

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, LEÓN.

Área de Conocimiento: Odontología

Especialidad de Ortodoncia



Tesis para optar al título de Especialista en Ortodoncia

Correlación entre la edad cronológica y la edad dentaria con el método de calcificación dentaria (Demirjian modificado) en población nicaragüense de 8 a 16 años.

Autor:

Dra. Estefani Lisbeth Gaitán García

Tutora:

- Dra. Renee Álvarez

Asesor metodológico:

- Dr. Leonardo Mendoza Blanco.

León, Nicaragua, marzo del 2024

2024: 45/19 ¡La Patria, La Revolución!

Resumen

El objetivo de este estudio fue determinar la correlación de la edad cronológica y dental mediante el método Demirjian en una población nicaragüense de 8 a 16 años atendidos en la especialidad de ortodoncia. En el presente estudio retrospectivo, correlacional, observacional se evaluaron 49 radiografías panorámicas, 25 del género Femenino y 24 del género Masculino empleándose el método de Demirjian modificado basado en cuatro piezas de la hemiarcada mandibular izquierdo. Para realizar el procesamiento de los datos se utilizó el programa JAMOV versión 2.3.38. En los resultados se encontró que las edades promedio para el sexo masculino son de 12.3 años con una sobrestimación de la edad dental de 1.15 años y para el sexo femenino la edad promedio fue de 13.4 años con una sobreestimación de edad dental de 1.16 años.

Para determinar la relación entre la edad dental y la cronológica se aplicó un modelo de regresión lineal de Pearson donde el coeficiente de correlación es de 0.814 es decir hay una correlación positiva que indica que a medida que edad cronológica aumenta así también la edad dental. Se concluyó que hay una correlación positiva entre la estimación de la edad dental y edad cronológica, siendo el método de Demirjian aplicable en la población nicaragüense.

Palabras Claves: edad dental, edad cronológica, Demirjian

Carta de autorización del Tutor

El suscrito docente del Posgrado de Ortodoncia: Dra. Reneé Cristina Álvarez Jirón

Tutor de la tesis intitulado

"Correlación entre la edad cronológica y la edad dentaria con el método de calcificación dentaria (Demirjian modificado) en población nicaragüense de 8 a 16 años"

Realizado por: Estefani Lisbeth Gaitan García, considera que dicho trabajo ha cumplido con los requisitos necesarios para que sea sometido a consideración de un tribunal examinador dispuesto por las autoridades del área de conocimiento de odontología y a su vez ser defendido por el sustentante ante dicho tribunal, como requisito para obtener el título de Especialista en ortodoncia.

León, Nicaragua 12 marzo del 2024.

Atentamente:

Dra. Reneé Cristina Álvarez Jirón

Tutor: Docente Especialista en Ortodoncia

Área de conocimiento: Odontología UNAN-León

2024: "45/19 La patria, La revolución"

Dedicatoria

A Dios por guiarme y darme la sabiduría necesaria para culminar este sueño

A mi esposo por su apoyo incondicional en cada proyecto que emprendemos juntos

A mis padres pilares fundamentales de mi vida, que siempre me han apoyado y motivado a superarme

A mis docentes por compartirnos con mucha entrega y dedicación sus conocimientos

A mi tutora y asesor por su tiempo y dedicación, por apoyarme y alentarme a consolidar este trabajo investigativo.

Índice de contenido	
I. Introducción	1
II. Objetivos	3
II.1 Objetivo general:	3
II.2 Objetivos específicos:	3
III. Marco teórico	4
Descripción de los estadios:	9
IV. Diseño metodológico:	22
IV.1 Tipo de estudio	22
IV.2 Área de estudio:	22
IV.3 Muestra:	22
IV.4 Tipo de muestreo:	22
IV.5 Población de estudio	22
IV.6 Objeto de estudio	22
IV.7 Unidad de análisis	22
IV.8 Criterios de inclusión:	22
IV.9 Criterios de exclusión:	23
IV.10 Instrumento y método de recolección de información	23
IV.11 Calibración del proceso de recolección de datos	23
IV.12 Materiales:	24
IV.13 Aspectos éticos:	24
V. Resultados	25
V.1 Edad dental aplicando el método Demirjian modificado con respecto al sexo de la población estudiada	25
V.2 Comportamiento de estadios de maduración dental con respecto al sexo de la población estudiada	28
V.3 Determinar la correlación entre la edad cronológica y edad dental según el método Demirjian con respecto al sexo de la población estudiada	31
VI. Discusión	33
VII. Conclusiones	37
VIII. Recomendaciones	38
IX. Bibliografía	39
X. Anexos	41

I. Introducción

El conocimiento del crecimiento y desarrollo craneofacial es un requisito previo para el manejo completo y exitoso de los pacientes de ortodoncia. (Billie-Jean Rainey, 2016) Es clave valorar el momento exacto en que ocurren los cambios tanto biológicos como estructurales con relación al crecimiento y desarrollo de los maxilares, para identificar el inicio del crecimiento puberal y así fundamentar el tratamiento y corrección de las diferentes alteraciones tanto dentarias como esqueléticas. Esto permitirá obtener resultados positivos y predecibles en el momento de la planificación. (Lévano, 2019)

La determinación de la edad tiene un papel importante en odontología en diferentes áreas como odontopediatría, odontología legal y forense y especialmente en ortodoncia (Koshy & Tandon, 1998; Baghepour et al., 2010; Feijóo 2012a, 2012b; Kirzioglu & Ceyhan, 2012; Djukic et al., 2013; Birch & Dean, 2014) ya que en cualquier terapia que se pretenda instaurar en el periodo de la dentición mixta, debe ser de primera consideración la edad del paciente, especialmente la dental y la esquelética, ya que, muy frecuentemente conviene aprovechar los picos de crecimiento para que los resultados de la terapia sean más exitosos. (LERMA, 2012)

El concepto de edad fisiológica se basa en el grado de desarrollo y de madurez de los diferentes tejidos, pudiendo variar dentro de algunos parámetros fisiológicos de la normalidad, admitiéndose que coincide con la edad cronológica, en la mayoría de las personas. A lo largo de los años han venido siendo utilizadas varias edades biológicas, combinadas o no, para la estimación de la edad cronológica. Según Demirjian y otros. (1973) son las siguientes: edad ósea, edad sexual, edad somática y edad dentaria.

