapa inicial, etapa de yema, es un crecimiento redondeado y localizado de células ectodérmicas rodeadas por células mesenquimatosas en proliferación. (25)



Gradualmente, a medida que crece la yema epitelial redondeada, adquiere una superficie cóncava, que inicia la etapa de casquete. El órgano del esmalte está delineado en azul, lo que indica que es de origen ectodérmico. El mesénquima de la papila dental rodea el órgano del esmalte. (25)

El ectodérmico luego se diferencia para convertirse en el órgano del esmalte y permanece adherido a la lámina. El mesénquima forma la papila dental, que se convierte en la pulpa dental. El tejido que rodea estas dos estructuras es el folículo dental, después de un mayor crecimiento de la papila y el órgano del esmalte, el diente alcanza la etapa de morfo-diferenciación e histodiferenciación, también conocida como etapa de campana. En esta etapa, las células epiteliales del esmalte interno se caracterizan por la forma del diente. (25)

Durante la etapa de campana, las células en la periferia de la papila dental se convierten en odontoblastos. Estas células se diferencian de las células ectomesenquimatosas. Después de que los odontoblastos se alargan, se vuelven cilíndricos y se polarizan, forman una matriz extracelular de 90% de fibras de colágeno tipo I y 10% de proteínas no colágenas denominadas preentina. Después de 24 horas, este incremento de matriz se calcifica y se convierte en dentina. Cuando se han formado varios incrementos de dentina, los ameloblastos diferenciados depositan una matriz de esmalte. Después de que se diferencia el órgano del esmalte, la lámina dental comienza a degenerar por autólisis. Las células precursoras, odontoblasto y ameloblasto, establecen una relación posicional por medio de efectores y receptores que se encuentran en la superficie celular. El ameloblasto se diferencia primero, haciendo que el odontoblasto precursor se ubique adyacente. Luego el odontoblasto se



diferencia, estableciendo con el ameloblasto una membrana basal que luego forma una matriz dentinaria. (25)

2.2.6.3 Desarrollo de la raíz del diente

A medida que se desarrolla la corona, la proliferación celular continúa en la región cervical o base del órgano del esmalte, donde las células epiteliales internas y externas del esmalte se fusionan para formar la vaina radicular. Cuando se completa la corona, las células en esta región del órgano del esmalte continúan creciendo, formando una doble capa de células denominada vaina radicular epitelial o vaina radicular epitelial de Hertwig (HERS). (25)

La capa de células internas de la vaina radicular se forma a partir de los ameloblastos en la corona produciendo el esmalte. En la raíz, estas células inducen a los odontoblastos de la papila dental a diferenciarse y formar dentina. La longitud, la curvatura, el grosor y el número de raíces dependen de las células internas de la vaina radicular. A medida que tiene lugar la formación de la dentina radicular, las células de la vaina radicular externa funcionan en el depósito de cemento intermedio, una capa delgada de cemento acelular que cubre los extremos del túbulo dentinario y sella la superficie radicular que está compuesta por una capa de queratina como proteína. (25)

Luego, las células de la vaina externa radicular se dispersan en pequeños grupos y se alejan de la superficie de la raíz como restos epiteliales. En el extremo de proliferación, la vaina radicular se dobla en un ángulo de casi 45 grados, el nombre de esta área se conoce como diafragma epitelial, que rodea la abertura apical de la pulpa dental durante el desarrollo de la raíz. Es la



proliferación de estas células lo que permite que ocurra el crecimiento radicular. La formación de dentina continúa desde la corona hasta la raíz. En la pulpa adyacente al diafragma epitelial ocurre proliferación celular. Esto se conoce como zona de proliferación pulpar. (25) Luego, la raíz se espesa hasta que la abertura apical se restringe a aproximadamente 1 a 3 mm, lo que es suficiente para permitir la comunicación neural y vascular entre la pulpa y el periodonto. Con el aumento de la longitud de la raíz, el diente inicia movimientos eruptivos que proporcionan espacio para un mayor alargamiento de la raíz. (25)

2.2.6.4 Múltiples raíces

Las raíces de los dientes multirradiculares se desarrollan de manera similar hasta que comienza a formarse la zona de bifurcación. Entonces, la división de las raíces tiene lugar a través del crecimiento diferencial de la vaina radicular. Las células del diafragma epitelial crecen excesivamente en dos o más áreas hasta que contactan con las extensiones epiteliales opuestas. Estas extensiones se fusionan y luego la única abertura original se divide en dos o tres aberturas. El diafragma epitelial que rodea la abertura de cada raíz continúa creciendo a la misma velocidad. Cuando un molar en desarrollo se secciona a través del centro de su raíz, muestra la vaina de la raíz como una isla de células. (25)

Los métodos más utilizados para alcanzar las etapas de desarrollo del crecimiento dentario como medio para estimar la edad se basan en la evaluación del diente calcificado que se divide en etapas de desarrollo discernibles en las radiografías dentales. Los estudios histológicos y radiográficos han indicado que el momento exacto del inicio de la



calcificación de la cúspide no se puede determinar a partir de una radiografía, ya que es de tamaño microscópico. Sin embargo, una vez que el tejido de la cúspide se ha calcificado, este diminuto centro puede verse radiográficamente como un cono invertido, conociéndose como el inicio de maduración dental. (25)

2.2.6.5 Maduración dental versus erupción dental para la estimación de la edad

Se puede destacar que ambos procesos tienen bases suficientes para ser utilizados en la predicción de la edad; sin embargo, para estimar la edad de un individuo, el indicador de maduración dentaria resulta ser más preciso. Los factores que pueden alterar su desarrollo son más limitados y de carácter genético. En cambio, con respecto a la erupción dental, es importante comprender que esta variable está influenciada por múltiples factores, por ejemplo: el espacio disponible, la anquilosis y la extracción temprana o tardía de los dientes primarios, que alteran la erupción normal de los dientes permanentes sucesores. Además, la formación esquelética también se ve influenciada por factores ambientales. (24)

Es importante señalar que, en cualquier peritaje legal u odontológico, se deben utilizar resultados confiables con un alto grado de certeza. Cuando los magistrados tomen decisiones, considerarán las variables más relevantes. Por esta razón, es de suma importancia contar con el indicador biológico más confiable y preciso para obtener los resultados más aproximados al estimar la edad cronológica de un individuo. (1)

Es necesario investigar los factores que afectan el proceso normal de erupción y maduración dental. En la siguiente sección, identificaremos estos factores



y determinaremos cuál de ellos impacta más en el proceso, además de indicar el método más eficiente para estimar la edad cronológica de una persona. (1)

Respecto a la erupción dental, distintos libros de odontología forense señalan importantes razones por las cuales no se considera un diagnóstico aproximado eficaz para la estimación de la edad cronológica. (14,26)

1. Algunos estudios indican que las mujeres tienen una erupción más precoz en comparación con los varones, sin embargo, esta comparación no aplica para los terceros molares, no obstante, es común ver el sexo femenino y masculino con las mismas edades cronológicas y con marcadas diferencias en la erupción dental. (14,26)
2. Otra causa importante es la discontinua erupción de las piezas dentales dadas por diversos factores locales entre los cuales encontramos (dientes exfoliados prematuramente, infecciones que afectan la pulpa y/o el periodonto, pérdida temprana de dientes, dientes retenidos, entre otros) a todo esto tenemos que añadirle los factores sistémicos y congénitos que definitivamente incluyen en el proceso normal de erupción dental. (14,26)
3. Cuando en la cavidad oral tenemos establecidos los dientes deciduos, es decir, aproximadamente entre los 20 a 30 meses de vida, no existen cambios en el proceso de erupción, sin embargo, cuando el individuo llega a la edad de 6 años también llega la erupción del primer molar permanente, esto significa que, desde la edad de 2 años hasta los 6 años, el cálculo de la edad cronológica no es posible, igualmente cuando erupcionan las segundas molares permanentes y las terceras molares permanentes, en periodos comprendidos entre 12 a 13 años y 18 a 21 años respectivamente, no es posible estimar la



edad cronológica por la razón de que no se cuenta con una secuencia continua de erupción. (14,26)

4. El tiempo de erupción para las piezas dentales es distinto en la mandíbula y en el maxilar, los molares, incisivos y premolares permanentes erupcionan un año antes en la mandíbula. (14,26)
5. Es importante saber que los factores ambientales como, por ejemplo: condiciones climáticas como el verano o invierno, condiciones demográficas como el medio rural o urbano, determinan el retraso o la aceleración para la erupción dental. (14,26)

Pese a todo estos factores que son determinantes en la erupción dental, se puede estimar la edad cronológica con un cierto grado de confianza, siguiendo múltiples parámetros. (14,26)

En relación con la maduración dental, se entiende que este proceso es más progresivo y estable en todas las piezas dentales, ya sean permanentes o deciduas. A pesar de esto, las células especializadas, como los cementoblastos, ameloblastos y odontoblastos, pueden sufrir alteraciones, pero esto no determina una mayor probabilidad de afectar el grado de maduración dental. Esta evidencia se ha visto en investigaciones sobre anomalías sistémicas que afectan el desarrollo del crecimiento óseo, la estatura y la maduración sexual. (16,18)

También es importante describir el proceso de maduración, el cual ocurre cuando el diente aún está en curso de erupción. Esto se traduce en una mayor seguridad, ya que no está expuesto a la influencia del medio externo en la proporción dentinaria de corona a raíz. Por estas razones, el uso de la maduración dental se destaca como un proceso menos influenciado por



factores externos y más continuo en comparación con la erupción dental. Por lo tanto, la maduración dental se posiciona como el método más eficaz para estimar la edad cronológica. (18)

2.2.7. Métodos para evaluar la maduración dental y estimación de edad cronológica

Existen varios métodos disponibles para la estimación de la edad cronológica basados en la maduración dental. Este proceso se vincula con diversas etapas morfológicas que pueden observarse radiográficamente, lo que permite realizar estimaciones de edad tanto en individuos vivos como en personas fallecidas no identificadas. El uso de radiografías es característico en estas técnicas, ya que emplean sistemas de imágenes visuales compuestas que permiten la observación y cuantificación de las distintas etapas morfológicas de maduración en todos los dientes.

Se han desarrollado varias clasificaciones para evaluar la maduración dental. Actualmente, entre los estándares más populares se encuentran los sistemas de Nolla o Demirjian et al. Ambos utilizan imágenes visuales compuestas (tanto macroscópicas como radiográficas) de las etapas de maduración de dientes individuales para formular estimaciones específicas de edad por sexo. Estos dos sistemas, junto con otros estudios seleccionados, serán examinados con mayor detalle a continuación. (27)

2.2.7.1 Método de Nolla (1960)

El estudio de Carmen Nolla fue una de las primeras en evaluar la formación de dientes longitudinalmente y cuantificar la maduración dental. Se analizaron los dientes maxilares y mandibulares en desarrollo. Examinó una serie de radiografías anuales de 25 niñas y niños de la Universidad de Michigan, EE. UU. Estas radiografías se tomaron anualmente durante 21 años, para registrar



y analizar la tasa de crecimiento y la tasa de formación de la etapa dental. En el estudio se analizaron un total de 3402 radiografías entre las edades de 2 y 18 años de una muestra de niños de origen étnico americano blanco. En el estudio de Nolla, desarrolló un sistema de estadificación dental de 0 a 10 con un diagrama esquemático y una descripción mínima, lo que difería de otros estudios centrados únicamente en los dientes mandibulares. Luego, dividió los dientes en 4 tipos: incisivos, caninos, premolares y molares con dibujos de cada etapa para cada tipo de diente. Proporcionando descripciones simples en el texto para cada etapa. (28)

2.2.7.2 Método de Moorrees Fanning and Hunt (1963)

El estudio de Moores Fanning and Hunt, fue un estudio que exploró las variaciones de edad en la etapa de desarrollo dental en dientes temporales y permanentes. Su equipo de investigadores analizó radiografías basadas en 10 tipos de dientes permanentes (incisivos maxilares y todos los dientes mandibulares) y tres tipos de dientes temporales (canino mandibular, primeros y segundos molares). Definidas en 14 etapas para cada diente. En su estudio, los dientes posteriores maxilares no se usaron porque los dientes no eran claramente identificables en sus radiografías. La cronología de la formación de los dientes posteriores mandibulares permanentes y los incisivos mandibulares y maxilares permanentes fue determinada y presentada en forma gráfica por los autores. Se formularon tablas de referencia específicas para hombres y mujeres, llegando a la conclusión que las estimaciones de edad presentan una desviación estándar de 1,5 años. (29)



2.2.7.3 Método de Demirjian et al. (1973)

Demirjian y colaboradores intentaron simplificar el proceso de estimación de la edad a partir de la dentición en desarrollo. Presentaron cuatro etapas distintas, tanto para la corona como para la raíz, y les asignaron una puntuación en base a letras del abecedario desde "A" hasta "H". Los autores optaron por no numerar las etapas para evitar dar la impresión de que todas tienen la misma jerarquización. La simplicidad del método de Demirjian lo hizo popular entre los investigadores debido a su facilidad de uso. La muestra analizada incluyó a 1446 niños y 1482 niñas, con edades comprendidas entre los 3 y los 17 años, pertenecientes a una población franco-canadiense. El análisis se realizó evaluando la apariencia radiológica de los primeros siete dientes del cuadrante inferior izquierdo, es decir, de la mandíbula izquierda. Si bien los autores proporcionaron imágenes esquemáticas y radiográficas, junto con descripciones en el método de Demirjian, Liversidge mejoró aún más las imágenes, otorgando una mayor precisión al momento de categorizar las piezas dentales (ver anexo 9). En cuanto a las descripciones (ver Tabla 1), se actualizó un descriptor para el Estadio E, tanto para los dientes unirradiculares como para los molares. Esto se debe a que la longitud de la raíz alcanza al menos $1/3$ de la altura de la corona. Esta actualización fue realizada años más tarde por Demirjian y Goldstein. Basándose en el análisis estadístico, asignaron un puntaje de madurez para cada etapa de desarrollo de cada diente, diferenciándolos para niños y niñas. La suma de esos ocho puntajes da como resultado un puntaje general de madurez dental, el cual se utiliza posteriormente para estimar la edad cronológica. (30)



Tabla 1. Descripciones de las etapas de maduración dental según Demirjian. (31)

ETAPAS	DESCRIPCIONES
A	Tanto en dientes unirradiculares como multirradiculares se aprecia un inicio de calcificación a nivel superior de la cripta en forma de cono o conos invertidos. No hay fusión de estos puntos calcificados.
B	La fusión de los puntos calcificados forma una o varias cúspides que se unen para dar una superficie oclusal de contorno regular.
C	<ul style="list-style-type: none"> • La formación del esmalte está completa en la superficie oclusal. Se aprecia su extensión y convergencia hacia la región cervical. • Se ve el comienzo de un depósito dentinario. • El contorno de la cámara pulpar tiene una forma curva en el borde oclusal.
D	<ul style="list-style-type: none"> • La formación de la corona es completa hasta la unión cemento-esmalte. • El borde superior de la cámara pulpar en los dientes unirradiculares tiene una forma curva definida, siendo cóncavo hacia la región cervical. La proyección de los cuernos de pulpa, si están presentes, da un contorno en forma de copa de paraguas. • En los molares la cámara pulpar tiene forma trapezoidal. • El comienzo de la formación de la raíz se ve en forma de espícula.
E	<p>Dientes unirradiculares:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las paredes de la cámara pulpar forman ahora líneas rectas, cuya continuidad se rompe por la presencia del cuerno pulpar, de mayor tamaño que en la etapa anterior. • La longitud de la raíz es menor que la altura de la copa. <p>Molares:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La formación inicial de la bifurcación radicular se ve en forma de un punto calcificado o de una forma semilunar. • La longitud de la raíz sigue siendo menor que la altura de la copa.
F	<p>Dientes unirradiculares:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las paredes de la cámara pulpar ahora forman un triángulo similar a un isósceles. El ápice termina en forma de embudo. • La longitud de la raíz es igual o mayor que la altura de la copa. <p>Molares:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La región calcificada de la bifurcación se ha desarrollado más hacia abajo desde su etapa semilunar para dar a las raíces un contorno más definido y distinto con terminaciones en forma de embudo. • La longitud de la raíz es igual o mayor que la altura de la copa.
G	Las paredes del conducto radicular ahora son paralelas y su extremo apical aún está parcialmente abierto (raíz distal en molares).
H	<ul style="list-style-type: none"> • El extremo apical del conducto radicular está completamente cerrado (raíz distal en molares). • La membrana periodontal tiene un ancho uniforme alrededor de la raíz y el ápice.



