

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

### 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

C.D. Frank Carlos Lopez  
Limaza  
952424963fcll@gmail.com  
Cel: 952424963  
(ORCID: 0009-0005-0915-1790)  
Consulta Privada

### 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, nonexperimental, 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 hemiarcade. 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.

### INTRODUCCION

La estimación de la edad cronológica es crucial en el campo forense y en los procedimientos médico-legales, dado que se pueden medir diversos cambios biológicos en el organismo a lo largo del desarrollo de una persona. Hay varios métodos disponibles para estimar la edad cronológica, y uno de los enfoques más comunes y precisos es analizar el nivel de maduración dental mediante radiografías panorámicas. Esta técnica permite una estimación precisa de la edad cronológica.

La maduración dental puede evaluarse de forma no invasiva mediante radiografías, y uno de los métodos utilizados es el desarrollado por Demirjian, que ofrece diversas ventajas. Los terceros molares son los dientes que muestran una variabilidad considerable en cuanto a su cronología de maduración.

Esto hace que los dientes sean un marcador de edad útil en odontopediatría, ortodoncia y odontología forense. Sin embargo, la precisión de las estimaciones de edad cronológica basadas en la maduración dental varía a lo largo de la vida. Después de los 14 años, cuando la mayoría de los dientes están terminando el cierre apical, la exactitud de estas estimaciones disminuye. Después de los 14 años, los únicos dientes que continúan su formación son los terceros molares. Estos dientes son altamente variables en cuanto a su forma, tamaño, posición en la arcada dental, tiempo de maduración y erupción, así como en la posibilidad de que no se desarrollen (agenesia). Debemos aprovechar la variabilidad de los terceros molares a nuestro favor, ya que son los únicos dientes que aún están en proceso de maduración.

Esto significa que durante la adolescencia y el comienzo de la juventud, nuestra capacidad para estimar la edad cronológica se limita a utilizar la maduración y el crecimiento radicular de estos molares como referencia. Para visualizar estos procesos, la radiografía panorámica es la herramienta preferida debido a su rapidez, conservación, bajo costo y aplicabilidad tanto en individuos vivos como en fallecidos, ya que muestra todos los dientes, incluidos aquellos que aún no han erupcionado.

El método de Demirjian es una técnica comúnmente utilizada para determinar el estadio de maduración dental en imágenes radiográficas, ofreciendo claridad en las etapas de maduración y reduciendo discrepancias entre observadores. Otros investigadores adaptaron este método para estimar la edad cronológica basándose en las etapas de maduración dental de Demirjian, especialmente enfocándose en el tercer molar. El grado de maduración de los terceros molares puede dar una aproximación de la edad de una persona, ya que ciertos estadios están asociados con rangos de edad específicos. Es preferible utilizar los terceros molares mandibulares sobre los maxilares debido a que la zona del tercer molar maxilar tiende a mostrar sobreproyecciones de estructuras anatómicas, lo que aumenta las discrepancias entre observadores.

## MATERIALES Y METODOS

**Alcance del estudio:** Este estudio de investigación tiene un enfoque relacional, ya que busca comprender la relación entre la edad cronológica y el estadio de maduración del tercer molar mandibular en una muestra específica. Este estudio adopta un enfoque cuantitativo al recopilar datos para verificar la hipótesis mediante análisis estadístico y mediciones numéricas. Su objetivo es identificar patrones de comportamiento entre las dos variables analizadas.

**Diseño de la investigación:** Este estudio es no experimental y de tipo transversal, lo que significa que no se manipularán deliberadamente las variables, sino que serán observadas. La investigación se llevará a cabo en un único momento, con el objetivo de describir variables y analizar su interrelación en ese instante específico.

Según Hernández Sampieri y colaboradores (44), la población se define como el conjunto de todos los casos que cumplen con ciertas especificaciones. En este estudio, la población consistió en 800 radiografías panorámicas digitales recopiladas en el servicio radiológico del CEU de la Universidad Andina del Cusco durante el año 2022.

El estudio utilizó una metodología de muestreo probabilístico aleatorio simple, que se determinó utilizando la fórmula adecuada para una población finita. Como resultado, se seleccionaron al azar 260 radiografías digitales tomadas durante el año 2022.

Siendo la técnica la observación indirecta que implicó la observación indirecta de los estadios de maduración de cada tercer molar mandibular utilizando radiografías panorámicas digitales, habiendo creado una ficha de recolección de datos.

Antes de realizar el análisis radiográfico, es crucial evaluar los estadios de maduración utilizando el método de Demirjian. Para garantizar la precisión, el investigador recibió calibración por parte de un especialista en radiología oral y maxilofacial, previa solicitud correspondiente para dicha calibración.