Existe una serie de métodos para estimar la edad dental siendo el más difundido el método de Demirjian el cual originalmente se basó en siete piezas dentales, sin embargo se empezó a notar que era imposible conservar las siete piezas del mismo lado mandibular izquierdo y se optó por un método más simplificado tomando únicamente cuatro piezas dentales que se le atribuyen un estadio determinado con una letra de acuerdo con los respectivos criterios y se convierte en valores cuantitativos conforme el

sexo, estos se suman y se obtiene la suma de la madurez dentaria en una escala de 0 a 100. (Tomás, 2014)

En Nicaragua este tema es muy poco investigado, por lo que la pregunta general de esta tesis de esta investigación ¿cuál es la correlación que existe entre la edad cronológica y la edad dentaria con el método de calcificación dentaria (Demirjian modificado) en los pacientes de 8 a 16 años? Con el objetivo de determinar parámetros propios de nuestra población que sirvan como complemento del diagnóstico y planificación del tratamiento oportuno en ortodoncia.

II. Objetivos

II.1 Objetivo general:

Correlacionar la edad cronológica y edad dentaria según el método de Demirjian en los pacientes de 8 a 16 años de la especialidad de ortodoncia en el periodo 2017-2021

II.2 Objetivos específicos:

- Estimar la edad dental aplicando el método Demirjian modificado con respecto al sexo de la población estudiada
- Analizar el comportamiento de estadios de maduración dental con respecto al sexo de la población estudiada
- Determinar la correlación entre la edad cronológica y edad dental según el método Demirjian con respecto al sexo de la población estudiada

III. Marco teórico

Determinación de la edad

La edad cronológica es la que se determina desde el nacimiento hasta la edad actual, tiempo que ha transcurrido desde su nacimiento. (Tomás, 2014) La edad biológica o fisiológica esta se desarrolla en distintas fases: infancia; adolescencia, juventud, edad adulta y vejez, se estima por medio de la maduración ósea, dentaria, sexual y pesos o estatura, puede suceder que la edad biológica este adelantada o atrasada relativamente a la edad cronológica del individuo (A, 2010)

La edad ósea o esquelética es el conjunto de cambios morfológicos y estructurales que representa un individuo en el grado de desarrollo esquelético a lo largo de su niñez y adolescencia, la edad dentaria es el grado de madurez dental convertido a edad biológica según parámetros de mineralización dentaria ya sea coronal o radicular. (Quezada M, 2014) La mineralización es un proceso largo y continuo (Demirjian et al., 1973; Tunc & Koyuturk, 2008; Luca et al., 2012), mientras que la erupción es un acontecimiento de corta duración . El método de mineralización dentaria también presenta diferencias entre los dos sexos, constatándose igualmente que la mineralización en el sexo femenino se anticipa a la del sexo masculino (Hurme, 1949; Nolla, 1960; Di Biase, 1976; Hagg & Taranger, 1981; Luca et al., 2012; Djukic et al., 2013). Blenkin y Taylor (2012) afirmaron que las fases más precoces del desarrollo dental son muy semejantes para ambos sexos hasta la edad de la menarquia, ocurriendo un desarrollo superior a partir de ese período en las niñas.

Actualmente se considera que la dentición es el mejor indicador individual y fisiológico, ya sea dentición primaria o permanente estos sufren alteraciones en su desarrollo, proporcionando información durante su formación tanto mayor cuanto más joven es el individuo, el fenómeno de la mineralización de los dientes permanentes es menos susceptible de sufrir la influencia de factores como la nutrición, enfermedades endocrinas u hormonales en su erupción, permitiendo que se pueda obtener información desde la mineralización de su corona hasta el cierre apical . (M, 1997)

Métodos de estimación de la edad

La edad dentaria se establece por ser un proceso continuo, secuencial y universal, pudiendo sufrir alguna variación en función de las diferentes etnias. En general se considera que la edad dental puede ser evaluada desde dos puntos de vista: la erupción dentaria fue el primer método utilizado por la facilidad de observación siendo simple y económico para el observador, sin embargo, es bastante difícil de considerar la validez de este dato ya que es un estadio corto y transitorio y generalmente no se observan simultáneamente más de dos dientes en esa fase del proceso.

Una vez que el diente emerge en boca este puede estar influenciado por factores ambientales o exógenos como pérdida prematura de dientes primarios que al provocar la disminución del perímetro del arco obstaculizan la vía de erupción con el consiguiente retardo, infecciones, apiñamientos o agentes que pueden eventualmente reducir la velocidad de erupción. (LERMA, 2012) en cambio el estudio a través de la mineralización de la dentición es posible establecer etapas de desarrollo desde la existencia de los gérmenes dentarios hasta la formación completa de su raíz, se considera un mejor indicador de la madurez somática en comparación a la observación de erupción ya que se puede estudiar de manera longitudinal a través de radiografías siguiendo su formación a lo largo de varios años incluso en periodos en que todavía no hay dientes erupcionados. (Tomás, 2014)

Han sido varios los autores que han estudiado las fases de desarrollo de la formación y mineralización en 1933 Logan y Kronfeld crearon la primera tabla estandarizada a través de cortes histológicos y evaluación radiográfica de niños de 0 a 6 meses (Logan WHG, 1933) Más tarde Schour y Massler en 1940 resumieron el desarrollo de la dentición humana, desde el nacimiento hasta los 35 años, estos datos lo presentaron en la American Dental Association.

Gleiser y Hunt (1955) y Blenkin y Taylor (2012) aplicaron técnicas radiográficas, desarrollando varios estadios de mineralización de los dientes, teniendo como referencia el tipo de tablas utilizadas para el crecimiento óseo aplicadas en todos los dientes mandibulares y en dos incisivos maxilares. (Tomás, 2014)

En 1960 Carmen Nolla realizo un estudio para la evaluación detallada del desarrollo de la dentición permanente revelada por radiografías y construir normas (tablas y gráficos) que muestren el desarrollo promedio de dientes individuales, tanto para niños como para niña. Se estudiaron a 25 niños y niñas con edades entre 3 y 17 años de los laboratorios de Desarrollo Infantil de la Escuela de la Universidad de Michigan, las radiografías utilizadas fueron: radiografía lateral, intraorales maxilares y oclusales mandibulares, también se realizaron intraorales de los dientes posteriores sumando un total para ser analizado de 1746 radiografías de niñas y 1656 de niños (Nolla, 1960).