2.2.7.4 Método de Anderson – Thompson – Popovitch (1976)

Anderson et al. analizaron las edades de los dientes maxilares y mandibulares de 121 niños y 111 niñas alcanzaron 14 etapas de mineralización se determinaron a partir de cefalogramas en serie en el Burlington Growth Centre, se describió las edades medias de logro (y la desviación estándar) de cada una de las catorce etapas de desarrollo descritas por Moores et al. Para cada diente en ambas arcadas dentales. Se derivó la edad media de logro (y la desviación estándar) para cada etapa, para cada diente y se registraron los resultados en forma tabular, separados en dientes masculinos/femeninos y mandibulares/maxilares. De esta manera, crearon tablas de edad para la etapa de mineralización de cada diente. El cual muestra la media y desviación estándar de la edad de cada diente en cada etapa, separando hembras de machos y maxilar de mandíbula. (31)

2.2.7.5 Willems et al. (2001)

Evaluó la precisión de Demirjian et al. Utilizando un sistema de edad dental en una población caucásica belga; también intentaron adaptar el sistema de puntuación para evitar sobreestimaciones. La muestra consistió en 2523 ortopantomografías de 1265 niños de 1,8 a 18 años y 1258 niñas de 2,1 a 18 años. Se utilizó una segunda muestra reservada de 355 ortopantomografías para evaluar la precisión de la prueba original de Demirjian et al. Esto dio como resultado una sobreestimación constante de la edad dental para la primera muestra belga de raza caucásica; en promedio 0,5 años para los niños (media: 0,4; desviación estándar: 1,0) y 0,6 años para las niñas (media: 0,7; desviación estándar: 1,0). Para tratar de evitar esta sobreestimación, se formuló un nuevo estándar para niños y niñas con puntajes de edad



expresados en años (específicos para su muestra poblacional). La suma de las puntuaciones generales de madurez de los siete dientes mandibulares da directamente una estimación de la edad dental. Luego se probó la precisión del nuevo estándar en la muestra reservada y se comparó con la precisión del método original cuando se aplicó a la misma muestra. El método original dio como resultado una sobreestimación de 0,5 años para los niños y de 0,6 años para las niñas. El nuevo método adaptado resultó en una sobreestimación menor para niños y niñas (0,1 y 0,2 años respectivamente). Los autores concluyeron que el método adaptado dio como resultado estimaciones de la edad dental más precisas en esta población, pero puede que no sea tan precisa en otras poblaciones. (32)

2.2.8. Métodos para evaluar la estimación de la edad cronológica a través del tercer molar

Los terceros molares son los dientes más variables en términos de tamaño, forma y maduración. Sin embargo, también son los únicos dientes que completan su formación durante la adolescencia y las etapas iniciales de la juventud. Exhiben un proceso de maduración excepcionalmente prolongado, que se extiende por más de 10 años. Este es un periodo en el cual hay escasos marcadores esqueléticos disponibles para la evaluación de la edad biológica; por ende, la maduración de los terceros molares se considera el principal criterio para estimar la edad dental de adolescentes y personas vivas o fallecidas sin documentación de nacimiento. A continuación, se analizan una selección de los estudios más relevantes. (33)

2.2.8.1 Método de Gleiser y Hunt. (1955)

Este método se basa en la clasificación del tercer molar en 17 etapas de desarrollo a través de la observación de radiografías y posterior comparación



con tablas estándar existentes en la literatura según la región geográfica. La muestra analizada incluyó radiografías laterales de mandíbula seleccionadas maduración del tercer molar utilizando sistemas de clasificación comunes ideados por Gleiser y Hunt y Demirjian et al. Los resultados del método de Gleiser y Hunt mostraron un coeficiente intraclase $>0,95$ y medidas de tendencia central y de dispersión representadas en cuadros. Sin embargo, el método de Demirjian et al. mostró el coeficiente intraclase más alto de $>0,98$. Los autores concluyeron que, si bien el método de Gleiser y Hunt logró resultados precisos, se consideró que el método de Demirjian era el más preciso de los cinco métodos que revisaron, ya que las etapas se definen por cambios en la forma y no dependen de estimaciones especulativas de longitud. (34)

2.2.8.2 Método de Harris y Nortje (1984)

El estudio se basa en la clasificación dental en 5 etapas a través de la observación de radiografías y posteriormente se compara con tablas estándar existentes en la literatura. El sistema de cinco etapas se basa en estimaciones de la longitud de la corona o la raíz. Este sistema de clasificación arrojó una menor precisión, es decir, coeficientes intraclases de $<0,90$ que el sistema ideado por Demirjian et al. debido a la menor cantidad de etapas, lo que resulta en un mayor intervalo de edad entre etapas. El efecto de flujo de esto es un mayor error en la estimación de la edad, a pesar de esto el método presenta una desventaja debido a que poseen pocas etapas, siendo menos precisos en grandes intervalos de edad. (35)



2.2.8.3 Método de Kullman-Johanson-Akesson (1992)

El objetivo de este estudio fue examinar el desarrollo radiológico de la raíz del tercer molar mandibular y explorar su utilidad en la estimación de la edad. También se estudiaron las diferencias entre dos observadores independientes. Los observadores clasificaron el desarrollo de los terceros molares mandibulares, como se ve en una radiografía panorámica, en siete etapas definidas. Los dos observadores coincidieron en alrededor del 84% de los casos en su registro de las diferentes etapas, pero se encontró una diferencia significativa entre los observadores. A través de la observación de radiografías y posterior comparación con tablas estándar existentes en la literatura, el método de Kullman et al. tiene la correlación más alta entre la edad real y la edad dental estimada, sin embargo, al igual que en la anterior clasificación el método careció de una etapa siendo menos preciso en grandes intervalos de edad. (36)

2.2.8.4 Método de Mincer-Harris-Berryman. (1976)

Para este estudio se utilizaron radiografías panorámicas en donde se presentaron terceros molares (M3) para estimar la edad cronológica en sospechosos juveniles y adultos. Este estudio proporciona puntos de referencia de edad para los blancos estadounidenses (rango de edad: 14 a 24 años) basados en casos (n = 823) extraídos de diplomáticos de la Junta Estadounidense de Odontólogos Forenses en los Estados Unidos y Canadá. La formación de M3 maxilar fue ligeramente superior a la de M3 mandibular, y la formación de raíces ocurrió antes en los hombres que en las mujeres. Las edades media y mediana para la formación de M3 se presentan utilizando la clasificación de ocho grados de Demirjian. Proporcionaron probabilidades



empíricas a la pregunta médico-legal de si un individuo tiene al menos 18 años de edad. El M3 es el diente más variable en la dentición, pero surgen situaciones en las que la formación de M3 es el único dato utilizable para la estimación de la edad. Concluyendo que la etapa de formación del tercer molar puede ser la única variable biológica cualitativa disponible para estimar la edad de una persona en su adolescencia o principios de los 20. (37)

2.2.9. Ventajas del método de Demirjian en la estimación de la edad cronológica

El método no se basa en mediciones directas, sino en la observación de diferentes cambios morfológicos. Por esta razón, las observaciones no se ven afectadas por las variaciones en la geometría de proyección radiográfica. Otra ventaja clave del método de Demirjian es su comparación con otros métodos de estimación de la edad cronológica. Además, los estadios de Demirjian están bien definidos, lo que simplifica la clasificación de los distintos estadios de maduración dental, particularmente en el caso de los terceros molares mandibulares mediante radiografías. Estos factores reducen significativamente los errores al observar y asignar los estadios de maduración dental según Demirjian. (8,14,33,38)

Otro punto importante es definir los criterios para escoger el método para realizar el estudio, estos criterios diseñados para la elección del método adecuado están en la siguiente sección, en resumen, el método de Demirjian es apto y cumple con los criterios de elección para el estudio. (38)

2.2.10. Elección del método de maduración dental adecuado

Un problema muy común encontrado en diversos métodos es la falta de exactitud, que se puede deber a dos razones, la primera es la diferencia poblacional en el estudio, mientras que la segunda es el diseño de los métodos para la estimación de la edad cronológica.(1,10,14)



Por estos motivos tenemos que seleccionar el método de maduración dental más adecuado, y este actualmente es el de Demirjian por los siguientes motivos.

- Demirjian utiliza el análisis de los cambios morfológicos que suceden en el diente, por esta razón la ampliación, magnificación en la geometría de proyección no intervendrán en el resultado. (1,10,14)
- Si lo comparamos con el método más utilizado en la población cusqueña, que es el Método de Nolla encontramos que presenta un grado de incertidumbre, que quiere decir las discrepancias inter-observadores ya que posee 10 estadios, en comparación con Demirjian que solo presenta 8 estadios disminuyendo la discrepancia inter-observadores. (1,10,14)
- Este método ha sido utilizado en distintas estimaciones realizadas a base de proporciones, encontrando buenas aproximaciones en sus resultados, por este motivo es considerada eficaz, con una buena reproducibilidad. (1,10,14)
- Este método permite una gran recolección de datos, la estandarización es más fidedigna y por la razón de que utilizan radiografías panorámicas, el individuo de estudio está expuesto a una menor dosis de radiación. (1,10,14)

2.2.11. Utilidad del tercer molar mandibular para la estimación de la edad cronológica

Entre los diversos exámenes que puede realizar el cirujano dentista, estimar la edad de personas cuya fecha de nacimiento no está comprobada es un reto. Este desafío está estrechamente relacionado con la búsqueda de parámetros biológicos que permitan estimar el intervalo de tiempo más cercano a la edad real o cronológica de la persona examinada.(39,40)



La estimación de la edad cronológica en niños o jóvenes generalmente resulta en intervalos más cortos, ya que el individuo está en un proceso continuo de desarrollo. Los intervalos tienden a aumentar a medida que la persona alcanza la edad adulta (fase de estabilización), lo que dificulta la estimación. (40,41)

El diente es una de las estructuras más resistentes del organismo, convirtiéndose así en un recurso invaluable para las ciencias forenses. Su desarrollo, más lento que el óseo, permite la determinación de la edad incluso en individuos con osificación completa. (40,41) Sin embargo, la fiabilidad de estimar la edad a través del desarrollo dental no es constante a lo largo de la vida. Después de los 14 años, la mayoría de los dientes han completado su desarrollo, lo que dificulta la identificación de la edad. El tercer molar, el último en iniciar y completar su crecimiento, continúa formándose durante la adolescencia tardía y la adultez temprana, por lo que se considera el último indicador dental para estimar la edad cronológica. Su desarrollo es fácilmente identificable mediante radiografías. (40,41) Es relevante mencionar que los terceros molares mandibulares son más efectivos para estimar la edad cronológica que los terceros molares maxilares. Esto se debe a la gran diferencia significativa entre observadores al analizar los terceros molares maxilares. Esta discrepancia se explica por la sobre proyección de estructuras anatómicas como el paladar blando, el proceso malar y la pared posterior del seno maxilar, entre otros, en la zona del tercer molar maxilar. (39,40)

2.2.12. Radiografía en odontología

La aplicación de la radiología en la ciencia forense se introdujo en 1896, justo un año después del descubrimiento de los rayos X. El uso de rayos X es una parte integral de la odontología clínica, siendo necesaria alguna forma de examen



radiográfico en la mayoría de los pacientes. Como resultado, las radiografías a menudo se consideran la principal ayuda de diagnóstico del médico. (42)

A partir de esa fecha se comenzó a solicitar la colaboración de odontólogos con experiencia en el área en los procesos de identificación de personas o cadáveres. Para la recolección de información de identificación en odontología forense se necesita material adecuado y las radiografías dentales contienen características relevantes para el proceso de individualización de las personas. (42)

La gama de conocimientos de radiografía y radiología dental que se requiere se puede dividir convenientemente en cuatro secciones principales:

- Física básica y equipo: la producción de rayos X, sus propiedades e interacciones que dan como resultado la formación de la imagen radiográfica.
- Protección radiológica: la protección de los pacientes y el personal dental de los efectos nocivos de los rayos X.
- Radiografía: las técnicas involucradas en la producción de las diversas imágenes radiográficas.
- Radiología: la interpretación de estas imágenes radiográficas.

La comprensión de la imagen radiográfica es fundamental para todo el tema. Los rayos X en odontología son de gran importancia clínica como herramientas de ayuda en el diagnóstico, planificación y ejecución de tratamientos. Asociada a este propósito clínico, la documentación radiográfica puede constituir evidencia relevante en materia forense, cuando es debidamente procesada y archivada. (42)



2.2.13. Radiografía panorámica

La radiografía panorámica se ha convertido en una técnica radiográfica muy popular en odontología, es una técnica destinada a obtener una imagen única de las estructuras faciales, incluidas las arcadas dentarias maxilares y mandibulares y sus estructuras de soporte, ahora se describirán las ventajas que presenta la radiografía panorámica. (42)

- Se obtienen imágenes de un área grande y todos los tejidos dentro de la cavidad oral se muestran en una película, incluidos los dientes anteriores, incluso cuando el paciente no puede abrir la boca.
- La imagen es fácil de entender para los pacientes y, por lo tanto, es una ayuda didáctica útil.
- El movimiento del paciente en el plano vertical distorsiona sólo la parte de la imagen que se produce en ese instante.
- El posicionamiento para realizar una radiografía panorámica es relativamente simple y se requiere una experiencia mínima.
- La vista general de los maxilares permite una evaluación rápida de cualquier enfermedad subyacente, posiblemente insospechada.
- La vista de ambos lados de la mandíbula en una película es útil al evaluar fracturas y es cómoda para el paciente lesionado.
- La vista general es útil para la evaluación del estado periodontal y en evaluaciones de ortodoncia.
- Se muestran bien el piso antral, las paredes medial y posterior.
- Ambas cabezas condilares se muestran en una película, lo que permite una fácil comparación.



- La dosis de radiación (dosis efectiva) es aproximadamente un tercio de la dosis de un examen de toda la boca de películas intraorales.
- Desarrollo de técnicas de limitación de campo con la consiguiente reducción de dosis. (42)
- Es económica y practica útil para fines forenses y legales.