## RESULTADOS

**TABLA N° 1 Medidas de tendencia central y dispersión de la relación entre la edad cronológica y edad según los estadios de maduración del tercer molar mandibular izquierdo**

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

Fuente: Base de datos

La tabla muestra que hay una correlación alta y significativa ( $r = 0.957$ ,  $p = 0.00$ ) entre la edad cronológica y los estadios de maduración del tercer molar mandibular izquierdo, lo que indica que ambas variables están relacionadas en un 95.7%.

Los promedios de edad cronológica varían según el estadio de maduración, desde aproximadamente 8.62 años en el estadio A hasta alrededor de 19.90 años en el estadio H, lo que sugiere que a medida que aumenta el estadio de maduración, también lo hace la edad cronológica. El análisis estadístico de la prueba H de Kruskal-Wallis muestra que la disparidad entre las medias es estadísticamente significativa ( $p = 0.00$ ,  $p < 0.05$ ).

**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 derecho**

Estadios de Demirjian	Edad cronológica					
	Recuento	Mínimo	Máximo	Mediana	Media	Desviación estándar
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:  $r=0.957$ ,  $p=0.00$

Fuente: Base de datos

La tabla revela una correlación alta y significativa ( $r = 0.957$ ,  $p = 0.00$ ) entre la edad cronológica y los estadios de maduración del tercer molar mandibular derecho, similar a la observada en el tercer molar mandibular izquierdo. Los promedios de edad cronológica varían según el estadio de maduración, desde aproximadamente 8.50 años en el estadio A hasta alrededor de 20.14 años en el estadio H, indicando un aumento correlacionado con el progreso del estadio de maduración. Además, la prueba estadística de H de Kruskal-Wallis señala una diferencia significativa en las medias ( $p = 0.00$ ,  $p < 0.05$ ).

**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**

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

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

Fuente: Base de datos

La tabla muestra los estadios de maduración de los terceros molares mandibulares derecho e izquierdo según Demirjian, evidenciando un alto grado de concordancia entre ambos. El análisis del coeficiente kappa de Cohen arrojó un valor de  $K = 0.785$ , con una significancia estadística de  $p = 0.000$  ( $p < 0.05$ ), lo que indica un 78.5% de acuerdo entre los estadios de maduración de ambos terceros molares.

**TABLA N° 4 Medidas de tendencia central y dispersión de la relación entre la edad cronológica y el estadio de maduración del tercer molar mandibular izquierdo según sexo**

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

Fuente: Base de datos

Según los datos, el coeficiente de correlación Rho de Spearman indica una relación alta y significativa entre la edad cronológica y el estadio de maduración del tercer

molar mandibular izquierdo en hombres ( $r = 0.874$ ,  $p = 0.00$ ), con una correspondencia del 87.4%. Para las mujeres, la relación es igualmente alta y significativa ( $r = 0.887$ ,  $p = 0.00$ ), con una correspondencia del 88.7%.

En los hombres, la maduración del tercer molar mandibular izquierdo comienza en el estadio A a los 8.63 años  $\pm 0.63$ , avanza al estadio B a los 9.66 años  $\pm 0.47$ , sigue al estadio C a los 11.55 años  $\pm 1.14$ , y progresa al estadio D a los 13.04 años  $\pm 1.13$ . Luego, se mueve al estadio E a los 14.78 años  $\pm 1.33$ , alcanza el estadio F a los 16.16 años  $\pm 0.60$ , y llega al estadio G a los 17.51 años  $\pm 1.17$ , finalizando la maduración en el estadio H a los 19.57 años  $\pm 1.46$ .

En mujeres, la maduración del tercer molar mandibular izquierdo comienza en el estadio A a los 8.60 años  $\pm 0.41$ , avanza al estadio B a los 8.99 años  $\pm 0.61$ , progresa al estadio C a los 11.24 años  $\pm 1.28$ , y continúa al estadio D a los 12.90 años  $\pm 1.07$ . La transición al estadio E ocurre a los 15.14 años  $\pm 1.21$ , alcanzando el estadio F a los 16.76 años  $\pm 1.83$ . El estadio G se logra a los 18.47 años  $\pm 1.46$ , finalizando la maduración en el estadio H a los 20.41 años  $\pm 1.29$ .

**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 derecho según sexo**

		Recuento	Edad cronológica			
			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 D SEXO	Masculino	31	13.03	1.02	11.10	15.00
	Femenino	23	12.58	0.88	10.90	14.50
Mandibular Derecho 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

Fuente: Base de datos

Según los datos, el coeficiente de correlación Rho de Spearman muestra una relación alta y significativa entre la edad cronológica y el estadio de maduración del tercer molar mandibular derecho en hombres ( $r = 0.982$ ,  $p = 0.00$ ), con una correspondencia del 98.2%. En mujeres, la relación también es alta y significativa ( $r = 0.868$ ,  $p = 0.00$ ), con una correspondencia del 86.8%.