A partir de este estudio longitudinal se desarrolló un método de clasificación de diez estadios observables de forma radiológica correspondiente a la fase inicial con presencia de cripta (estadio uno) y la formación completa de la raíz con el ápice cerrado (Estadio diez) (Fig.1)

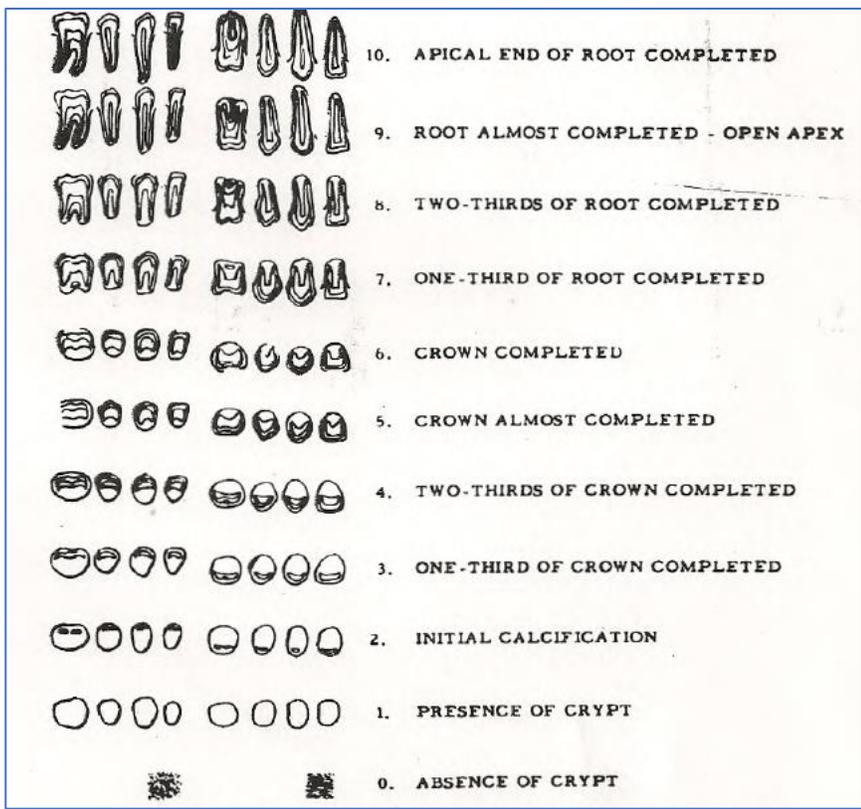


Figura 1 Estadios de desarrollo de los dientes maxilares y mandibulares imagen tomada de The Development of the Permanent Teeth realizado por Nolla, C. (1960). JOURNAL OF DENTISTRY FOR CHILDREN, pag.256

AGES FOR COMPLETION OF CALCIFICATION OF PERMANENT TEETH					
Teeth Mand.	Crown Completed		Root Completed		Logan and Kronfeld ¹⁴ (Modified by Schour and Massler ²²) Root Completed
	(Nolla ¹⁸)		(Nolla ¹⁸)		
	Boys	Girls	Boys	Girls	
1 1	3 yrs. 8 mo.	3 yrs. 6 mo.	10 yrs.	8 yrs. 6 mo.	9 yrs.
2 2	4 yrs. 4 mo.	4 yrs.	10 yrs. 6 mo.	9 yrs. 8 mo.	10 yrs.
3 3	6 yrs.	5 yrs. 8 mo.	13 yrs. 6 mo.	12 yrs.	12-14 yrs.
4 4	7 yrs.	6 yrs. 6 mo.	14 yrs.	12 yrs. 6 mo.	12-13 yrs.
5 5	7 yrs. 8 mo.	7 yrs. 2 mo.	15 yrs.	14 yrs. 6 mo.	13-14 yrs.
6 6	4 yrs.	3 yrs. 10 mo.	11 yrs. 6 mo.	10 yrs.	9-10 yrs.
7 7	8 yrs. 2 mo.	7 yrs.	16 yrs. 6 mo.	15 yrs. 6 mo.	14-15 yrs.
<i>Max.</i>					
1 1	4½ yrs.	4½ yrs.	11 yrs.	10 yrs.	10 yrs.
2 2	5½ yrs.	5 yrs. 2 mo.	12 yrs.	11 yrs.	11 yrs.
3 3	6½ yrs.	5 yrs. 10 mo.	15 yrs.	12½ to 13 yrs.	13-15 yrs.
4 4	7 yrs. 4 mo.	6 yrs. 4 mo.	14½ yrs.	12 yrs. 9 mo.	12-13 yrs.
5 5	8 yrs. 5 mo.	7 yrs. 3 mo.	15½ yrs.	14 yrs.	13-14 yrs.
6 6	4½ yrs.	4 yrs. 2 mo.	11½ yrs.	9½ yrs.	9-10 yrs.
7 7	8 yrs. 2 mo.	7 yrs. 6 mo.	16½ yrs.	15 yrs. 6 mo.	14-16 yrs.