El uso de las radiografías panorámicas para la estimación de la edad cronológica de un individuo, es útil porque se observará el grado de maduración dental de los terceros molares mandibulares, este trabajo de investigación también puede realizarse utilizando radiografías periapicales, sin embargo como ya se mencionó la radiografía panorámica ofrece múltiples ventajas en comparación de una sola placa ya que aparte de analizar el indicador de estudio, se puede visualizar de manera global la cavidad dento-maxilar. (42)

2.3. Marco conceptual

- **Desarrollo dental:** Proceso general desde la formación inicial del diente hasta su completa madurez y funcionalidad en la cavidad oral. Abarca todas las etapas desde la formación del germen dental en el embrión hasta la erupción del diente en la boca y su posterior mantenimiento. (19)
- **Edad biológica:** Evaluación estimada a través del estadio de maduración dental mediante el método de Demirjian de los terceros molares mandibulares, sinónimo de esta definición es la edad dental. (14)
- **Edad cronológica:** Se define a la edad cronológica como el tiempo de vida transcurrido en días, meses y años desde el nacimiento del sujeto de estudio hasta la fecha de realizada la radiografía panorámica. (10)



- **Edad decimal:** Consiste en expresar la edad de una persona con mayor precisión que simplemente en años enteros, representándola en una notación decimal, la tabla que se muestra en el anexo (10) representa las fechas del calendario expresadas en términos de milésimas de un año. (43)
- **Edad dental:** Es la edad biológica del sujeto de estudio estimada con la maduración de los terceros molares mandibulares mediante el método de Demirjian. (14)
- **Estadio de maduración dental:** Proceso por el cual se llega al estado de madurez dental, que significa el producto final de los terceros molares mandibulares, con el objetivo de estandarizar se, utilizara los ciclos de maduración dentaria, de Demirjian proponiendo metodologías para codificar los dientes según etapas (A-H). (8)
- **Estimación de la edad:** Procedimiento en donde se busca la valoración aproximada más cercana a la edad cronológica que se realizara mediante los estadios de maduración dental mediante el método de Demirjian de los terceros molares mandibulares. (19)
- **Evolución dental:** Se refiere a los cambios en la anatomía dental a lo largo de las diferentes etapas evolutivas de nuestra especie, desde ancestros antiguos hasta el Homo sapiens actual. (21)
- **Maduración dental:** Se refiere al proceso en el que los dientes pasan por diferentes etapas de desarrollo desde su formación inicial hasta llegar a su estado funcional. Implica la diferenciación de los tejidos dentales y su crecimiento para adquirir su forma y estructura final. (19)
- **Mineralización dental:** Es el proceso en el que los minerales, como el fosforo o el calcio, son depositados en los tejidos, como el esmalte, la dentina y el cemento,



haciéndolos más resistentes a la descomposición. Ocurre después de la formación de la estructura básica del diente durante la maduración. (5)

- **Odontología forense:** Es una consecuencia importante de las ciencias médicas forenses, aplicado en sujetos donde no se pueda realizar los métodos habituales de identificación, detectando rasgos antropométricos y estimando edades con diferentes métodos. (16)
- **Radiografía panorámica:** Técnica radiográfica que utiliza los principios de la tomografía para involucrar el estudio observacional de la maduración en los terceros molares mandibulares. (42)
- **Relación:** Procedimiento aplicado en la investigación en donde se asocia los estadios de maduración del tercer molar mandibular con la edad cronológica, estableciendo el grado de asociación de estas dos variables. (44)
- **Tercer Molar:** Últimos dientes en completar su estadio de maduración dental y en erupcionar dentro de la cavidad oral, lo que suele ocurrir entre la adolescencia tardía y la edad adulta temprana, relacionados con la edad cronológica. (21)

2.4. Hipótesis

2.4.1. Hipótesis general

H1: Existe relación, con un nivel de significancia del 95% ($\alpha = 0.05$), entre la edad cronológica y el estadio de maduración del tercer molar mandibular mediante el método de Demirjian en radiografías panorámicas, Cusco 2023.

H0: No existe relación, con un nivel de significancia del 95% ($\alpha = 0.05$), entre la edad cronológica y el estadio de maduración del tercer molar mandibular mediante el método de Demirjian en radiografías panorámicas, Cusco 2023.



2.4.2. Hipótesis específicas

H.E.1 Existe una relación significativa en el grado de maduración del tercer molar mandibular mediante el método de Demirjian en radiografías panorámicas, Cusco 2023, según hemiarcada.

H.E.2 Existe relación significativa entre la edad cronológica y el estadio de maduración del tercer molar mandibular izquierdo mediante el método de Demirjian en radiografías panorámicas, Cusco 2023, según sexo.

H.E.3 Existe relación significativa entre la edad cronológica y el estadio de maduración del tercer molar mandibular derecho mediante el método de Demirjian en radiografías panorámicas, Cusco 2023, según sexo.

2.5. Variables e indicadores

2.5.1. Identificación de variables

Variables relacionadas

1. Estadio de maduración del tercer molar mandibular
2. Edad cronológica

Co - variable

- Sexo



VARIABLE	NATURALEZA	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	ESCALA	INDICADOR	INSTRUMENTO Y TÉCNICA	VALOR FINAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL
Estadio de maduración del tercer molar mandibular	Cualitativa	Proceso que abarca las diversas fases de desarrollo de los terceros molares mandibulares, desde su origen hasta alcanzar su plena funcionalidad, involucrando la diferenciación y crecimiento de los tejidos dentales para adquirir su forma y estructura definitiva.	Ordinal	El grado de maduración del tercer molar mandibular visualizado en la radiografía panorámica	Técnica: Observación directa Instrumento: Ficha de observación de datos.	<p>Estadios de Demirjian</p> <p>Estadio→A: Inicio de calcificación a nivel superior de la cripta en forma de cono.</p> <p>Estadio→B: Fusión de puntos calcificados dando una o varias cúspides que se unen para dar una superficie oclusal.</p> <p>Estadio→C: Formación del esmalte está completa en la superficie oclusal y el comienzo de un depósito dentinario.</p> <p>Estadio→D: Formación de la corona es completa hasta la UAC, cámara pulpar tiene forma trapezoidal y el comienzo de la formación de la raíz en forma de espícula.</p> <p>Estadio→E: Formación inicial de la bifurcación radicular en forma semilunar y la longitud de la raíz es menor que la altura de la copa.</p> <p>Estadio→F: Raíces con un contorno más definido y distinto con terminaciones en forma de embudo, la longitud de la raíz es igual o mayor que la altura de la copa.</p> <p>Estadio→ G: Las paredes del conducto radicular ahora son paralelas y su extremo apical aún está parcialmente abierto.</p> <p>Estadio→ H: El extremo apical del conducto radicular está completamente cerrado, la</p>	La variable estadios de maduración dental según el método de Demirjian se expresará en 8 etapas (A-H) propuestos por el autor, según el grado de maduración dental observado en radiografías panorámicas digitales mediante una computadora portátil.



						membrana periodontal tiene un ancho uniforme alrededor de la raíz y el ápice.	
Edad cronológica	Cuantitativa	Es el tiempo de vida transcurrido en días, meses y años desde el nacimiento hasta la fecha de realizada la radiografía panorámica.	Intervalo	Fecha de nacimiento hasta el momento en que se realizó la toma de la radiografía panorámica.	Técnica: Observación indirecta. Instrumento: Ficha de observación de datos.	Años de edad 8.00 – 8.99 9.00 – 9.99 10.00 – 10.99 11.00 – 11.99 12.00 – 12.99 13.00 – 13.99 14.00 – 14.99 15.00– 15.99 16.00 – 16.99 17.00 – 17.99 18.00 – 18.99 19.00 – 19.99 20.00 – 20.99 21.00 – 21.99 22.00 – 22.99	La variable de edad cronológica se expresará en intervalos de años decimales, esta se realizará verificando la fecha de nacimiento y la fecha de la toma radiográfica, para posteriormente realizar la conversión en años decimales.

CO-VARIABLE	NATURALEZA	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	ESCALA	INDICADOR	INSTRUMENTO Y TÉCNICA	VALOR FINAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL
Sexo	Cualitativa dicotómica	Características biológicas que diferencian a las personas en función de sus órganos reproductores, determinando su clasificación como masculino o femenino.	Nominal	Establecida mediante la información proporcionada en la radiografía panorámica	Técnica: Observación indirecta. Instrumento: Ficha de observación de datos.	Masculino Femenino	La covariable sexo se expresará en dos categorías, masculino y femenino, el cual fue verificado según el dato registrado en la radiografía panorámica de cada paciente.



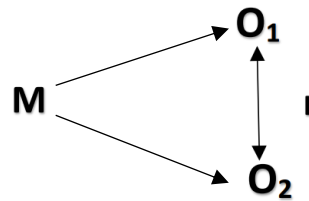
CAPÍTULO III

DISEÑO METODOLÓGICO

3.1. Alcance del estudio

Relacional: El presente trabajo de investigación tiene un alcance relacional, ya que pretende conocer el grado de relación existente entre la edad cronológica y el estadio de maduración del tercer molar mandibular en una muestra particular. (44)

De enfoque **cuantitativo**, ya que emplea la recolección de datos para probar la hipótesis del estudio mediante el análisis estadístico y la medición numérica. El objetivo es establecer patrones de comportamiento entre las dos variables estudiadas. (44)



Donde:

M: Muestra (radiografías panorámicas)

O1: Observación de la variable 1: Edad cronológica

O2: Observación de la variable 2: Estadio de maduración del tercer molar mandibular

R: Es la relación entre las dos variables

3.2. Diseño de la investigación:

No experimental – transversal: No manipularemos deliberadamente las variables, pero las observaremos. Este estudio es de corte transversal, ya que los datos se recolectarán en un único momento determinado, con el propósito de describir variables y analizar su interrelación en ese momento específico. (44)



3.3. Población

De acuerdo a Hernández Sampieri R, et al (44) la población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones. En este sentido la población estuvo conformada por 800 radiografías panorámicas digitales, recolectadas en el servicio radiológico de la ciudad del Cusco correspondientes al año 2022.

3.3.1. Criterios de selección:

3.3.1.1 Criterios de inclusión:

- Radiografías de pacientes con edad cronología entre 8 y 22 años.
- Radiografías en donde se evidencie la presencia del germen dentario de ambos terceros molares mandibulares.
- Radiografías panorámicas que permitan la visualización de terceros molares mandibulares (conveniente imagen de calidad)

3.3.1.2 Criterios de exclusión:

- Radiografías donde no se muestren los datos específicos para el estudio (fecha de nacimiento, fecha de la toma radiográfica, sexo)
- Radiografías en donde se visualice patologías de tipo tumoral o quístico en la zona de los terceros molares mandibulares
- Radiografías en donde se observe alteraciones en la morfología anatómica que impidan el correcto análisis de los terceros molares mandibulares



3.4. Muestra

Por la metodología del estudio la técnica escogida fue el muestreo probabilístico aleatorio simple, que se determinó mediante la fórmula para una población finita resultando en 260 radiografías digitales tomadas en durante el año 2022.

$$n = \frac{N * Z_a^2 p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_a^2 * p * q}$$

N= Total de la población (800)

$Z_a^2 = 1.962$, cuando no nos inclinamos a ninguno de los grupos (ya que la seguridad o nivel de confianza es del 95%)

D= margen de error al (0.05)

p= proporción de aparición del fenómeno estudiado (0.5)

q= proporción de ausencia del fenómeno estudiado (0.5)

n= tamaño de muestra (259.752)

n=260

3.5. Técnica e instrumento de recolección de datos

3.5.1. Técnica

La técnica utilizada en el estudio fue la observación indirecta, que consistió en visualizar de manera indirecta los estadios de maduración de cada tercer molar mandibular a través de radiografías panorámicas digitales.

3.5.2. Instrumento

El instrumento confeccionado para el estudio de la investigación fue una ficha de observación (anexo 1) para el registro de la información utilizada durante la fase de ejecución, donde se incluyó:

- Datos generales: Edad cronológica expresada en años y meses, edad decimal, sexo y número de ficha radiográfica.
- Estadios detallados de la maduración dentaria del grupo molar según método de Dermirjian.



3.5.3. Capacitación y calibración.

Es necesario, evaluar los estadios de maduración mediante el método de Demirjian y previo al análisis radiográfico, el investigador (mi persona) fue calibrado por la especialista en radiología oral y maxilofacial, siempre con la respectiva solicitud para dicha calibración (anexo 07).

Este proceso de calibración se realizó en 20 radiografías panorámicas digitales donde se visualizaron nítidamente las terceras molares mandibulares recopilados del centro radiológico, con edades comprendidas entre 8 a 22 años. La evaluación se realizó directamente desde el monitor de la computadora Samsung HD de pulgadas 24”, resolución 1920X1080 Mpx, determinándose el estadio de maduración de los terceros molares mandibulares mediante el método de Demirjian, tanto por el investigador y la especialista radióloga, sin embargo, previamente fue necesaria la capacitación del investigador (mi persona) por parte la especialista radióloga, explicando los estadios de maduración dental según Demirjian, posterior a esto la especialista radióloga analizó, identificó y categorizó los estadios de maduración dental en las 20 radiografías panorámicas digitales, después el investigador (mi persona) analizó, identificó y categorizó las mismas radiografías.

3.5.4. Procedimientos de recolección de datos.

3.5.5. Procedimientos administrativos

- Se solicitó los permisos necesarios para la recolección de datos en la jefatura de la instalación de radiología (anexo 05, 06) que cuenta con el equipo tomográfico VATECH, realizándose el mantenimiento cada 7 meses, coordinándose el día para poder acceder a la base de datos radiográficos.



- Es un estudio en donde no se requiere poseer el consentimiento informado para los pacientes, ya que son imágenes obtenidas dentro de un sistema digital, sin embargo, siempre se guardará la privacidad y el anonimato de los datos personales obtenidos en las radiografías.

3.5.6. Procedimiento para la recolección de datos

- Se coordinó y se programó con la directora del centro radiológico, las horas adecuadas destinadas a la recolección de datos, la cual se realizó desde las 2 hasta las 5 de la tarde.
- Una vez ingresada a la base de datos obtenidas del equipo tomográfico VATECH que opera con el software EzDent-i, se seleccionaron las radiografías.
- Se recolectaron datos generales de cada paciente, los cuales comprenden la fecha de nacimiento, fecha de la toma radiográfica, sexo, estadio de maduración de los terceros molares mandibulares, edad cronológica y edad decimal. La determinación del estadio de maduración dental se realizó clasificando cada pieza dental en la escala de (A-H) mediante el método de Demirjian et al. (1973). La edad cronológica se calculó restando la fecha de toma radiográfica con la fecha de nacimiento. La edad decimal se calculó siguiendo el ejemplo: para una persona nacida el 16 de febrero de 1999 y con una radiografía panorámica tomada el 24 de octubre de 2023, la edad decimal sería $2023.811 - 1999.126 = 24.68$ años decimales. La parte decimal añadida al año de nacimiento y al año de la toma radiográfica corresponde a la fecha convertida en números decimales expresada en la tabla para cálculos decimales (anexo 10). Registrándose también el número de la radiografía digital. Todos estos



datos fueron consignados en la ficha de observación para ser utilizados en análisis estadísticos posteriores.

- Con la ayuda de una memoria de USB (marca Kingston, modelo DTSE9 de 16 GB) se transfirió la información seleccionada a otro equipo computarizado (laptop, marca Sony, modelo VAIO).

3.6. Validez y confiabilidad de los instrumentos

Validez: Se determinó mediante el juicio de expertos profesionales entendidos en el área siendo los siguientes:

C.D: Bianca Guerra Santa Cruz **C.D:** Richard Palomino Gonzales **C.D:** Ingrid Porcel Rojas

A quienes se les entrego la ficha de observación (anexo 1), ficha de juicio de expertos (anexo 8).

Confiabilidad: Para evaluar la confiabilidad en la recolección de datos, fue crucial establecer una concordancia entre la experta en radiología oral y maxilofacial y el investigador (inter - observadores). Se aplicó el coeficiente Kappa de Cohen, obteniendo un puntaje de 0.941 para el tercer molar mandibular izquierdo y un valor de 1.000 para el tercer molar mandibular derecho. De acuerdo con Landis et al., los valores entre 0.81 y 1.00 indican una concordancia muy alta, lo que respalda una confiabilidad adecuada (ver anexo 2). (45)



3.7. Plan de análisis de datos

3.7.1. Estadística analítica

- Todos los datos fueron tabulados en la hoja de cálculo Microsoft Excel 2016 para posteriormente procesarlos en el software estadístico SPSS versión 26.0. Para analizar la fuerza y la dirección de la correlación entre la edad cronológica y el grado de maduración de las terceras molares, se empleó la Prueba de Correlación de Spearman.
- Para analizar la comparación entre los estadios de maduración de las terceras molares mandibulares derecha e izquierda se utilizó la prueba estadística, Coeficiente Kappa de Cohen, con el propósito de determinar las discrepancias estadísticamente significativas.
- Con respecto a la comparación estadística entre las edades cronológicas estimadas según los estadios de maduración de los terceros molares mandibulares izquierdo y derecho, se utilizó la prueba estadística H de Kruskal-Wallis.
- En cuanto a la comparación estadística de los estadios de maduración según el sexo, se utilizó la prueba no paramétrica, U de Mann-Whitney. Debido a que los datos no presentaban una distribución normal. El objetivo de estas pruebas era determinar si existen diferencias significativas entre los sexos masculino y femenino en relación con los estadios de maduración.
- La interpretación de los resultados se basó en el valor de significancia $p=0.05$, donde un valor inferior indicaría la presencia de diferencias significativas, mientras que un valor superior no proporcionaría suficiente evidencia para afirmar tales diferencias.



CAPÍTULO IV

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

TABLA N° 2

MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL Y DE DISPERSIÓN DE LA
RELACIÓN ENTRE LA EDAD CRONOLÓGICA SEGÚN LOS ESTADIOS DE
MADURACIÓN DEL TERCER MOLAR MANDIBULAR IZQUIERDO EN
RADIOGRAFÍAS PANORÁMICAS, CUSCO 2023.