En hombres, la maduración del tercer molar mandibular derecho comienza en el estadio A a los 8.47 años  $\pm 0.42$ , avanza al estadio B a los 9.61 años  $\pm 0.52$ , progresando luego al estadio C a los 10.78 años  $\pm 0.60$ , y continuando al estadio D a los 13.03 años  $\pm 1.02$ . La transición al estadio E ocurre a los 14.66 años  $\pm 0.95$ , alcanzando el estadio F a los 16.40 años  $\pm 0.74$ . El estadio G se logra a los 17.72 años  $\pm 1.16$ , finalizando la maduración en el estadio H a los 19.83 años  $\pm 1.51$ .

En mujeres, la maduración del tercer molar mandibular derecho comienza en el estadio A a los 8.55 años  $\pm 0.42$ , avanza al estadio B a los 8.99 años  $\pm 0.54$ , progresando luego al estadio C a los 11.21 años  $\pm 1.26$ , y continuando al estadio D a los 12.58 años  $\pm 0.88$ . La transición al estadio E ocurre a los 14.99 años  $\pm 0.98$ , alcanzando el estadio F a los 16.55 años  $\pm 2.03$ . El estadio G se logra a los 18.71 años  $\pm 1.44$ , finalizando la maduración en el estadio H a los 20.87 años  $\pm 1.03$ .

El análisis estadístico U de Mann-Whitney no mostró diferencias significativas ( $p > 0.05$ ) entre los estadios de maduración del tercer molar mandibular derecho en hombres y mujeres, lo que indica que las medias son similares, al igual que en el tercer molar mandibular izquierdo.

## DISCUSIÓN

Varios estudios han empleado el método de Demirjian para vincular la maduración de los terceros molares mandibulares con la edad cronológica. Dos investigaciones, una en Juliaca-2021 y otra en Huancayo-2019, encontraron una correlación positiva fuerte entre la maduración de los terceros molares y la edad, con coeficientes de correlación ( $r$ ) entre 0.836 y 0.950. Tariq et al. (Pakistan-2021) también hallaron una correlación significativa, con valores de  $r = 0.862$  para hombres y  $r = 0.840$  para mujeres, estimando la maduración desde los 13.00 años en mujeres y 13.33 en hombres, hasta los 21.09 y 21.20 años respectivamente. Un estudio contrastante mostró correlaciones de  $r = 0.982$  para hombres y  $r = 0.868$  para mujeres, con un inicio de maduración estimado a los 8.55 años para mujeres y 8.47 para hombres, y finalización a los 20.87 y 19.83 años respectivamente. Aunque hay discrepancias en las edades de inicio y finalización de la maduración entre sexos, así como en los valores de correlación, la dirección y significancia de la relación se mantienen consistentes, atribuibles a diferencias en las muestras y precisión de las mediciones.

**CONCLUSIONES**

Según los datos, el coeficiente de correlación Rho de Spearman muestra una relación alta y significativa entre la edad cronológica y el estadio de maduración del tercer molar mandibular derecho en hombres ( $r = 0.982$ ,  $p =$

- Se estableció la relación entre la edad cronológica y el estadio de maduración del tercer molar mandibular utilizando el método de Demirjian en radiografías panorámicas, encontrando un coeficiente de correlación Rho de Spearman alto y significativo ( $r = 0.957$ ,  $p = 0.00$ ), lo que indica una correspondencia del 95.7%.
- Se evaluó el nivel de maduración de los terceros molares mandibulares utilizando el método de Demirjian en radiografías panorámicas, categorizándolos por hemiarcada. Se observó un porcentaje de concordancia del 78.5%, lo que indica que este resultado fue estadísticamente significativo.
- Se estableció una relación significativa entre la edad cronológica y el estadio de maduración dental del tercer molar mandibular izquierdo mediante el método de Demirjian en radiografías panorámicas, considerando el sexo de los individuos. El coeficiente de correlación Rho de Spearman indicó una relación alta y significativa en ambos sexos: para hombres ( $r = 0.874$ ,  $p = 0.00$ ), equivalente al 87.4%, y para mujeres ( $r = 0.887$ ,  $p = 0.00$ ), correspondiente al 88.7%.
- Se estableció una relación significativa entre la edad cronológica y el estadio de maduración dental del tercer molar mandibular derecho mediante el método de Demirjian en radiografías panorámicas, considerando el sexo de los individuos. El coeficiente de correlación Rho de Spearman indicó una relación alta y significativa en ambos sexos: para hombres ( $r = 0.982$ ,  $p = 0.00$ ), equivalente al 98.2%, y para mujeres ( $r = 0.868$ ,  $p = 0.00$ ), correspondiente al 86.8%.

**REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

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, AzoguesEcuador. 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>

**Recibido:** 21 de febrero del 2024

**Aceptado:** 05 de marzo del 2024