Figura. 2 clasificación de la calcificación completa de los dientes permanentes por edad imagen tomada de The Development of the Permanent Teeth realizado por Nolla, C. (1960). Journal of dentistry for children, pag.256

En la práctica se evalúa cada diente individualmente, comparando su radiografía con el estadio de la tabla de Nolla que más se le asemeja. Por ejemplo, si un tercio de la corona está completa, corresponde al estadio 3. Si tiene un tercio de la raíz ya formada, corresponde al estadio 7. Si la observación radiológica revela que la raíz está entre un tercio y dos tercios de raíz completa, o sea entre dos estadios, se suma 0,5 al estadio anterior, en este caso el valor será 7.5. En el caso de sobrepasar ligeramente un estadio, debe sumarse 0.2, y si casi alcanza el estadio siguiente, se sumará 0.7. Las sumas totales de las puntuaciones individuales de cada diente evaluado (lo que requiere la presencia de todos los dientes de la hemiarcada correspondiente) se comparará con la tabla de la edad (Figura 2), sin verificarse diferencias significativas entre las arcadas maxilar y

mandibular, ni en el desarrollo de los dientes de la misma especie, entre el lado derecho y el lado izquierdo (Nolla 1960). (Tomás, 2014)

El método de Nolla es uno de los utilizados por ser un procedimiento fiable para la estimación de desarrollo de la dentición definitiva pudiendo utilizar o no la suma del tercer molar.

Método Demirjian y Goldstein

Actualmente es el método más utilizado, desarrollado por Demirjian, Goldstein y Tanner que tenía como objetivo determinar la edad dental en una población de origen Franco-canadiense estudiando radiografías panorámicas de 1446 niños y 1842 niñas de edades comprendidas desde los 2 y 20 años con todos los dientes de la hemiarcada mandibular izquierda presentes, erupcionados o no excluyendo el tercer molar, originalmente los autores investigaron primero los 14 dientes mandibulares y luego decidieron simplificarlo y tomaron solo 7 dientes concluyendo que la desviación estándar del estudio de 7 y 14 dientes es muy pequeño. Entre sus hallazgos más importantes se encuentra que hay interacción entre el sexo y el desarrollo dental estando más adelantado en las niñas. (Ladera, 2014)

El método (Demirjian A G. H., 1973) valora radiográficamente el grado de mineralización de los siete dientes de la hemiarcada mandibular izquierda. Establece 8 estadios de maduración para cada diente (de la A a la H), cada estadio se convierte en un valor numérico que al sumarlo nos da una cantidad que corresponde al grado de madurez para ese sujeto. Ese valor se intercala en unas gráficas que relacionan el grado de madurez con una edad cronológica para diferentes percentiles (Figura 4 y tabla 1)

A todos los dientes se les asignará un valor de la escala A-H, aplicando meticulosamente los criterios establecidos para cada estadio y comparando los dientes con los de sus diagramas representativos. Las ilustraciones deben utilizarse solamente como un complemento y no como único recurso para establecer las comparaciones. Para cada estadio se han definido 1, 2 o 3 criterios; si un estadio se caracteriza por un único criterio, este debe constatarse para que se considere alcanzando dicho estadio; si se han definido dos criterios, es suficiente con que se satisfaga el primero de ellos; si por el contrario son

tres criterios los atribuidos, deben cumplirse al menos los dos primeros. En cada estadio, además de los criterios propios deben cumplirse los criterios del estadio previo. En caso de duda, se asignará el estadio que presente menor calcificación.

Descripción de los estadios:

A: En dientes uni y multirradiculares: El estadio "A" señala el inicio de la calcificación coronaria, observada en el nivel superior de la cripta con forma cónica en dientes monocuspídeos o de conos sin fusión en dientes multicuspídeos.

B: Presencia de fusión entre los puntos de calcificación cuspídea con límite regular en la superficie oclusal.

C: Estadio presenta tres características:

a) Se observa formación completa del esmalte en la superficie oclusal con extensión y convergencia hacia la región cervical.

b) Se observa inicio de calcificación de la dentina.

c) El límite de la cámara pulpar se curva siguiendo al borde oclusal.

D: Presenta dos características:

a) Calcificación coronaria completa, sobrepasando la unión amelocementaria.

b) El borde superior de la cámara pulpar en dientes unirradiculares tiene una forma curva bien definida, siendo cóncava hacia la región cervical. La proyección de la cámara pulpar se presenta puntiaguda, como la punta de un paraguas. En molares la cámara pulpar presenta forma trapezoidal.

E: Se divide tanto en dientes unirradiculares como multirradiculares

Dientes unirradiculares:

- a) Las paredes de la cámara pulpar se observan como líneas rectas que cambian de dirección en la base de los cuernos pulpares. Los cuernos pulpares se aprecian más definidos que en el estadio anterior
- b) La longitud radicular es menor que la longitud coronaria.

Dientes Multiradicales

- a) Se observa formación inicial de la furca. Se aprecia como una calcificación en forma de semiluna.
- b) La longitud radicular es menor que la coronaria.

F: Se divide tanto en dientes unirradiculares como multiradicales

Dientes unirradiculares:

- a) La morfología de las paredes de la cámara pulpar es similar a la de un triángulo isósceles. Su porción apical es más amplia que el diámetro del canal radicular.
- b) La longitud radicular es igual o mayor que la longitud coronaria.

Dientes Multiradicales

- a) La región calcificada de la bifurcación va más allá del estadio de forma semilunar, para dar a la raíz una línea externa más definida terminando en forma de embudo
- b) La longitud radicular es igual o mayor a la coronaria.

G: presenta dos características

- a) Las paredes del canal radicular son paralelas y se mantienen así hasta el ápice.
- b) El ápice radicular está aun parcialmente abierto (raíz distal en molares).

H: Cierre apical (raíz distal en molares). El espacio periodontal presenta un ancho uniforme en toda la raíz.