Estadios de Demirjian	Edad cronológica						
	Recuento	Mínimo	Máximo	Mediana	Media	Desviación estándar	
A	19	8.10	10.20	8.40	8.62	0.54	
B	25	8.10	10.40	9.40	9.44	0.60	
C	30	9.10	13.60	11.35	11.37	1.22	
Tercer molar mandibular izquierdo	D	50	11.10	15.00	13.10	12.98	1.10
	E	27	12.11	17.10	15.11	15.03	1.23
	F	28	13.90	20.40	16.45	16.48	1.41
	G	48	15.11	21.80	18.00	18.07	1.42
	H	33	17.50	22.50	19.90	19.90	1.43

H de Kruskal-Wallis: 235.860, gl:7 p=0.00

Rho de Spearman: r= 0.957, p=0.00

Interpretación:

La tabla muestra que, según el coeficiente de correlación Rho de Spearman, la relación entre la edad cronológica y los estadios de maduración del tercer molar mandibular izquierdo es alta y significativa ($r = 0.957$, $p = 0.00$). Esto significa que ambas variables se correlacionan en un 95,7%.



Se evidencian los siguientes promedios de edad cronológica: para el estadio A (inicio de maduración) se observa una edad de 8.62 ± 0.54 años, y en el estadio H (finalización de la maduración) se observa una edad de 19.90 ± 1.43 años. Podemos apreciar que conforme aumenta el estadio de maduración, la edad cronológica tiende a incrementarse, comenzando a los 8.62 años en el estadio A y finalizando a los 19.90 años en el estadio H.

Además, según el análisis estadístico de la prueba H de Kruskal-Wallis, se evidencia que la disparidad entre las medias es estadísticamente significativa. $p=0.00$ ($p < 0.05$).



TABLA N° 3

**MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL Y DE DISPERSIÓN DE LA
RELACIÓN ENTRE LA EDAD CRONOLÓGICA SEGÚN LOS ESTADIOS DE
MADURACIÓN DEL TERCER MOLAR MANDIBULAR DERECHO EN
RADIOGRAFÍAS PANORÁMICAS, CUSCO 2023.**

Estadios de Demirjian	Edad cronológica						Desviación estándar
	Recuento	Mínimo	Máximo	Mediana	Media		
Tercer molar mandibular derecho	A	16	8.10	9.30	8.35	8.50	0.41
	B	28	8.10	10.40	9.25	9.39	0.60
	C	23	9.10	13.60	11.10	11.02	1.03
	D	54	10.90	15.00	12.90	12.84	0.98
	E	27	13.10	17.10	14.90	14.89	0.96
	F	33	12.11	21.80	16.50	16.48	1.56
	G	56	15.11	22.10	18.11	18.32	1.41
	H	23	17.50	22.50	20.00	20.14	1.44

H de Kruskal-Wallis: 237.719, gl:7 p=0.00

Rho de Spearman: r= 0.957, p=0.00

Interpretación:

La tabla muestra que, según el coeficiente de correlación Rho de Spearman, la relación entre la edad cronológica y los estadios de maduración del tercer molar mandibular derecho es alta y significativa ($r = 0.957$, $p = 0.00$). Esto significa que ambas variables se correlacionan en un 95,7%, al igual que en el tercer molar mandibular izquierdo.

Se evidencian los siguientes promedios de edad cronológica: para el estadio A (inicio de maduración) se observa una edad de 8.50 +/- 0.41 años, y en el estadio H (finalización de la maduración) se observa una edad de 20.14 +/- 1.44 años. Podemos apreciar que



conforme aumenta el estadio de maduración, la edad cronológica tiende a incrementarse, comenzando a los 8.50 años en el estadio A y finalizando a los 20.14 años en el estadio H.

Además, la prueba estadística de H de Kruskal-Wallis indica que la diferencia de medias fue significativa, $p=0.00$ ($p<0.05$).



TABLA N° 4

**GRADO DE MADURACIÓN SEGÚN DEMIRJIAN ENTRE LOS TERCEROS
MOLARES MANDIBULARES DERECHO E IZQUIERDO EN
RADIOGRAFÍAS PANORÁMICAS, CUSCO 2023.**

	Tercer Molar Mandibular Derecho								Total	
	A	B	C	D	E	F	G	H		
A	16	3	0	0	0	0	0	0	0	19
B	0	24	1	0	0	0	0	0	0	25
C	0	1	20	9	0	0	0	0	0	30
Tercer molar mandibular izquierdo	D	0	0	2	44	4	0	0	0	50
E	0	0	0	1	20	6	0	0	0	27
F	0	0	0	0	3	22	3	0	0	28
G	0	0	0	0	0	5	43	0	0	48
H	0	0	0	0	0	0	10	23	0	33
Total	16	28	23	54	27	33	56	23	0	260

Medida de acuerdo de kappa: 0.785 (78.5%), $p=0.000$

Interpretación:

La tabla presenta los estadios de maduración según Demirjian para los terceros molares mandibulares derecho e izquierdo, determinando un grado de acuerdo entre los estadios de maduración de ambas piezas dentales. Según el análisis estadístico del coeficiente kappa de Cohen, se obtuvo un acuerdo del $K=0.785$ siendo significativo por el $p = 0.000$ ($p < 0.05$). Esto indica que los estadios observados según Demirjian entre los terceros molares mandibulares derecho e izquierdo tienen un porcentaje de concordancia del 78.5%.



TABLA N°5

MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL Y DISPERSIÓN DE LA RELACIÓN ENTRE LA EDAD CRONOLÓGICA Y EL ESTADIO DE MADURACIÓN DEL TERCER MOLAR MANDIBULAR IZQUIERDO MEDIANTE EL MÉTODO DE DEMIRJIAN EN RADIOGRAFÍAS PANORÁMICAS, CUSCO 2023, SEGÚN SEXO

			Edad cronológica					
			Recuento	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	
Tercer molar mandibular izquierdo	A	SEXO	Masculino	12	8.63	0.63	8.10	10.20
		Femenino	7	8.60	0.41	8.10	9.00	
	B	SEXO	Masculino	17	9.66	0.47	9.10	10.40
		Femenino	8	8.99	0.61	8.10	9.70	
	C	SEXO	Masculino	13	11.55	1.14	10.00	13.20
		Femenino	17	11.24	1.28	9.10	13.60	
	D	SEXO	Masculino	27	13.04	1.13	11.10	15.00
		Femenino	23	12.90	1.07	11.10	14.90	
	E	SEXO	Masculino	8	14.78	1.33	13.30	17.10
		Femenino	19	15.14	1.21	12.11	17.10	
	F	SEXO	Masculino	13	16.16	0.60	15.10	17.20
		Femenino	15	16.76	1.83	13.90	20.40	
	G	SEXO	Masculino	20	17.51	1.17	15.11	20.20
		Femenino	28	18.47	1.46	16.10	21.80	
	H	SEXO	Masculino	20	19.57	1.46	17.50	22.10
		Femenino	13	20.41	1.29	18.10	22.50	

U de Mann-Whitney: $p > 0.05$

Rho de Spearman: $r = 0.874$, $p = 0.00$ Sexo masculino

Rho de Spearman: $r = 0.887$, $p = 0.00$ Sexo femenino

Interpretación:

Según los datos proporcionados en la tabla, mediante el coeficiente de correlación Rho de Spearman, la relación entre la edad cronológica y el estadio de maduración del tercer



molar mandibular izquierdo para el sexo masculino es alta y significativa ($r = 0.874$, $p = 0.00$), es decir, las variables se corresponden en un 87.4%.

Por otro lado, según el coeficiente de correlación Rho de Spearman, la relación entre la edad cronológica y los estadios de maduración del tercer molar mandibular izquierdo para el sexo femenino es alta y significativa ($r = 0.887$, $p = 0.00$), es decir, las variables se corresponden en un 88,7%.

Además, en el caso del sexo masculino, la maduración inicia en el estadio A con la edad de 8.63 años \pm 0.63, avanzando al estadio B a los 9.66 años \pm 0.47. Luego, progresó al estadio C a los 11.55 años \pm 1.14, seguido por el estadio D a los 13.04 años \pm 1.13. La transición al estadio E ocurre a los 14.78 años \pm 1.33, llegando al estadio F a los 16.16 años \pm 0.60. El estadio G se alcanza a los 17.51 años \pm 1.17, marcando el final de la maduración con el estadio H a los 19.57 años \pm 1.46.

En el tercer molar mandibular izquierdo, para el sexo femenino, la maduración inicia en el estadio A con la edad de 8.60 años \pm 0.41, avanzando al estadio B a los 8.99 años \pm 0.61. Luego, progresó al estadio C a los 11.24 años \pm 1.28, seguido por el estadio D a los 12.90 años \pm 1.07. La transición al estadio E ocurre a los 15.14 años \pm 1.21, llegando al estadio F a los 16.76 años \pm 1.83. El estadio G se alcanza a los 18.47 años \pm 1.46, marcando el final de la maduración con el estadio H a los 20.41 años \pm 1.29.

Según el análisis estadístico U de Mann-Whitney, los resultados para el tercer molar mandibular izquierdo en el sexo masculino y femenino, referente a cada estadio fue no significativo $p > 0.05$, esto quiere decir que las medias son similares.



TABLA N°6

MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL Y DISPERSIÓN DE LA RELACIÓN ENTRE LA EDAD CRONOLÓGICA Y EL ESTADIO DE MADURACIÓN DEL TERCER MOLAR MANDIBULAR DERECHO MEDIANTE EL MÉTODO DE DEMIRJIAN EN RADIOGRAFÍAS PANORÁMICAS, CUSCO 2023, SEGÚN SEXO

			Edad cronológica				
			Recuento	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
A	SEXO	Masculino	10	8.47	0.42	8.10	9.30
		Femenino	6	8.55	0.42	8.10	9.00
B	SEXO	Masculino	18	9.61	0.52	8.60	10.40
		Femenino	10	8.99	0.54	8.10	9.70
C	SEXO	Masculino	10	10.78	0.60	10.00	11.50
		Femenino	13	11.21	1.26	9.10	13.60
Tercer Molar Mandibular Derecho	D SEXO	Masculino	31	13.03	1.02	11.10	15.00
		Femenino	23	12.58	0.88	10.90	14.50
E	SEXO	Masculino	8	14.66	0.95	13.30	15.90
		Femenino	19	14.99	0.98	13.10	17.10
F	SEXO	Masculino	15	16.40	0.74	15.10	18.10
		Femenino	18	16.55	2.03	12.11	21.80
G	SEXO	Masculino	22	17.72	1.16	15.11	20.20
		Femenino	34	18.71	1.44	16.10	22.10
H	SEXO	Masculino	16	19.83	1.51	17.50	22.10
		Femenino	7	20.87	1.03	19.90	22.50

U de Mann-Whitney: $p > 0.05$

Rho de Spearman: $r = 0.982$, $p = 0.00$ Sexo masculino

Rho de Spearman: $r = 0.868$, $p = 0.00$ Sexo femenino

Interpretación:

Según los datos proporcionados en la tabla, mediante el coeficiente de correlación Rho de Spearman, la relación entre la edad cronológica y el estadio de maduración del tercer



molar mandibular derecho, para el sexo masculino es alta y significativa ($r= 0.982$, $p=0.00$), es decir, las variables se corresponden a un 98.2%.

Por otro lado, según el coeficiente de correlación Rho de Spearman, la relación entre la edad cronológica y los estadios de maduración del tercer molar mandibular derecho para el sexo femenino es alta y significativa ($r= 0.868$, $p=0.00$), es decir, las variables se corresponden a un 86.8%.

Además, en el caso del sexo masculino, la maduración inicia en el estadio A con la edad de 8.47 años \pm 0.42, avanzando al estadio B a los 9.61 años \pm 0.52. Luego, se progresó al estadio C a los 10.78 años \pm 0.60, seguido por el estadio D a los 13.03 años \pm 1.02. La transición al estadio E ocurre a los 14.66 años \pm 0.95, llegando al estadio F a los 16.40 años \pm 0.74. El estadio G se alcanza a los 17.72 años \pm 1.16, marcando el final de la maduración con el estadio H a los 19.83 años \pm 1.51.

En el tercer molar mandibular derecho, para el sexo femenino, la maduración inicia en el estadio A con la edad de 8.55 años \pm 0.42, avanzando al estadio B a los 8.99 años \pm 0.54. Luego, se progresó al estadio C a los 11.21 años \pm 1.26, seguido por el estadio D a los 12.58 años \pm 0.88. La transición al estadio E ocurre a los 14.99 años \pm 0.98, llegando al estadio F a los 16.55 años \pm 2.03. El estadio G se alcanza a los 18.71 años \pm 1.44, marcando el final de la maduración con el estadio H a los 20.87 años \pm 1.03.

Según el análisis estadístico U de Mann-Whitney, los resultados para el tercer molar mandibular derecho en el sexo masculino y femenino, referente a cada estadio fue no significativo $p > 0.05$, esto quiere decir que las medias son similares al igual que en el tercer molar mandibular izquierdo.



CAPÍTULO V

DISCUSIÓN

5.1. Descripción de los hallazgos más relevantes y representativos

La presente tesis tuvo como objetivo determinar la relación entre la edad cronológica y el estadio de maduración del tercer molar mandibular mediante el método de Demirjian en radiografías panorámicas, Cusco 2023. Los resultados evidenciaron que, mediante la Rho de Spearman, los terceros molares mandibulares exponen una correlación positiva y altamente significativa. En el tercer molar mandibular izquierdo con $r=0.957$, y en el tercer molar mandibular derecho $r=0.957$. Se concluye que existe una relación significativa, con un nivel de significancia del 95% ($\alpha = 0.05$), entre la edad cronológica y el estadio de maduración del tercer molar mandibular mediante el método de Demirjian.

Con respecto al grado de maduración de las terceras molares mandibulares, mediante el método de Demirjian, según hemiarcada, podemos apreciar una concordancia comprobada estadísticamente mediante el Coeficiente Kappa de Cohen, determinando que las terceras molares mandibulares concuerdan en un 78.5%, siendo este resultado significativo.

Al determinar la relación entre la edad cronológica y el estadio de maduración del tercer molar mandibular izquierdo mediante el método de Demirjian en radiografías panorámicas, según el sexo, se determinó que, mediante el coeficiente de correlación Rho de Spearman, la relación entre ambas variables para el sexo masculino es alta y significativa ($r = 0.874$, $p = 0.00$), correspondiendo a un 87.4%. Por otro lado, según el coeficiente de correlación Rho de Spearman, la relación entre ambas variables para el sexo femenino es alta y significativa ($r = 0.887$, $p = 0.00$), correspondiendo a un 88.7%.



Además, se estimó que el inicio de la maduración dental (estadio A) ocurre a los 8.60 ± 0.41 años en el sexo femenino, mientras que en el sexo masculino es a los 8.63 ± 0.63 años. Por otro lado, se estimó que la finalización de la maduración dental (estadio H) se alcanza a los 20.41 ± 1.29 años en el sexo femenino, y a los 19.57 ± 1.46 años en el sexo masculino. Se observa que no existen diferencias estadísticamente significativas en cuanto al inicio y la finalización de la maduración dental, según sexo. Nótese que el sexo femenino inicia ligeramente el proceso de maduración antes que el sexo masculino; sin embargo, el sexo masculino finaliza el proceso de maduración dental ligeramente antes que el sexo femenino.

Y al determinar la relación entre la edad cronológica y el estadio de maduración del tercer molar mandibular derecho mediante el método de Demirjian en radiografías panorámicas, según el sexo, se determinó que, mediante el coeficiente de correlación Rho de Spearman, la relación entre ambas variables para el sexo masculino es alta y significativa ($r = 0.982$, $p = 0.00$), correspondiendo a un 98.2%. Por otro lado, según el coeficiente de correlación Rho de Spearman, la relación entre ambas variables para el sexo femenino es alta y significativa ($r = 0.868$, $p = 0.00$), correspondiendo a un 86.8%.