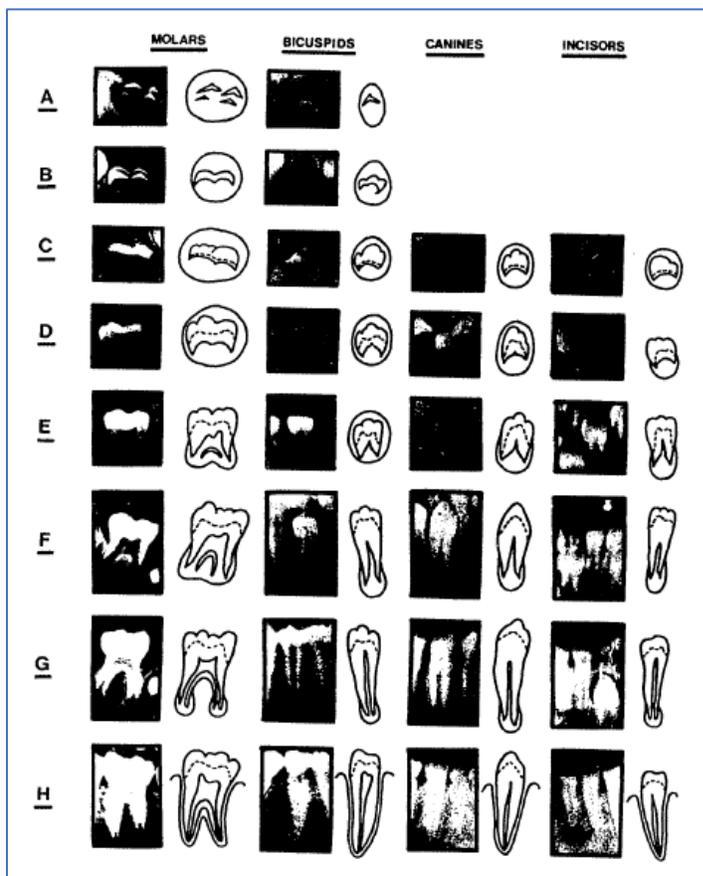


Figura 3. Etapas de desarrollo de la dentición permanente imagen tomada A new system of dental Age assessment por el autor Demirjian. (1973). *Human Biology*. Pág. 220

*Self-Weighted Scores for Dental Stages
7 Teeth (Mandibular Left Side)*

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

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

NB: Stage 0 is no calcification

Tabla 1. Valores de referencia para cálculo de edad dental. A new system of dental age assessment por el autor Demirjian. (1973). Human Biology. Pág. 222

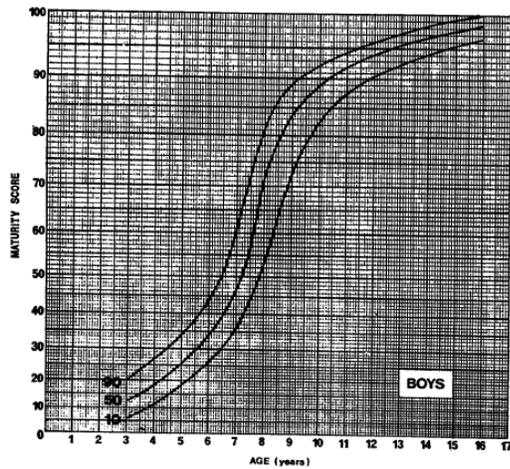


FIG. 2. Dental maturity percentiles (7 teeth).

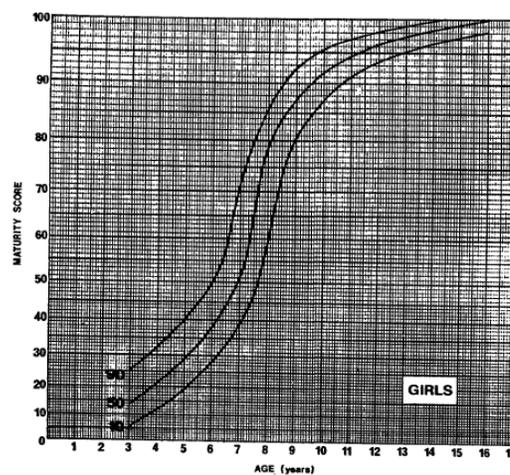


FIG. 3. Dental maturity percentiles (7 teeth).

Figura 4. Percentiles de maduración dental en niñas y niños imagen tomada A new system of dental Age assessment por el autor Demirjian. (1973). Human Biology. Pág. 223 y Pág. 226

Conversion of Maturity Score to Dental Age (7 Teeth)

Age	Score	Age	Score	Age	Score	Age	Score
Boys							
3.0	12.4	7.0	46.7	11.0	92.0	15.0	97.6
.1	12.9	.1	48.3	.1	92.2	.1	97.7
.2	13.5	.2	50.0	.2	92.5	.2	97.8
.3	14.0	.3	52.0	.3	92.7	.3	97.8
.4	14.5	.4	54.3	.4	92.9	.4	97.9
.5	15.0	.5	56.8	.5	93.1	.5	98.0
.6	15.6	.6	59.6	.6	93.3	.6	98.1
.7	16.2	.7	62.5	.7	93.5	.7	98.2
.8	17.0	.8	66.0	.8	93.7	.8	98.2
.9	17.6	.9	69.0	.9	93.9	.9	98.3
4.0	18.2	8.0	71.6	12.0	94.0	16.0	98.4
.1	18.9	.1	73.5	.1	94.2		
.2	19.7	.2	75.1	.2	94.4		
.3	20.4	.3	76.4	.3	94.5		
.4	21.0	.4	77.7	.4	94.6		
.5	21.7	.5	79.0	.5	94.8		
.6	22.4	.6	80.2	.6	95.0		
.7	23.1	.7	81.2	.7	95.1		
.8	23.8	.8	82.0	.8	95.2		
.9	24.6	.9	82.8	.9	95.4		
5.0	25.4	9.0	83.6	13.0	95.6		
.1	26.2	.1	84.3	.1	95.7		
.2	27.0	.2	85.0	.2	95.8		
.3	27.8	.3	85.6	.3	95.9		
.4	28.6	.4	86.2	.4	96.0		
.5	29.5	.5	86.7	.5	96.1		
.6	30.3	.6	87.2	.6	96.2		
.7	31.1	.7	87.7	.7	96.3		
.8	31.8	.8	88.2	.8	96.4		
.9	32.6	.9	88.6	.9	96.5		
6.0	33.6	10.0	89.0	14.0	96.6		
.1	34.7	.1	89.3	.1	96.7		
.2	35.8	.2	89.7	.2	96.8		
.3	36.9	.3	90.0	.3	96.9		
.4	38.0	.4	90.3	.4	97.0		
.5	39.2	.5	90.6	.5	97.1		
.6	40.6	.6	91.0	.6	97.2		
.7	42.0	.7	91.3	.7	97.3		
.8	43.6	.8	91.6	.8	97.4		
.9	45.1	.9	91.8	.9	97.5		

Tabla 2. Conversión del puntaje de maduración dental en niños, tomado de: A new system of dental Assessment 1973 página 211