Además, se estimó que el inicio de la maduración dental (estadio A) se produce a los 8.55 ± 0.42 años en el sexo femenino, mientras que en el sexo masculino ocurre a los 8.47 ± 0.42 años. Por otro lado, se estimó que la finalización de la maduración dental (estadio H) se alcanza a los 20.87 ± 1.13 años en el sexo femenino, y a los 19.83 ± 1.51 años en el sexo masculino. Se observa que no existen diferencias estadísticamente significativas en cuanto al inicio y finalización de la maduración dental según sexo, al igual que en el tercer molar mandibular izquierdo. Nótese que el sexo femenino inicia ligeramente el proceso de maduración antes que el sexo masculino, mientras que el sexo masculino finaliza el proceso de maduración dental ligeramente antes que el sexo femenino.



5.2. Limitaciones del estudio

Es fundamental considerar algunas limitaciones al determinar la relación entre la edad cronológica y el estadio de maduración del tercer molar mandibular mediante el método de Demirjian, en radiografías panorámicas, Cusco 2023. Se destaca la presencia de factores que pueden afectar la maduración del tercer molar, influyendo así en la precisión al momento de estimar la edad cronológica. No obstante, para superar esta limitación, se debe señalar que, según la evidencia respaldada por fuentes bibliográficas, estos factores generalmente no ejercen un impacto significativo en la estimación de la edad cronológica.

5.3. Comparación con la literatura crítica existente

Con la evidencia respaldada por fuentes bibliográficas, se evidencia la existencia de múltiples estudios para estimar la edad cronológica mediante el método de Demirjian, utilizando como variable predictora al tercer molar mandibular. El estudio realizado por **Meléndez NN, Vilca Suca KN (Juliaca-2021)** tuvo como objetivo determinar la relación entre la edad cronológica y el estadio de mineralización de los terceros molares inferiores mediante el método de Demirjian. Los resultados muestran una relación positiva significativa para las piezas 3.8 con $r=0.941$ y 4.8 con $r=0.950$, evidenciando una correlación de gran intensidad entre el estadio de mineralización de los terceros molares inferiores y la edad cronológica.

Balbín Guerrero R, (Huancayo-2019), en su estudio, tuvo como objetivo determinar la relación entre la edad cronológica y la mineralización de los terceros molares inferiores mediante el método de Demirjian en pacientes de 15 a 22 años de edad. La prueba contó con 120 ortopantomografías. Los resultados mostraron $r=0.839$ para la pieza 3.8 y $r=0.836$ para la pieza 4.8, evidenciando una correlación positiva entre la mineralización de los terceros molares inferiores y la edad cronológica.



Domínguez Quinteros D, (Ecuador-2018), relacionó la edad cronológica y la mineralización del tercer molar mandibular, el análisis se realizó en 596 radiografías panorámicas, en pacientes entre 7 a 23 años, los resultados de este estudio fueron $r=0.881$ para la pieza 3.8 y $r=0.884$ para la pieza 4.8, mostrando la evidente correlación entre ambas variables.

El estudio que fue llevado a cabo por **Concha et al. (Arequipa en 2022)** tenía como propósito determinar la relación entre la edad cronológica y el desarrollo del tercer molar utilizando el método de Demirjian. La muestra consistió en 170 radiografías panorámicas de pacientes con edades comprendidas entre los 10 y 25 años. Los resultados de este estudio revelaron un valor de significancia inferior a 0,05, lo que denota resultados estadísticamente significativos entre la edad cronológica y el desarrollo del tercer molar inferior mediante el método de Demirjian en las radiografías panorámicas analizadas.

Los estadios de maduración, determinados por Demirjian, clasifican las etapas de desarrollo mediante una escala. En el caso de los terceros molares mandibulares, el grado de maduración puede proporcionar una estimación aproximada de la edad de una persona, ya que ciertos estadios están asociados con rangos de edad específicos. Esto se debe a que la maduración de los terceros molares sigue un patrón predecible y progresivo a lo largo del tiempo. Esta relación se encuentra establecida en varios estudios presentados aquí como antecedentes. Aunque la estimación no es perfecta y puede variar entre individuos, proporciona una herramienta útil para estimar la edad cronológica cuando esta no se conoce con precisión, como en situaciones forenses o médicas. Las terceras molares generalmente se comportan como variables predictoras de la edad cronológica debido a su capacidad de continuar con su maduración dental después de la adolescencia. Por otro lado, representan la parte más resistente e indestructible del cuerpo humano al ser estructuras dentales mineralizadas. Estas muestran los menores cambios estructurales y



permanecen relativamente inalteradas por mucho tiempo, incluso después de la muerte. Además, la maduración del germen dental no evidencia cambios significativos incluso en presencia de modificaciones nutricionales, hormonales y patológicas. (7,8,10,11,40,46)

Con respecto al primer objetivo específico en el estudio se determina el grado de maduración de las terceras molares mandibulares mediante el método de Demirjian, según hemiarcada, el estudio realizado por **Magat et al. (Turquia-2022)**, revelaron que el 83.5% de la muestra utilizada presentaban la correlación lineal estadísticamente significativa mediante el Coeficiente Kappa de Cohen.

Mientras que, en el estudio realizado por **Mutebi et al. (Egipto 2022)**, en su estudio se evidencio que también como en los demás estudios, una fuerte asociación lineal estadísticamente significativa, con un porcentaje de coincidencia del 88.92%.

Memorando JR (Filipinas-2020), en su estudio evidencio una correlación lineal, comprobada estadísticamente mediante el Coeficiente Kappa de Cohen, dando como resultado un 81.3%, siendo significativo.

Como se puede apreciar, se observa una relación lineal, tanto en esta investigación como en otros estudios realizados, comprobado estadísticamente mediante el Coeficiente Kappa de Cohen, esto demuestra que los estadios observados entre las terceras molares mandibulares derecha e izquierda concuerdan no solo en la muestra analizada, sino también en muestras internacionales.

Cuando se determina la relación entre la edad cronológica y el estadio de maduración del tercer molar mandibular izquierdo mediante el método de Demirjian en radiografías panorámicas, según el sexo, tenemos el estudio de **Rodríguez A, et al. (Ecuador-2020)**, quienes concluyeron lo siguiente: existe una correlación positiva y significativa mediante el coeficiente Rho de Spearman ($r=0,746$) para ambos sexos. Además, se identificó que



el inicio de la maduración dental (estadio A) ocurre a los 7.95 años en el sexo femenino, mientras que en el sexo masculino fue a los 8.10 años. Por otro lado, se evidenció que la finalización de la maduración dental (estadio H) se alcanzó hasta los 20.15 años en el sexo femenino, y hasta los 20.41 años en el sexo masculino. En el presente estudio, no se encontraron diferencias significativas con respecto al tercer molar mandibular izquierdo, ya que la correlación obtenida fue de $r=0.874$ para el sexo masculino y $r=0.887$ para el sexo femenino. Sin embargo, ambos revelan un alto grado de relación entre ambas variables. Estimándose el inicio de la maduración dental (estadio A) se produjo a una edad de 8.60 ± 0.41 años para el sexo femenino, mientras que para el sexo masculino fue de 8.63 ± 0.63 años. En cuanto a la finalización de la maduración dental (estadio H), se registró a una edad de 20.41 ± 1.29 años para el sexo femenino, y a los 19.57 ± 1.46 años para el sexo masculino.

Meléndez NN, Vilca Suca KN (Juliaca-2021), en su estudio, concluyeron lo siguiente: existe una correlación positiva y significativa mediante el coeficiente Rho de Spearman ($r=0,941$) para ambos sexos. Se reportó que el inicio de la maduración dental (estadio A) ocurre a los 8.38 años en el sexo femenino, mientras que en el sexo masculino fue a los 8.50 años. Por otro lado, la finalización de la maduración dental (estadio H) se registra hasta los 22.32 años en el sexo femenino, y hasta los 21.80 años en el sexo masculino. Además, el estadio D presentaba una edad de $15,88 \pm 1,48$ años para el sexo femenino y $14.50 \pm 1,55$ años para el sexo masculino. Estos resultados no coinciden con los obtenidos en el presente estudio, ya que la correlación hallada fue de $r=0.874$ para el sexo masculino y $r=0.887$ para el sexo femenino. A pesar de presentar un grado similar de relación entre ambas variables, también se observan diferencias significativas para el sexo femenino en el estadio D del tercer molar mandibular izquierdo, con una edad de $12,90 \pm 1,07$ años.



Sin embargo, esta discrepancia disminuyó para el sexo masculino, resultando en $13,04 \pm 1,13$ años.

Tariq, et al. (Pakistan-2021), reportaron una correlación positiva significativa para la pieza 3.8 mediante el coeficiente Rho de Spearman, con un resultado de $r=0.845$ para el sexo masculino y $r=0.832$ para el sexo femenino. Se observa que el inicio de la maduración dental (estadio A) ocurre a los 14.00 años en el sexo femenino, mientras que en el sexo masculino fue a los 13.00 años. Sin embargo, al referirnos a la finalización de la maduración dental (estadio H) con edades de 21.13 años para el sexo femenino y 21.22 años para el sexo masculino. En relación a los estadios C y D, el estadio C exhibió una edad de 14.08 ± 1.56 años para el sexo femenino y 13.62 ± 0.92 años para el sexo masculino. Por otro lado, el estadio D para el tercer molar mandibular izquierdo presentó una edad promedio de 14.00 ± 1.39 años para el sexo femenino y 14.28 ± 1.27 años para el sexo masculino. Estos resultados difieren ligeramente de los hallados en el presente estudio, ya que la correlación encontrada fue de $r=0.874$ para el sexo masculino y $r=0.887$ para el sexo femenino. Sin embargo, se encontraron diferencias significativas con respecto al inicio de la maduración dental (estadio A) se produjo a una edad de 8.60 ± 0.41 años para el sexo femenino, mientras que para el sexo masculino fue de 8.63 ± 0.63 años. En cuanto a la finalización de la maduración dental (estadio H), se registró a una edad de 20.41 ± 1.29 años para el sexo femenino, y a los 19.57 ± 1.46 años para el sexo masculino. La edad estimada en el estadio C: el grupo de sexo femenino, se estimó una edad de $11.24 \text{ años} \pm 1.28$, mientras que en el grupo de sexo masculino fue de $11.55 \text{ años} \pm 1.14$. Respecto al estadio D, se observaron notables diferencias; para el grupo de sexo femenino, la edad fue de $12.90 \text{ años} \pm 1.07$, mientras que, para el grupo de sexo masculino, la edad promedio fue de $13.04 \text{ años} \pm 1.13$.



Cuando se analiza la relación entre la edad cronológica y el estadio de maduración del tercer molar mandibular derecho mediante el método de Demirjian en radiografías panorámicas, según el sexo, se presentan los resultados obtenidos por **Rodríguez A, et al. (Ecuador-2020)**, quienes concluyeron lo siguiente: existe una correlación positiva y significativa mediante el coeficiente Rho de Spearman, con un valor de $r=0.750$ para ambos sexos. También se observó que el inicio de la maduración dental (estadio A) ocurre desde los 7.95 años en el sexo femenino, mientras que en el sexo masculino fue a los 8.13 años. Por otro lado, se evidenció que la finalización de la maduración dental (estadio H) se alcanza hasta los 20.15 años en el sexo femenino y hasta los 20.41 años en el sexo masculino, observándose una leve coincidencia entre ambos sexos. Estos resultados difieren de los obtenidos en el presente estudio, ya que la correlación hallada fue de $r=0.982$ para el sexo masculino y $r=0.868$ para el sexo femenino. En cuanto al inicio de la maduración dental (estadio A), se observa una edad de 8.55 ± 0.42 años para el sexo femenino, mientras que para el sexo masculino fue de 8.47 ± 0.42 años. Respecto a la finalización de la maduración dental (estadio H), se registró una edad de 20.87 ± 1.03 años para el sexo femenino, mientras que para el sexo masculino fue de 19.83 ± 1.51 años.

Meléndez NN, Vilca Suca KN (Juliaca-2021), en su estudio concluyeron lo siguiente: se evidenció una correlación positiva y significativa mediante el coeficiente Rho de Spearman, con un valor de $r=0.950$ para ambos sexos. Además, informaron que el estadio inicial de maduración dental (estadio A) comienza a los 8.51 años en el sexo femenino y a los 8.43 años en el sexo masculino. Por otro lado, la finalización de la maduración dental (estadio H) se registró a los 22.73 años para el sexo femenino y a los 21.80 años para el sexo masculino. Respecto al estadio D, se identificó una edad de 15.48 ± 1.53 años para el sexo femenino y 15.31 ± 0.49 años para el sexo masculino. Estos resultados difieren



de los obtenidos en el presente estudio, ya que la correlación encontrada fue de $r= 0.982$ para el sexo masculino y $r= 0.868$ para el sexo femenino. Además, se observaron diferencias significativas en relación al tercer molar mandibular derecho en el estadio D. Donde la edad estimada fue de $13,03 \pm 1,02$ años para el sexo femenino, mientras que para el sexo masculino esta discrepancia disminuyó a $12,58 \pm 0,88$ años.

Por otro lado, **Tariq, et al. (Pakistan-2021)**, reportaron una correlación positiva y significativa para la pieza 4.8 mediante el coeficiente Rho de Spearman, con un resultado de $r=0.862$ para el sexo masculino y $r=0.840$ para el sexo femenino. Informaron que el inicio de la maduración dental (Estadio A) comenzó a los 13.00 años en el sexo femenino y a los 13.33 años en el sexo masculino. Al analizar la finalización de la maduración dental (estadio H), se observa que en el sexo femenino se alcanzó a los 21.09 años, y en el sexo masculino fue a los 21.20 años. En cuanto al estadio C, se registró una edad de 13.80 ± 1.09 años para el sexo femenino y 13.74 ± 0.94 años para el sexo masculino. Por otro lado, para el estadio D se observó una edad de 14.06 ± 1.17 años para el sexo femenino y 13.94 ± 1.41 años para el sexo masculino.

Estos resultados difieren ligeramente de los obtenidos en el presente estudio, ya que la correlación encontrada fue de $r= 0.982$ para el sexo masculino y $r= 0.868$ para el sexo femenino, mostrando un grado similar de relación para ambas variables. Sin embargo, se encontró una notoria discrepancia en comparación con el estudio actual, la cual podría atribuirse a las diferencias sociodemográficas, por ejemplo: en el inicio de la maduración dental (estadio A), se observa una edad de 8.55 ± 0.42 años para el sexo femenino, mientras que para el sexo masculino fue de 8.47 ± 0.42 años. Respecto a la finalización de la maduración dental (estadio H), se registró una edad de 20.87 ± 1.03 años para el sexo femenino, mientras que para el sexo masculino fue de 19.83 ± 1.51 años. En el estadio C, una edad de $11.21 \text{ años} \pm 1.26$ para el grupo de sexo femenino y $10.78 \text{ años} \pm$



0.60 en el grupo de sexo masculino. Mientras que en el estadio D, se observó una edad de 12.58 ± 0.88 en el sexo femenino y 13.03 ± 1.02 en el sexo masculino. Se observa que estas discrepancias aumentan en el sexo femenino, sin embargo, al igual que en el tercer molar mandibular izquierdo, estas diferencias disminuyen conforme llegamos a la finalización de la maduración dental en el estadio H.