*Conversion of Maturity Score to Dental
Age 7 Teeth (Mandibular Left Side)*

Age	Score	Age	Score	Age	Score	Age	Score
Girls							
3.0	13.7	7.0	51.0	11.0	94.5	15.0	99.2
.1	14.4	.1	52.9	.1	94.7	.1	99.3
.2	15.1	.2	55.5	.2	94.9	.2	99.4
.3	15.8	.3	57.8	.3	95.1	.3	99.4
.4	16.6	.4	61.0	.4	95.3	.4	99.5
.5	17.3	.5	65.0	.5	95.4	.5	99.6
.6	18.0	.6	68.0	.6	95.6	.6	99.6
.7	18.8	.7	71.8	.7	95.8	.7	99.7
.8	19.5	.8	75.0	.8	96.0	.8	99.8
.9	20.3	.9	77.0	.9	96.2	.9	99.9
4.0	21.0	8.0	78.8	12.0	96.3	16.0	100.0
.1	21.8	.1	80.2	.1	96.4		
.2	22.5	.2	81.2	.2	96.5		
.3	23.2	.3	82.2	.3	96.6		
.4	24.0	.4	83.1	.4	96.7		
.5	24.8	.5	84.0	.5	96.8		
.6	25.6	.6	84.8	.6	96.9		
.7	26.4	.7	85.3	.7	97.0		
.8	27.2	.8	86.1	.8	97.1		
.9	28.0	.9	86.7	.9	97.2		
5.0	28.9	9.0	87.2	13.0	97.3		
.1	29.7	.1	87.8	.1	97.4		
.2	30.5	.2	88.3	.2	97.5		
.3	31.3	.3	88.8	.3	97.6		
.4	32.1	.4	89.3	.4	97.7		
.5	33.0	.5	89.8	.5	97.8		
.6	34.0	.6	90.2	.6	98.0		
.7	35.0	.7	90.7	.7	98.1		
.8	36.0	.8	91.1	.8	98.2		
.9	37.0	.9	91.4	.9	98.3		
6.0	38.0	10.0	91.8	14.0	98.3		
.1	39.1	.1	92.1	.1	98.4		
.2	40.2	.2	92.3	.2	98.5		
.3	41.3	.3	92.6	.3	98.6		
.4	42.5	.4	92.9	.4	98.7		
.5	43.9	.5	93.2	.5	98.8		
.6	45.2	.6	93.5	.6	98.9		
.7	46.7	.7	93.7	.7	99.0		
.8	48.0	.8	94.0	.8	99.1		
.9	49.5	.9	94.2	.9	99.1		

Tabla 3. Conversión del puntaje de maduración dental en niños, tomado de: A new system of dental Assessment 1973 página 211

Aplicación del Método Demirjian modificado 1976

En el método modificado (Demirjian A G. H., 1976) los dientes utilizados son 4 los cuales se presentan en 2 grupos:

- Primer grupo: segundo molar (M₂), Primera molar (M₁), Segundo premolar (PM₂), Primer premolar (PM₁) (tabla 4)
- Segundo grupo: Segundo molar (M₂), segundo premolar (PM₂) Primer premolar (PM₁) Incisivo central (I₁) (Tabla 5)

Boys									
Tooth	Stages								
	0	A	B	C	D	E	F	G	H
M ₂	0-0	3-2	6-2	9-9	14-4	18-4	20-7	21-9	23-3
M ₁				0-0	8-0	12-6	16-9	21-8	27-4
PM ₂	0-0	3-1	5-6	9-5	13-7	17-4	20-1	21-4	22-5
PM ₁		0-0	5-9	10-7	15-7	20-7	23-8	25-4	26-8
Girls									
Tooth	Stages								
	0	A	B	C	D	E	F	G	H
M ₂	0-0	3-6	6-1	9-9	15-3	19-2	21-7	23-0	24-2
M ₁				0-0	5-4	9-8	14-3	20-1	25-9
PM ₂	0-0	3-7	5-8	9-8	14-7	18-1	20-8	22-3	23-3
PM ₁		0-0	4-6	9-2	15-1	20-2	23-3	25-1	26-6

Fuente: Demirjian A, Goldstein H. (1976)

Tabla 4. Valores de referencia para cálculo según estadios de Desarrollo dental. New systems for dental maturity base on seven and fourth Teeth, Demirjian A, Goldstein H. 1976 Pág 413

Boys									
Tooth	Stages								
	0	A	B	C	D	E	F	G	H
M ₂	0·0	3·3	6·1	9·9	15·0	19·7	21·3	22·1	23·5
PM ₂	0·0	3·2	5·6	9·6	14·2	18·8	20·9	21·7	22·8
PM ₁		0·0	7·1	11·6	16·9	22·8	25·8	26·8	27·9
I ₁				0·0	7·4	11·5	14·6	18·9	25·7

Girls									
Tooth	Stages								
	0	A	B	C	D	E	F	G	H
M ₂	0·0	3·4	6·3	10·2	15·7	20·0	21·5	22·3	23·5
PM ₂	0·0	3·7	6·2	10·3	15·1	19·1	21·0	21·7	22·8
PM ₁		0·0	5·9	10·2	16·2	21·9	24·6	25·6	26·8
I ₁				0·0	8·1	12·2	15·6	20·7	27·0

Fuente: Demirjian A, Goldstein H. (1976)

Tabla 5. Tabla 4. Valores de referencia para cálculo según estadios de Desarrollo dental. New systems for dental maturity base on seven and fourth Teeth, Demirjian A, Goldstein H. 1976 Pág. 414

Se evalúa cada uno de los cuatro dientes permanentes mandibulares del lado izquierdo eligiendo uno de los ocho estadios de maduración (A - H) descritos en el método original, luego se les da valores numéricos a las letras utilizando las tablas de acuerdo al género (tabla 4 y 5) estos valores se suman y el valor resultante se compara con las tablas de conversión para determinar la edad dental que se encuentra el individuo (tabla 2 y 3)

La precisión de la edad dental es variable desde el nacimiento hasta la madurez. Cuando se trata de edades más tempranas es mayor la precisión porque existe un mayor número de dientes en formación y los estadios morfológicos son más cortos. (15) Según varios autores, los errores en la predicción de la edad aumentan después de los 10 años de edad y se incrementan después de los 14 años porque todos los dientes se encuentran en proceso de completar su formación apical. Ésta puede considerarse completa en mujeres y hombres a los 16 y 17 años, respectivamente. Por esta razón, los modelos para estimar la edad dental no incluyen a los terceros molares, exceptuando los de Nolla y Moorrees et al. (Willems, 2001)

Estudios previos

Hagg y Matsson (1985) al aplicar el método en niños jóvenes encontraron un elevado índice de exactitud. Sin embargo, hay indicios que los valores de Demirjian et al. (1973) tienen una utilidad limitada. Por un lado, son métodos que se sustentan en radiografías, sujetas a variaciones técnicas y a interpretaciones subjetivas del estadio de desarrollo cuando se realiza su observación morfológica.