La literatura científica revela discrepancias en los valores numéricos al evaluar la correlación entre dos variables según el sexo en varios estudios. A pesar de estas discrepancias numéricas, los resultados demuestran una concordancia en cuanto a la correlación existente entre dichas variables cuando se realiza el análisis. Esta discrepancia en los números podría atribuirse a diversas razones, como diferencias en el tamaño y las características de las muestras utilizadas, así como la precisión de las mediciones. No obstante, a pesar de las variaciones en los valores numéricos, la dirección y significancia de la relación entre las variables permanece consistente, sugiriendo un patrón coherente de relación entre estas variables a pesar de las diferencias en los valores específicos reportados. (10,15,36)

Con respecto al inicio de la maduración dental, algunos autores sugieren que el desarrollo dental ocurre antes en el sexo masculino (7,47), mientras que otros indican que sucede en el sexo femenino (5,48). Al mismo tiempo, otros autores no encontraron diferencias significativas en cuanto al sexo (8,10,11,14,18). La disparidad entre los sexos femenino y masculino podría explicarse por el impacto del sexo en la tasa de maduración de los terceros molares mandibulares. Esta diferencia puede atribuirse al inicio más temprano de la pubertad en el sexo femenino en comparación con el sexo masculino, lo que posiblemente influya en una corona que emerge más rápidamente y una formación más temprana de las raíces.(22)



Las discrepancias se vuelven más notorias al considerar los estadios C, D y E, lo cual puede atribuirse a diferencias en la tasa de desarrollo de los terceros molares mandibulares. Estas diferencias podrían ser resultado del inicio más temprano de la pubertad en el sexo femenino en comparación con el sexo masculino, lo cual ejerce una influencia directa en la maduración dental. El crecimiento rápido persiste en el sexo femenino hasta alrededor de los 15-16 años, mientras que en el sexo masculino continúa hasta los 17-18 años aproximadamente. Esta etapa representa un período en el que el crecimiento de las raíces es más activo, lo que podría reducir las discrepancias observadas en los estadios mencionados previamente entre el sexo femenino y masculino.(22)

Como se mencionó anteriormente, las discrepancias tienen una etiología multifactorial, siendo el dimorfismo sexual en el desarrollo de las raíces uno de los factores principales. Como se explicó previamente, diversas muestras poblacionales muestran un desarrollo dental más temprano en el sexo femenino, algunos en el sexo masculino, mientras que otros no presentan diferencias estadísticamente significativas (5,7,8,10,11,14,18,47,48). Como segundo punto, se encuentran los factores genéticos, los cuales pueden ser o no modificados por el ambiente. Como tercer factor, se encuentra el aspecto hormonal, el cual está estrechamente relacionado con la maduración dental, tal como la Hormona del Crecimiento (GH) y el Factor de Crecimiento Similar a la Insulina-1 (IGF-1). (49). Otra variable relevante en el proceso de maduración de los terceros molares es su posición en la arcada dental. Se ha establecido que los terceros molares impactados tienden a desarrollarse más lentamente en comparación con aquellos que no están impactados, tanto en individuos de sexo femenino como masculino (19). Aunque los mecanismos exactos que influyen en esta variación aún no se comprenden completamente, es importante destacar que todos estos mecanismos contribuyen a explicar las discrepancias observadas al analizar los estadios de maduración de los terceros molares mandibulares.(22)



5.4. Implicancias del estudio

En la presente tesis, se determinó la relación entre la edad cronológica y el estadio de maduración del tercer molar mandibular mediante el método de Demirjian en radiografías panorámicas, Cusco 2023. Dada la validez y confiabilidad de este estudio, se establece un sólido punto de partida y una fuente de antecedentes para investigaciones y proyectos futuros. Se destaca la escasez de investigaciones similares en nuestra ciudad. La importancia de estimar la edad cronológica se manifiesta en contextos políticos, ambientales y sociales, donde la edad desempeña un papel crucial. Los resultados obtenidos en esta investigación tienen una aplicación práctica significativa, especialmente en la resolución de problemas mencionados anteriormente. Un ejemplo notable es su impacto en la odontología forense, donde esta estimación contribuye de manera valiosa a la identificación de personas cuya determinación resulta complicada debido a circunstancias como desastres naturales. La relevancia de esta disciplina se destaca aún más en situaciones donde no se dispone de registros documentales para establecer la edad cronológica de un individuo, siendo esencial para la aplicación de la justicia y la resolución de conflictos legales.



CONCLUSIONES

1. Se determinó la relación, entre la edad cronológica y el estadio de maduración del tercer molar mandibular mediante el método de Demirjian en radiografías panorámicas, obteniendo un coeficiente de correlación Rho de Spearman alto y significativo ($r= 0.957$ $p=0.00$) correspondiendo al 95.7%.
2. Se determinó el grado de maduración de las terceras molares mandibulares mediante el método de Demirjian en radiografías panorámicas, según hemiarcada, poniéndose en evidencia un porcentaje de concordancia del 78.5%, siendo este resultado significativo.
3. Se determinó la relación significativa entre la edad cronológica y el estadio de maduración dental mediante el método de Demirjian del tercer molar mandibular izquierdo en radiografías panorámicas, según sexo. El coeficiente de correlación Rho de Spearman mostró una alta y significativa relación entre ambas variables: para el sexo masculino ($r = 0.874$, $p = 0.00$), equivalente al 87.4%, y para el sexo femenino ($r = 0.887$, $p = 0.00$), correspondiendo al 88.7%.
4. Se determinó la relación significativa entre la edad cronológica y el estadio de maduración dental mediante el método de Demirjian del tercer molar mandibular derecho en radiografías panorámicas, según sexo. El coeficiente de correlación Rho de Spearman mostró una alta y significativa relación entre ambas variables: para el sexo masculino ($r = 0.982$, $p = 0.00$), equivalente al 98.2%, y para el sexo femenino ($r = 0.868$, $p = 0.00$), correspondiendo al 86.8%.



SUGERENCIAS

1. Se sugiere a los futuros investigadores de la Escuela Profesional de Estomatología de la Universidad Andina del Cusco llevar a cabo estudios que empleen enfoques alternativos para estimar la edad cronológica mediante la maduración de las terceras molares, con el propósito de comparar estos métodos y determinar cuál de ellos es más preciso en la estimación de la edad cronológica de una persona.
2. Se sugiere a las autoridades de la Escuela Profesional de Estomatología de la Universidad Andina del Cusco incentivar a su alumnado para realizar trabajos sobre maduración dental utilizando el método de Demirjian, enfocándose en la inclusión del factor nutricional, ofreciendo una comprensión más completa y detallada de este proceso.
3. Se sugiere a los profesionales Odontólogos en camino a conseguir la especialidad de Odontología Forense, realizar mayores estudios sobre la maduración dental utilizando el estudio referente y hacer las comparaciones respectivas en otras poblaciones en el Perú. Estas sugerencias son viables puesto que los recursos financieros para el estudio no son exorbitantes y la disponibilidad a la población para obtener la muestra de estudio es accesible.



BIBLIOGRAFÍA

1. Real Benlloch I. Determinación de la edad biológica mediante el uso de variables métricas mandibulares y su relación con la edad dentaria [Internet] [<http://purl.org/dc/dcmitype/Text>]. [Madrid]: Universidad Complutense de Madrid; 2019 [citado 27 de enero de 2023]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=248425>
2. Marrero-Ramos M del C, 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*. mayo de 2020;25(3):e359-63.
3. Huamán Vásquez EV. Comparación entre la edad cronológica y dental según los métodos de Demirjian y Nolla en pacientes de 7 a 15 años atendidos en la clínica estomatológica Luis Vallejos Santoni - Cusco, en el periodo del 2017 y 2018. *Univ Andina Cusco* [Internet]. 20 de febrero de 2019 [citado 16 de octubre de 2023]; Disponible en: <http://repositorio.uandina.edu.pe/handle/20.500.12557/2672>
4. Memorando JR. Evaluation of mandibular third molar for age estimation of Filipino population age 9 – 23 years. *J Forensic Odontostomatol*. 1 de mayo de 2022;38(1):26-33
5. Mutebi AK, Kamulegeya A, Nabaggala G, Mwesigwa CL. Determination of age reference standards based on mandibular third molar root development in a Ugandan population aged 10–22 years. *Egypt J Forensic Sci*. 2022;12(1):56.
6. Magat G, Ozcan S. Assessment of maturation stages and the accuracy of age estimation methods in a Turkish population: A comparative study. *Imaging Sci Dent*. marzo de 2020;52(1):83-91.
7. Tariq Q, Tareen MA, Uddin I, Hussain U. Radiographic employment of mandibular third-molar mineralisation to estimate chronological age in a population of Peshawar, Pakistan. *J Pak Dent Assoc*. 2 de enero de 2021;30(1):39-39.
8. Domínguez Quinteros DA. Relación entre edad cronológica y estadios de mineralización del tercer molar inferior en radiografías panorámicas digitales de pacientes entre 7 a 23 años que acudieron a un centro radiológico privado, Azogues-Ecuador. Período 2016 – 2017 [Internet]. [Azogues-Ecuador]: Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2018 [citado 27 de enero de 2023]. Disponible en: <https://repositorio.upch.edu.pe/handle/20.500.12866/1479>
9. Concha Arias GC, Chipana Escobedo IF, Vilca Trigos DA. Correlación entre edad cronológica y desarrollo del tercer molar según el Método de Demirjian en radiografías panorámicas, Arequipa 2019-2020 [Internet]. [Arequipa]: Universidad Continental; 2022 [citado 27 de enero de 2023]. Disponible en: <https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/12061>
10. Melendez Yto NN, Vilca Suca KN. Relación entre la edad cronológica y el estadio de mineralización del tercer molar inferior según Demirjian, Juliaca 2020 - 2022 [Internet]. [Juliaca]: Universidad César Vallejo; 2021 [citado 27 de enero de 2023]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/87916>



11. Balbin Guerrero R. Relación entre la edad cronológica y la mineralización dental del tercer molar inferior mediante el método de Demirjian Upla 2017 [Internet]. [Huancayo]: Universidad Peruana los Andes; 2019 [citado 27 de enero de 2023]. Disponible en: <http://repositorio.upla.edu.pe/handle/20.500.12848/1084>
12. Saranya K, Ponnada SR, Cheruvathoor JJ, Jacob S, Kandukuri G, Mudigonda M, et al. Assessing the probability of having attained 16 years of age in juveniles using third molar development in a sample of South Indian population. *J Forensic Odontostomatol*. 1 de abril de 2021;39(1):16-23.
13. Vásquez-Palacios AC. Relación entre edad cronológica y estadios de mineralización del tercer molar inferior en radiografías panorámicas digital. *Odontol Act Rev Científica*. 2 de septiembre de 2020;5(3):43-8.
14. Suárez-Canlla C, Caballero-Cornejo H, Mezzich-Gálvez J, Cruz JODL, Villa-Palomino D, Herrera-Cotrina K. Comparación de la eficacia de tres métodos dentales para estimar la edad de personas de 13 a 23 años. *Odontol Sanmarquina*. 15 de febrero de 2021;24(1):15-25.
15. Kar May L, Mei Shian AY, Durward C, Jayaraman J. A method of estimating age of undocumented children and young adults of different socioeconomic status in Cambodia. *Heliyon*. 24 de febrero de 2020;6(2):e03476.
16. Marconi V, Iommi M, Monachesi C, Faragalli A, Skrami E, Gesuita R, et al. Validity of age estimation methods and reproducibility of bone/dental maturity indices for chronological age estimation: a systematic review and meta-analysis of validation studies. *Sci Rep*. 16 de septiembre de 2022;12(1):15607.
17. Al-Khater KM, Hegazi TM, Al-Thani HF, Al-Muhanna HT, Al-Hamad BW, Alhuraysi SM, et al. Time of appearance of ossification centers in carpal bones. *Saudi Med J*. 2020;41(9):938-46.
18. Melo M, Ata-Ali F, Ata-Ali J, Martinez Gonzalez JM, Cobo T. Demirjian and Cameriere methods for age estimation in a Spanish sample of 1386 living subjects. *Sci Rep*. 18 de febrero de 2022;12:2838.
19. Balla SB, Kollata VRS, Bathala V, Ganapathy SK, Ch G, Vedula P, et al. Evaluation of the effect of impaction on the mineralization of mandibular third molars and forensic age estimation in a sample of south Indian children. *Int J Legal Med*. 1 de mayo de 2022;136(3):861-9.
20. Cardona JKA. Aplicación del método de Moorrees, Fanning y Hunt modificado por Smith (1991) para predecir la edad cronológica en subadultos con fines antropológicos y forenses. *Rev Científica Sist Estud Postgrado Univ San Carlos Guatem*. 21 de noviembre de 2019;2(01):55-71.
21. Alves N. Anatomía Dental [Internet]. Ediciones Universidad de La Frontera. Temuco, Chile: Universidad de La Frontera, Temuco, Chile; 2018 [citado 31 de enero de 2023]. 98 p. Disponible en: <https://bibliotecadigital.ufro.cl/?a=view&item=1574>



22. Trakinienė G, Smailienė D, Lopatienė K, Trakinis T, Šidlauskas A. Effect of Genetic and Environmental Factors on the Impaction of Lower Third Molars. *Appl Sci.* enero de 2021;11(4):1824.
23. Condori Aza DM. Frecuencia de agenesia de los terceros molares en pacientes de 11 a 18 años de edad atendidos en el Centro Radiológico Ceradent del año 2019. *Univ Andina Cusco [Internet]*. 29 de diciembre de 2020 [citado 31 de enero de 2023]; Disponible en: <http://repositorio.uandina.edu.pe/handle/20.500.12557/3809>
24. Sallo Baca JX. Frecuencia de erupción, retención y agenesia de los terceros molares en pacientes de 16 A 24 años del Centro Radiológico Ceradent del año 2016. *Univ Andina Cusco [Internet]*. 1 de junio de 2018 [citado 31 de enero de 2023]; Disponible en: <http://repositorio.uandina.edu.pe/handle/20.500.12557/1873>
25. Chiego DJ. Principios de histología y embriología bucal: con orientación clínica. 5 Edición. Elsevier Health Sciences; 2021. 230 p.
26. Yamaguchi T, Hosomichi K, Shirota T, Miyamoto Y, Ono W, Ono N. Primary failure of tooth eruption: Etiology and management. *Jpn Dent Sci Rev.* noviembre de 2022;58:258-67.
27. Uzuner F, Kaygisiz E, Darendeliler N. Defining Dental Age for Chronological Age Determination. En 2018.
28. Nolla C. The development of the permanent teeth. *J Dent Child.* 1 de enero de 1960;27:254-66.
29. Moorrees CFA, Fanning EA, Hunt EE. Age Variation of Formation Stages for Ten Permanent Teeth. *J Dent Res.* 1 de noviembre de 1963;42(6):1490-502.
30. Demirjian A, Goldstein H, Tanner JM. A New System of Dental Age Assessment. *Hum Biol.* 1973;45(2):211-27.
31. Anderson DL, Thompson GW, Popovich F. Age of attainment of mineralization stages of the permanent dentition. *J Forensic Sci.* enero de 1976;21(1):191-200.
32. Willems G. A review of the most commonly used dental age estimation techniques. *J Forensic Odontostomatol.* junio de 2001;19(1):9-17.
33. Saca Ortiz PM. Eficiencia del método de moorrees y demirjian en la estimación de la edad cronológica de niños atendidos en la Clínica Estomatológica de la USS del 2014 al 2016 [Internet]. [Chiclayo]: Universidad Señor de Sipan; 2017 [citado 2 de febrero de 2023]. Disponible en: <http://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/3302>
34. Hunt Jr. EE, Gleiser I. The estimation of age and sex of preadolescent children from bones and teeth. *Am J Phys Anthropol.* 1955;13(3):479-87.
35. Harris MJ, Nortjé CJ. The mesial root of the third mandibular molar. A possible indicator of age. *J Forensic Odontostomatol.* 1984;2(2):39-43.



36. Kullman L, Johanson G, Akesson L. Root development of the lower third molar and its relation to chronological age. *Swed Dent J.* 1992;16(4):161-7.
37. Mincer HH, Harris EF, Berryman HE. The A.B.F.O. Study of Third Molar Development and Its Use as an Estimator of Chronological Age. *J Forensic Sci.* 1 de marzo de 1993;38(2):13418J.
38. Ribeiro EC, Filho LF de S, Camelo CAC, Filho JCWP de A, Guaré R de O, Costa CHM da, et al. Correlação entre a mineralização dos terceiros molares e a idade cronológica por três métodos. *Rev Cuba Estomatol.* 2018;55(3):36-42.
39. Sadan N, Aderet N, Tagger-Green N, Ratson T, Laviv A. Age Assessment through Third Molar Teeth Developmental Stage in Children. *Appl Sci.* enero de 2023;13(4):2069.
40. Selmanagić A, Ajanović M, Kamber-Ćesir A, Redžepagić-Vražalica L, Jelešković A, Nakaš E. Radiological Evaluation of Dental Age Assessment Based on the Development of Third Molars in Population of Bosnia and Herzegovina. *Acta Stomatol Croat.* junio de 2020;54(2):161-7.
41. Mesa-Oliva AZ, Reyes BVJ, Martínez-Flores A, Labourdet MMO, Gómez HRE. Estimación de la edad por medio de radiografías panorámicas en terceros molares con el método de Demirjian. *Rev Mex Med Forense Cienc Salud.* 1 de septiembre de 2021;6(2):102-14.
42. Akarslan ZZ, Peker I, Akarslan ZZ, Peker I. Advances in Radiographic Techniques Used in Dentistry [Internet]. *Emerging Trends in Oral Health Sciences and Dentistry.* IntechOpen; 2018 [citado 4 de febrero de 2023]. Disponible en: <https://www.intechopen.com/chapters/47827>
43. Lapunzina P, Aiello H. *Manual de Antropometria Normal y Patologica.* Elsevier España; 2002. 544 p.
44. Hernández Sampieri R, Fernández Collado C, Baptista Lucio P. *Metodología de la investigación [Internet].* 6.^a ed. España: McGraw Hill España; 2014 [citado 7 de febrero de 2023]. 600 p. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=775008>
45. Landis JR, Koch GG. The Measurement of Observer Agreement for Categorical Data. *Biometrics.* 1977;33(1):159-74.
46. Mwesigwa CL, Kutesa AM, Munabi IG, Kabenge CA, Buwembo W. Accuracy of the lower third molar radiographic imaging to estimate age among Ugandan young people. *BMC Res Notes.* 11 de octubre de 2019;12:652.
47. Pinares Toledo J, Retamal Yermani R, Ortega Pinto A, Villanueva Conejeros R. Development of the third molar in Chileans: A radiographic study on chronological age. *Forensic Sci Int Rep.* 1 de julio de 2021;3:100177.
48. Rodríguez A, Verdugo V, Loarte G, Villavicencio E, Torracchi E. Estimación de la edad cronológica en función de la mineralización del tercer molar inferior en población andina. *Rev Estomatológica Hered.* octubre de 2020;30(4):272-7.



49. Tabakcilar D, Yilmaz DO, Seymen F, Gencay K. Hormonal Factors Affecting Teeth Development. 2021;9(4). Disponible en: <https://intjmi.com/article-1-558-en.pdf>











ANEXOS



FICHA N°:

Dibujos esquemáticos de los ocho estadios utilizados en el sistema de estimación de la edad dental de Demirjian

A		Inicio de calcificación a nivel superior de la cripta en forma de cono o conos invertidos	E		Formación inicial de la bifurcación radicular se ve en forma semilunar y la longitud de la raíz es menor que la altura de la copa
B		Fusión de puntos calcificados dando una o varias cúspides que se unen para dar una superficie oclusal de contorno regular	F		Raíces con un contorno más definido y distinto con terminaciones en forma de embudo, la longitud de la raíz es igual o mayor que la altura de la copa
C		Formación del esmalte está completa en la superficie oclusal y el comienzo de un depósito dentinario	G		Las paredes del conducto radicular ahora son paralelas y su extremo apical aún está parcialmente abierto
D		Formación de la corona es completa hasta la UAC, cámara pulpar tiene forma trapezoidal y el comienzo de la formación de la raíz en forma de espícula	H		El extremo apical del conducto radicular está completamente cerrado, la membrana periodontal tiene un ancho uniforme alrededor de la raíz y el ápice

Sexo: Masculino: Femenino:

Fecha de toma radiográfica:

Fecha de nacimiento:

Edad cronológica:

Edad decimal:.....

Pieza Dental / Fotografía		Estadio de Maduración/ Descripción	
Tercer molar mandibular derecho			
Tercer molar mandibular izquierdo			



CALIBRACIÓN INTEREXAMINADOR

La calibración inter-examinador se realizó con un especialista en radiología oral y maxilofacial se realizó en 20 radiografías panorámicas previa capacitación para determinar los estadios de Demirjian. Para lo cual se plantea y se utilizó el coeficiente de concordancia de Kappa de Cohen.

Coeficiente de concordancia para determinar los estadios de Demirjian para el tercer molar mandibular derecho

Hi: Existe concordancia en los valores observados

H0: No existe concordancia en los valores observados

Medidas simétricas: Tercer Molar Mandibular Derecho

		Valor	Error estándar asintótico ^a	T aproximada ^b	Significación aproximada
Medida de acuerdo	Kappa	.941	.057	10.073	.000
N de casos válidos		20			

a. No se presupone la hipótesis nula.

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

Conclusión: El valor obtenido de las medidas de acuerdo fue de Kappa 0.095, p=0.000 para el tercer molar mandibular derecho

El cual indica una **muy buena concordancia** entre la especialista y el investigador

Medidas simétricas: Tercer Molar Mandibular Izquierdo

		Valor	Error estándar asintótico ^a	T aproximada ^b	Significación aproximada
Medida de acuerdo	Kappa	1.000	.000	9.576	.000
N de casos válidos		20			

a. No se presupone la hipótesis nula.

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

Conclusión: El valor obtenido de las medidas de acuerdo fue de Kappa 1.00, p=0.000 para el tercer molar mandibular izquierdo

El cual indica una **muy buena concordancia** entre la especialista y el investigador

Estudiante: Frank Carlos Lopez Limaza
DNI:71244899

Estadístico: Mgt. C.D
Docente: Jorge Luis Quispe Chauca



ANEXO 03
MATRIZ DE CONSISTENCIA DE LA INVESTIGACIÓN

TÍTULO: “Relación entre la edad cronológica y el estadio de maduración del tercer molar mandibular mediante el método de Demirjian en radiografías panorámicas, Cusco 2023.”

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLES	METODOLOGÍA
¿Cuál es la relación entre la edad cronológica y el estadio de maduración del tercer molar mandibular mediante el método de Demirjian en radiografías panorámicas, Cusco 2023?	Determinar la relación entre la edad cronológica y el estadio de maduración del tercer molar mandibular mediante el método de Demirjian en radiografías panorámicas, Cusco 2023.	Existe relación significativa entre la edad cronológica y el estadio de maduración del tercer molar mandibular mediante el método de Demirjian en radiografías panorámicas, Cusco 2023.	<p>VARIABLE 1</p> <ul style="list-style-type: none"> Estadio de maduración dental del tercer molar mandibular 	<p>Tipo de investigación: Investigación pura o básica según su propósito. Investigación cuantitativa según el enfoque Investigación transversal según el periodo temporal en que se realiza</p>
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECIFICAS	<p>VARIABLE 2</p> <ul style="list-style-type: none"> Edad Cronológica <p>CO- VARIABLE</p> <ul style="list-style-type: none"> Sexo 	<p>Nivel de la investigación: Relacional</p> <p>Diseño de la investigación: No experimental</p> <p>Población: 800 radiografías panorámicas digitales</p>
a) ¿Cuál es el grado de maduración de tercer molar mandibular mediante el método de Demirjian en radiografías panorámicas, Cusco 2023, según hemiarcada?	a) Determinar el grado de maduración del tercer molar mandibular mediante el método de Demirjian en radiografías panorámicas, Cusco 2023, según hemiarcada.	a) Existe concordancia significativa en el grado de maduración del tercer molar mandibular mediante el método de Demirjian, en radiografías panorámicas, Cusco 2023, según hemiarcada.		



<p>b) ¿Cuál es la relación entre la edad cronológica y el estadio de maduración del tercer molar mandibular izquierdo, mediante el método de Demirjian en radiografías panorámicas, Cusco 2023, según sexo?</p>	<p>b) Determinar la relación entre la edad cronológica y el estadio de maduración del tercer molar mandibular izquierdo mediante el método de Demirjian en radiografías panorámicas, Cusco 2023, según sexo.</p>	<p>b) Existe relación significativa entre la edad cronológica y el estadio de maduración del tercer molar mandibular izquierdo, mediante el método de Demirjian en radiografías panorámicas, Cusco 2023, según sexo.</p>	<p>Muestra: Selección: Muestreo probabilístico aleatorio simple formado por 260 radiografías panorámicas digitales</p>
<p>c) ¿Cuál es la relación entre la edad cronológica y el estadio de maduración del tercer molar mandibular derecho, mediante el método de Demirjian en radiografías panorámicas, Cusco 2023, según sexo?</p>	<p>c) Determinar la relación entre la edad cronológica y el estadio de maduración del tercer molar mandibular derecho mediante el método de Demirjian en radiografías panorámicas, Cusco 2023, según sexo.</p>	<p>c) Existe relación significativa entre la edad cronológica y el estadio de maduración del tercer molar mandibular derecho, mediante el método de Demirjian en radiografías panorámicas, Cusco 2023, según sexo.</p>	<p>Técnicas e instrumentos de recojo de datos: Técnica: Observación indirecta Instrumento: Ficha de observación Método de análisis de datos: Estadística descriptiva con el apoyo de SPSS v26. Estadística inferencial para la prueba de hipótesis</p>

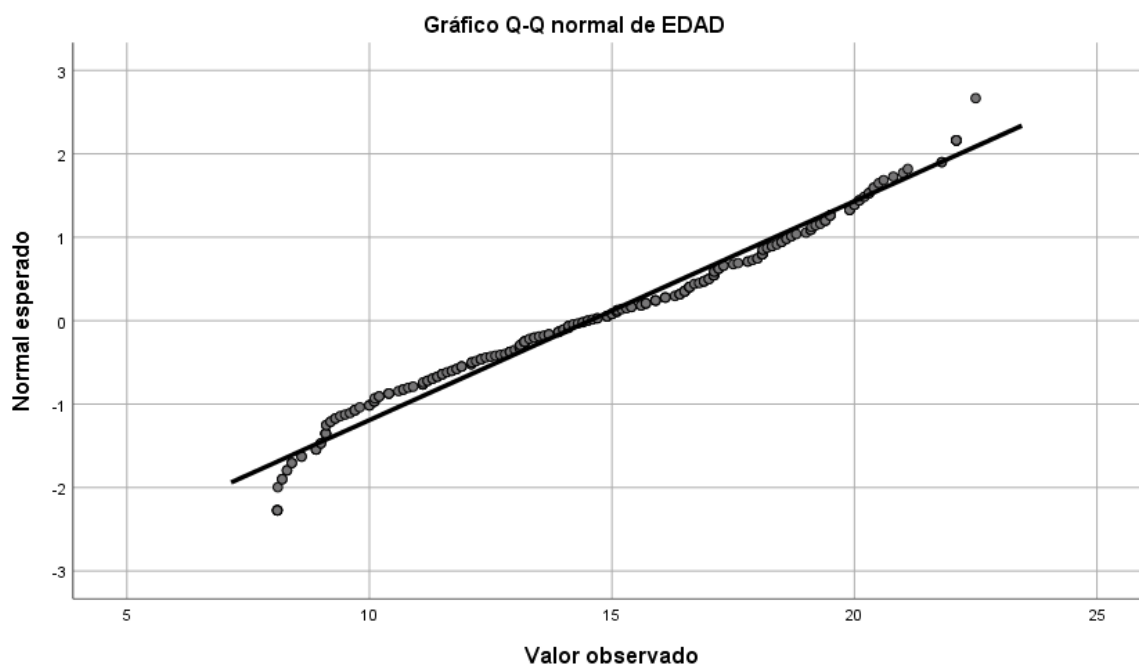


ANEXO 04: PRUEBAS DE NORMALIDAD

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
EDAD	.068	260	.006	.968	260	.000

a. Corrección de significación de Lilliefors



H0 Los datos si provienen de una distribución normal

Hi: Los datos no provienen de una distribución normal

Como el numero de la muestra es 260 ($n > 50$) para el análisis se toma en cuenta la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov, donde el $p = 0.006$ ($p < 0.05$) en tal sentido se acepta la hipótesis de investigación quiere decir que los datos no provienen de una distribución normal. Para lo cual se utilizarán pruebas no paramétricas para el contraste de hipótesis.



**ANEXO 05: SOLICITUD PARA ACCEDER A LA BASE DE DATOS DEL
CENTRO RADIOLOGICO CROMEX RADIOGRAFIAS Y TOMOGRAFIAS
E.I.R.L**

Cusco, 22 de septiembre del 2023

Dra. Bianca Guerra Santa Cruz
Directora del Centro Radiológico CROMEX RADIOGRAFIAS Y
TOMOGRAFIAS E.I.R.L

Presente. -

De mi especial consideración:

YO, Frank Carlos Lopez Limaza, bachiller de la escuela profesional de Estomatología, de la Universidad Andina del Cusco, me presento ante usted respetuosamente y le solicito se me conceda otorgarme el acceso a la base de datos del centro radiológico CROMEX, puesto que vengo desarrollando la tesis, previo a obtener el título profesional de Cirujano Dentista, con el tema de investigación **“RELACIÓN ENTRE LA EDAD CRONOLÓGICA Y EL ESTADIO DE MADURACIÓN DEL TERCER MOLAR MANDIBULAR MEDIANTE EL MÉTODO DE DEMIRJIAN EN RADIOGRAFIAS PANORÁMICAS, CUSCO 2023.”**, por lo que estaría muy agradecido de contar con su apoyo, a fin de autorizar a quien corresponda, el acceso a la base de datos del centro radiológico CROMEX, para poder recolectar datos concerniente a la investigación.

Esperando la aceptación, propicia la ocasión para expresar mi estima y deferencia.

Atentamente.

Cusco, 22 de septiembre 2023

Frank Carlos Lopez Limaza



“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”

Cusco 25, de septiembre del 2023

CARTA DE AUTORIZACIÓN:

Por medio de la presente, en nombre del **Centro Radiológico Digital “CROMEX RADIOGRAFÍAS Y TOMOGRAFÍAS E.I.R.L.”**, me complace informarle que se ha evaluado su solicitud para el acceso a nuestra base de datos de Radiografías Panorámicas Digitales para la ejecución de su proyecto de investigación, titulado: **“RELACIÓN ENTRE LA EDAD CRONOLÓGICA Y EL ESTADIO DE MADURACIÓN DEL TERCER MOLAR MANDIBULAR MEDIANTE EL MÉTODO DE DEMIRJIAN EN RADIOGRAFÍAS PANORÁMICAS, CUSCO 2023”**, ejecutado por Frank Carlos Lopez Limaza, concluyendo que:

Su proyecto de tesis cumple con las expectativas de un buen trabajo de investigación, en tal sentido nos permitimos APROBAR, el acceso a nuestra base de datos, esperando que sea de gran ayuda para la ejecución de su proyecto de investigación.

CD. Esp. Bianca Guerra Santa Cruz
RADIÓLOGA ORAL Y MAXILOFACIAL
COP: 29229 RNE: 02997

C.D. Bianca Guerra Santa Cruz
Radióloga Oral y Maxilofacial
Gerente del Centro Radiológico Digital



“CROMEX RADIOGRFÍAS Y TOMOGRAFÍAS E.I.R.L”

“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”

CONSTANCIA DE CALIBRACIÓN

Yo, Bianca Guerra Santa Cruz con DNI N.º44318179, de profesión Cirujano Dentista N° COP:29229, Especialista en Radiología Oral y Maxilofacial RNE: 2997, desempeñándome actualmente como Odontóloga Radióloga en el centro Radiológico **“CROMEX RADIOGRAFÍAS Y TOMOGRAFÍAS E.I.R.L”**, Cusco-Perú.

Por medio de la presente hago constar que he capacitado y calibrado al bachiller Frank Carlos Lopez Limaza con DNI N.º 71244899, con código de estudiante 016100901C.

Con la finalidad de **VALIDAR** el procedimiento de recolección de datos del proyecto de tesis titulado:

“RELACIÓN ENTRE LA EDAD CRONOLÓGICA Y EL ESTADIO DE MADURACIÓN DEL TERCER MOLAR MANDIBULAR MEDIANTE EL MÉTODO DE DEMIRJIAN EN RADIOGRAFÍAS PANORÁMICAS, CUSCO 2023”

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Cusco a los 26 días del mes de septiembre del 2023.