Nystrom y otros (1986) comparando la edad dentaria de niños finlandeses con niños Franco-canadienses, verificaron una madurez dentaria más adelantada en los primeros que en los segundos

Staaf y otros (1991) aplicaron el mismo método a una población de niños escandinavos, encontrando un retraso de 6 a 10 meses.

Davis y Hagg (1994) realizaron un estudio en una población china y concluyeron que el método Demirjian (1973) no se podía aplicar a esta población con la misma fiabilidad, descubrieron que los valores necesitaban una re-especificación porque subestimaron la edad en los niños chinos.

Koshy y Tandon (1998) también encontraron resultados que muestran variaciones en la fiabilidad de los valores de Demirjian en función de la edad del grupo, demostraron que los estándares son más fiables cuando son aplicables en una población más joven, el estudio se realizó en 184 niños de 5 y 15 años nacidos en el sur de la india, se obtuvo una sobreestimación de 3.04 en los niños y de 2.82 años en las niñas, ellos atribuyeron estos resultados a las diferencias étnicas y concluyen que aunque un método se utilice en una población su aplicabilidad puede variar debido a las amplias diferencias étnicas entre poblaciones, las cuales pueden influenciar la formación del diente, así como el desarrollo y la erupción sobre los cuales se basan los parámetros.

En la búsqueda mejorar la eficacia del método, Teivens y Monstard (2001) introdujeron funciones matemáticas en un estudio de dos poblaciones de Suecia y Corea demostrando diferencias significativas con un desarrollo más precoz en la población sueca.

Maber y otros (2006) realizaron un estudio en 946 niños de Bangladesh e Inglaterra con radiografías panorámicas, comparando la eficacia de los métodos de Nolla (1960), Demirjian et al. (1973), Haavikko (1974) y Willems (2001). Los resultados mostraron que el método de Willems (2001) fue el más preciso. El método de Demirjian et al. (1973) sobrestimó la edad cronológica mientras que el de Nolla (1960) y el de Haavikko (1974) subestimaron la edad cronológica.

(Cadenas, César, Alejandro, Q, & V) en 2010 realizaron un estudio en Curicó Chile sobre la estimación de edad dentaria empleando el método de Demirjian en niños 5 a 15 años, con una muestra de 360 radiografías panorámicas en 181 niños y 179 niñas, se determinó que la edad dentaria observada fue mayor que la edad cronológica en la mayoría de los casos, los resultados coinciden con hallazgos en numerosos lugares del mundo, es decir, la ED en este grupo se fue levemente mayor que la muestra original francocanadiense. Sin embargo, el rango obtenido de la ED es similar al de la EC y el grado de correlación entre ambas es casi perfecto al aplicar el CCI. El grado de correlación entre ambas edades para cada sexo también es muy bueno. Por lo tanto, se consideró que el Método Demirjian es aplicable a esta muestra de niños.

Flood y otros (2011) determinaron la maduración dentaria o la edad cronológica de 144 individuos australianos sanos de 3 a 14 años, las radiografías panorámicas fueron analizadas con el método Demirjian, los resultados no mostraron diferencias en los valores de madurez dentaria en cada grupo etario y en ambos sexos.

Feijoo y otros (2012) realizaron un estudio donde su objetivo fue el de aclarar la cronología de las diferentes etapas de desarrollo, de acuerdo con Demirjian et al. (1973), en una muestra de 1010 niños y niñas españoles de 2 a 16 años. Al analizar los resultados encontramos que la edad media estimada utilizando el método Demirjian fue superior a la edad cronológica legal de la muestra en todos los grupos de edad en los niños y en las niñas, a excepción de las niñas entre 3 y 4 años, así como aquellas entre 15 y 16 años. En niños la diferencia promedio entre edad cronológica y edad estimada fue de 0,87 años siendo las diferencias estadísticamente significativas en todos los grupos de edad, excepto en los niños entre 13 y 14 años. En las niñas esta diferencia promedio fue de 0,55 años, en este caso se encontraron diferencias estadísticamente significativas en

todos los grupos de edad, a excepción de las niñas entre los 3 y los 4 años y entre los 13 y los 16 años de edad cronológica. Estos datos indicarían, de forma indirecta, que el desarrollo de la población española es más precoz que la muestra estudiada por Demirjian. En función de estos resultados, Feijóo et al. (2012) crearon curvas de maduración específicas, adaptando el método de Demirjian et al. (1973) para la población española.