CD. Esp. Bianca Guerra Santa Cruz
RADIÓLOGA ORAL Y MAXILOFACIAL
COP: 29229 RNE: 02997

C.D	:	Bianca Guerra Santa Cruz Radióloga Oral y Maxilofacial
DNI	:	44318179
COP	:	29229
RNE	:	2997
E-mail	:	biancaguerrasantacruz@gmail.com



Sírvase contestar marcando con una C en la casilla que considere conveniente, pudiendo así mismo de considerar necesario incluir alguna sugerencia

Nº	Indicadores de evaluación del instrumento	CRITERIOS Sobre los ítems del instrumento	Si	No	Sugerencia
1	Claridad	Están formulados con lenguaje apropiado que facilita su comprensión. Su sintáctica y semántica son adecuadas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	Objetividad	Están expresados en conductas observable y medibles	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3	Consistencia	Están basados en aspectos teóricos y científicos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4	Coherencia	Existe relación lógica de los ítems con los índices indicadores y dimensiones	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5	Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6	Suficiencia	Son suficientes la cantidad y calidad de ítems para obtener la medición de la variable	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7	Actualidad	Esta de acorde al avance de la ciencia y tecnología	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
8	Metodología	La estructura sigue un orden lógico	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Opinión de aplicabilidad: Aplicable () Aplicable después de corregir () No aplicable ()

Aportes o sugerencias para mejorar el instrumento:

.....

Nombres y Apellidos	Ingrid Nery Porcel Rojas
Grado (s) Académico (s)	

Ingrid Nery Porcel Rojas
Dra. Ingrid Nery Porcel Rojas
CIRUJANO DENTISTA
C.O.P. 13172



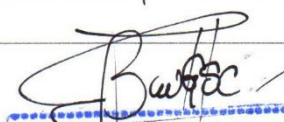
En caso contrario, marcarlo con una X en la casilla que contiene el número, pudiendo así mismo de considerar necesario incluir alguna sugerencia

Nº	Indicadores de evaluación del instrumento	CRITERIOS Sobre los ítems del instrumento	Si	No	Sugerencia
1	Claridad	Están formulados con lenguaje apropiado que facilita su comprensión. Su sintáctica y semántica son adecuadas	✓		
2	Objetividad	Están expresados en conductas observable y medibles	✓		
3	Consistencia	Están basados en aspectos teóricos y científicos	✓		
4	Coherencia	Existe relación lógica de los ítems con los índices indicadores y dimensiones	✓		
5	Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación	✓		
6	Suficiencia	Son suficientes la cantidad y calidad de ítems para obtener la medición de la variable	✓		
7	Actualidad	Esta de acorde al avance de la ciencia y tecnología	✓		
8	Metodología	La estructura sigue un orden lógico	✓		

Opinión de aplicabilidad: Aplicable () Aplicable después de corregir () No aplicable ()

Aportes o sugerencias para mejorar el instrumento:

Nombres y Apellidos	Bianca Guerrero Santa Cruz
Grado (s) Académico (s)	


 CD. Bianca Guerrero Santa Cruz
 RADIOLOGA ORAL Y MAXILOFACIAL
 COP: 29229 RNE: 02897



mismo de considerar necesario incluir alguna sugerencia

Nº	Indicadores de evaluación del instrumento	CRITERIOS Sobre los ítems del instrumento	Si	No	Sugerencia
1	Claridad	Están formulados con lenguaje apropiado que facilita su comprensión. Su sintáctica y semántica son adecuadas	✓		
2	Objetividad	Están expresados en conductas observable y medibles	✓		
3	Consistencia	Están basados en aspectos teóricos y científicos	✓		
4	Coherencia	Existe relación lógica de los ítems con los índices indicadores y dimensiones	✓		
5	Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación	✓		
6	Suficiencia	Son suficientes la cantidad y calidad de ítems para obtener la medición de la variable	✓		
7	Actualidad	Esta de acorde al avance de la ciencia y tecnología	✓		
8	Metodología	La estructura sigue un orden lógico	✓		

Opinión de aplicabilidad: Aplicable () Aplicable después de corregir () No aplicable ()

Aportes o sugerencias para mejorar el instrumento:

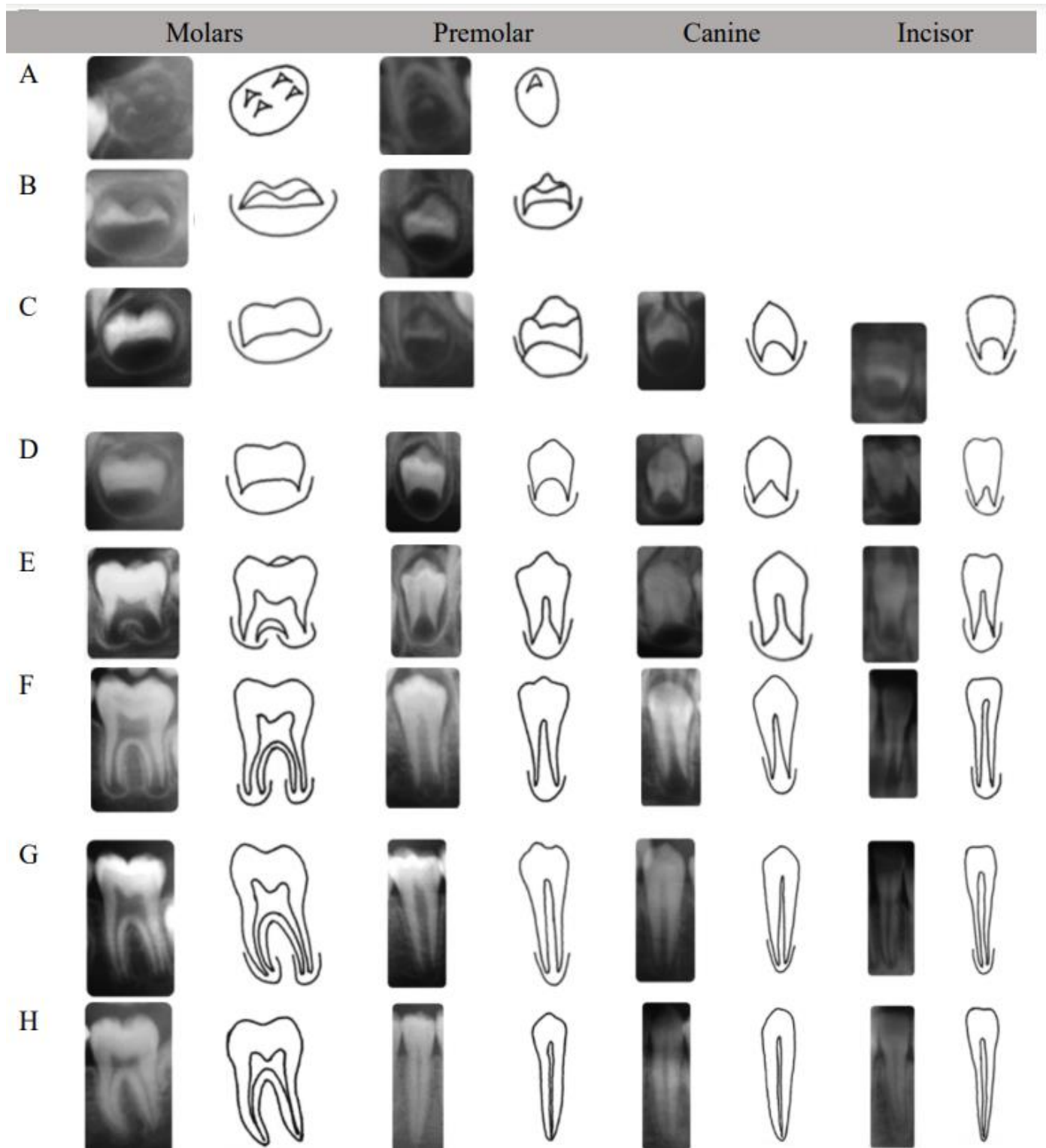
.....

Nombres y Apellidos	Richard Palomino Gonzales
Grado (s) Académico (s)	



Richard Palomino Gonzales
LICENCIADO EN PSICOLOGÍA
COP. 20125

ANEXO 9



Estadios de Demirjian para molares, premolares, caninos e incisivos.

Como se puede visualizar en la imagen se proporcionó una muestra clara radiográfica para cada etapa a lo largo de la descripción en los estadios de Demirjian proporcionado por Liversidge. (31)



ANEXO 10

	<i>Ene</i>	<i>Feb</i>	<i>Mar</i>	<i>Abr</i>	<i>May</i>	<i>Jun</i>	<i>Jul</i>	<i>Ago</i>	<i>Sep</i>	<i>Oct</i>	<i>Nov</i>	<i>Dic</i>
1	0	0.085	0.162	0.247	0.329	0.414	0.496	0.581	0.666	0.748	0.833	0.915
2	0.003	0.088	0.164	0.249	0.332	0.416	0.499	0.584	0.668	0.751	0.836	0.918
3	0.005	0.09	0.167	0.252	0.334	0.419	0.501	0.586	0.671	0.753	0.838	0.921
4	0.008	0.093	0.17	0.255	0.337	0.422	0.504	0.589	0.674	0.756	0.841	0.923
5	0.011	0.096	0.173	0.258	0.34	0.425	0.507	0.592	0.677	0.759	0.844	0.926
6	0.014	0.099	0.175	0.26	0.342	0.427	0.51	0.595	0.679	0.762	0.847	0.929
7	0.016	0.101	0.178	0.263	0.345	0.43	0.512	0.597	0.682	0.764	0.849	0.932
8	0.019	0.104	0.181	0.266	0.348	0.433	0.515	0.6	0.685	0.767	0.852	0.934
9	0.022	0.107	0.184	0.268	0.351	0.436	0.518	0.603	0.688	0.77	0.855	0.937
10	0.025	0.11	0.186	0.271	0.353	0.438	0.521	0.605	0.69	0.773	0.858	0.94
11	0.027	0.112	0.189	0.274	0.356	0.441	0.523	0.608	0.693	0.775	0.86	0.942
12	0.03	0.115	0.192	0.277	0.359	0.444	0.526	0.611	0.696	0.778	0.863	0.945
13	0.033	0.118	0.195	0.279	0.362	0.447	0.529	0.614	0.699	0.781	0.866	0.948
14	0.036	0.121	0.197	0.282	0.364	0.449	0.532	0.616	0.701	0.784	0.868	0.951
15	0.038	0.123	0.2	0.285	0.367	0.452	0.534	0.619	0.704	0.786	0.871	0.953
16	0.041	0.126	0.203	0.288	0.37	0.455	0.537	0.622	0.707	0.789	0.874	0.956
17	0.044	0.129	0.205	0.29	0.373	0.458	0.54	0.625	0.71	0.792	0.877	0.959
18	0.047	0.132	0.208	0.293	0.375	0.46	0.542	0.627	0.712	0.795	0.879	0.962
19	0.049	0.134	0.211	0.296	0.378	0.463	0.545	0.63	0.715	0.797	0.882	0.964
20	0.052	0.137	0.214	0.299	0.381	0.466	0.548	0.633	0.718	0.8	0.885	0.967
21	0.055	0.14	0.216	0.301	0.384	0.468	0.551	0.636	0.721	0.803	0.888	0.97
22	0.058	0.142	0.219	0.304	0.386	0.471	0.553	0.638	0.723	0.805	0.89	0.973
23	0.06	0.145	0.222	0.307	0.389	0.474	0.556	0.641	0.726	0.808	0.893	0.975
24	0.063	0.148	0.225	0.31	0.392	0.477	0.559	0.644	0.729	0.811	0.896	0.978
25	0.066	0.151	0.227	0.312	0.395	0.479	0.562	0.647	0.731	0.814	0.899	0.981
26	0.068	0.153	0.23	0.315	0.397	0.482	0.564	0.649	0.734	0.816	0.901	0.984
27	0.071	0.156	0.233	0.318	0.4	0.485	0.567	0.652	0.737	0.819	0.904	0.986
28	0.074	0.159	0.236	0.321	0.403	0.488	0.57	0.655	0.74	0.822	0.907	0.989
29	0.077		0.238	0.323	0.405	0.49	0.573	0.658	0.742	0.825	0.91	0.992
30	0.079		0.241	0.326	0.408	0.493	0.575	0.66	0.745	0.827	0.912	0.995
31	0.082		0.244		0.411		0.578	0.663		0.83		0.997

Tabla para el cálculo de la edad decimal

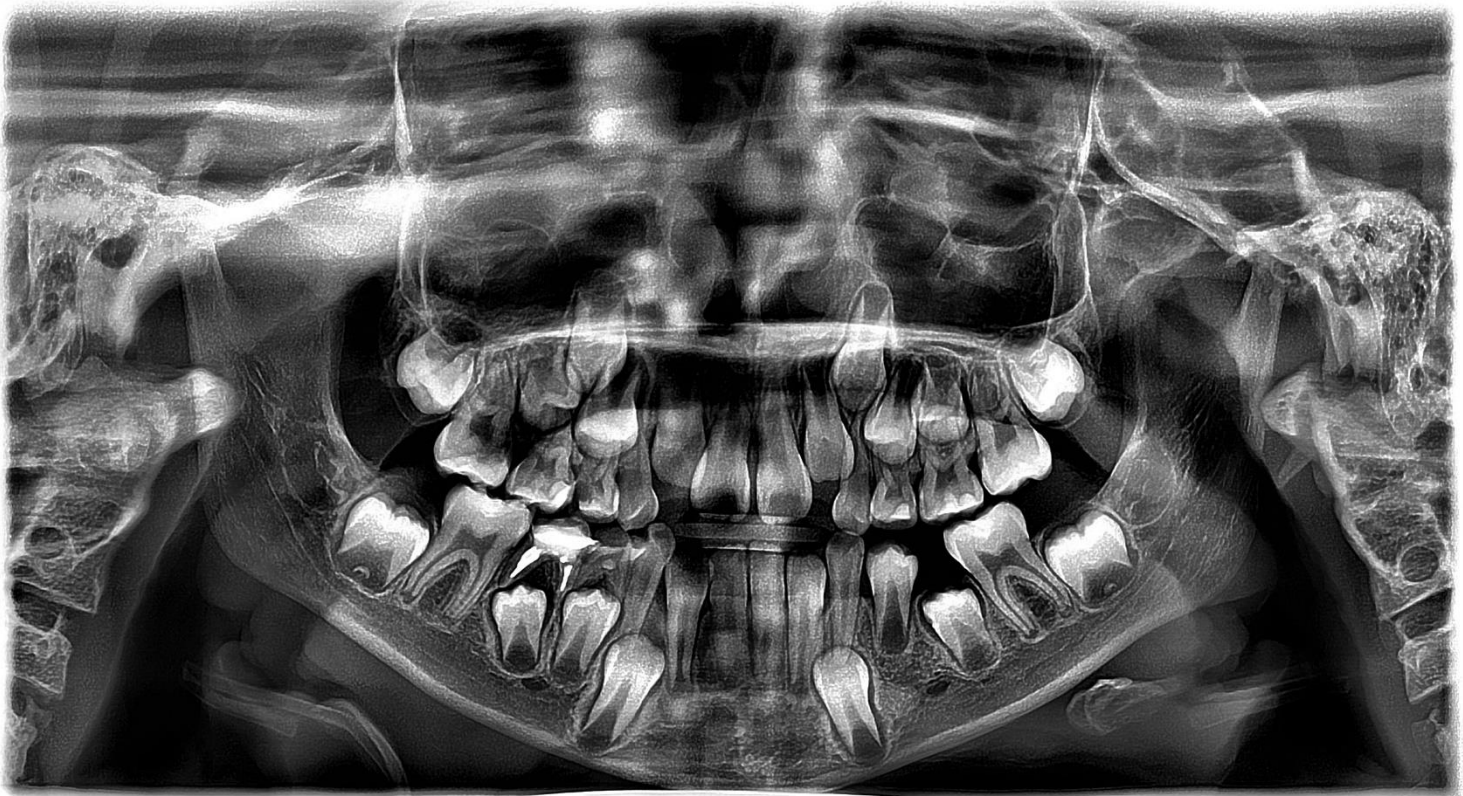
Como se puede visualizar en la tabla se observa las fechas del calendario en milésimas partes del año. (43)



ANEXO 11

RADIOGRAFÍAS PANORÁMICAS DIGITALES

CROMEX RADIOGRAFIAS Y TOMOGRAFÍAS E.I.R.L.



CROMEX RADIOGRAFIAS Y TOMOGRAFÍAS E.I.R.L.