(Aguirre E, 2017) realizaron un estudio, cuyo objetivo fue comparar la edad cronológica y edad dental según el método de Demirjian en pacientes de 5 a 16 años de la ciudad de Guayaquil, Ecuador, que acudieron a un centro radiológico, se evaluó 617 radiografías panorámicas, posteriormente se procedió a realizar el cálculo de la edad dental utilizando el método de Demirjian. La estimación de la edad dental en relación con la edad cronológica se observó en el sexo femenino dentro del grupo etario de 7-7.99 ($p=0.6643$) y el de 10-10.99 ($p=0.1147$), presentó buenos estimadores para determinar la edad cronológica; en el sexo masculino, el grupo etario de 10-10.99 ($p=0.2713$) y 12-12.99 ($p=0.6996$) mostró buenos estimadores para determinar la edad cronológica. El resto de los grupos no presentó buenos estimadores para determinar la edad cronológica con valores de $p<0,05$. Se concluye que el método de Demirjian no es un buen estimador de la edad dental en todos los grupos etarios de la población estudiada, puesto que, la mayoría de los grupos presentan diferencias entre la edad dental y la edad cronológica

(Maria Isabel Pizano Damasco, 2016) presentó un estudio donde encontró que existe diferencia al comparar la edad cronológica y la edad dental utilizando el método de Demirjian en pacientes de 4 a 16 años que se atendieron en el Centro Radiológico Privado en la Ciudad de Puebla, México en el año 2014. Se encontró en el sexo femenino únicamente en el grupo etario de 8-8.99 años no hubo diferencia estadísticamente significativa, mientras que para el sexo masculino los grupos etarios de 4-4.99, 8-8.99 y 9-9.99 años fueron los que no presentaron diferencias estadísticamente significativas. Se concluyó que la estimación de edad de acuerdo al Método de Demirjian en la población mexicana estudiada es adecuado únicamente en los grupos de edad de 8-8.99 para el sexo femenino y 4-4.99, 8-8.99, 9-9.99 para el sexo masculino, encontrando que en el resto de la muestra mexicana sobreestima la edad.

Ramirez Roman & Palazuelos (2018) estudiaron la relación entre la edad dental y cronológica usando el método Demirjian en 88 niños mexicanos, 44 mujeres y 44 varones donde se encontró una discrepancia en meses de 3.36, con una relación de 94%, se concluyó que la variable de estudio edad dentaria con el método de Demirjian puede ser útil para determinar la variable edad cronológica. Al analizarlos por sexo los masculinos muestran una diferencia de 5,16 ($P=0,785$) con una concordancia de 96 % y los femeninos de 7,32 ($P=0,095$) con una concordancia de 92 %. La ED según Demirjian es un método confiable para estimar la EC en esta población

Quiroz (2018) efectuó un estudio para establecer la relación entre la edad cronológica y la edad dental utilizando los métodos de Demirjian Y Nolla en una población peruana de 4 a 16 años, la muestra fue de 344 radiografías panorámicas, Se concluye que ambos métodos son precisos, pero que el método de Demirjian

($r= 0,765$) mantiene una mayor relación entre la edad cronológica y la edad dental en relación con el método de Nolla ($r=0,580$). No existe diferencia altamente significativa entre la edad cronológica y la edad dental si se utiliza el método de Demirjian($r=0,766$).

Gutierrez Marin Natalia (2018) costa rica realizaron un estudio donde evaluaron 59 radiografías aplicando el método de Demirjian de pacientes entre las edades de 6 a 12 años, se encontró una alta correlación positiva de 0,865 y estadísticamente significativa ($p= 0.000$) entre la edad dental y la edad cronológica, se encontró solamente diferencias significativas en los pacientes de 9 ($P=0.008$) y 11 años ($p= 0.009$) concluyendo que el método Demirjian es adecuado para estimar edad de la población costarricense.

López y Cruz (2019) determinaron la correlación entre las variables edad dentaria y cronológica empleando la propuesta de Demirjian en pacientes de 6 a 16 años, en total se analizaron 225 casos donde se encontró que 37 casos se subestimo la edad, en 163 se sobreestimo la edad y en 25 casos hubo relación entre la edad dental y cronológica, la prueba de correlación de Rho de Spearman dio como resultado 0.987 que indica que existe relación entre la edad dentaria y cronológica empleando el método Demirjian

A través de la revisión de la literatura podemos concluir que el método de Demirjian en comparación a otros métodos de estimación de edad dental fue el más frecuentemente utilizado debido a su simplicidad, facilidad de estandarización y reproductibilidad, concordancia intraexaminadores y debido al hecho de basarse en radiografías panorámicas. (Feijo, Barberia, De Novoa, & Prieto, 2012) se observó que el método parece no ser aplicable en todas la poblaciones por las diferencias étnicas que presentan por lo cual es necesario estudiar si este método podrá ser aplicable a la población Nicaragüense.

IV. Diseño metodológico:

IV.1 Tipo de estudio: estudio correlacional, observacional, retrospectivo

IV.2 Área de estudio: clínica de la especialidad de ortodoncia UNAN- LEON, que brinda el servicio de ortopedia-ortodoncia a la población en general

IV.3 Muestra: 49 expedientes clínicos

IV.4 Tipo de muestreo: No probabilístico por conveniencia, cumpliendo criterios de inclusión y exclusión

IV.5 Población de estudio: pacientes atendidos en la especialidad de ortodoncia entre los 8 a 16 años en el periodo 2017-2021

IV.6 Objeto de estudio: cuatro dientes mandibulares izquierdo

IV.7 Unidad de análisis: radiografías panorámicas pacientes atendidos en la especialidad de ortodoncia entre los 8 a 16 años en el periodo 2017-2021

IV.8 Criterios de inclusión:

- Radiografías de pacientes entre edades entre 8 a 16 años
- Hemiarcada mandibular izquierda evaluada (,34,35,36 y 37) requisitos: Que se encuentre presente, vital, sin enfermedad periodontal, sin fractura o caries extensa, sin restauraciones protésicas, sin alteraciones morfológicas de forma, tamaño y numero.
- Radiografías panorámicas sin manchas, con claridad y buen contraste.
- Pacientes sin antecedentes de trauma facial y cervical.
- Radiografías de paciente sin tratamiento de ortodoncia ni aparatología visible en la radiografía

IV.9 Criterios de exclusión:

- Expedientes con datos incompletos
- Radiografías distorsionadas o con sobreposición de estructuras
- Pacientes con padecimientos de enfermedades óseas, sistémicas o síndromes

IV.10 Instrumento y método de recolección de información

Se solicitó permiso por medio de una carta a la coordinadora de la especialidad para la recolección de la información de los expedientes clínicos, Se realizó una búsqueda inicial de los expedientes del turno regular de la especialidad de ortodoncia UNAN León revisando un total de 205 expedientes de los cuales se seleccionaron 49 expedientes de acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión establecidos.

Las radiografías fueron tomadas por el equipo radiográfico utilizado es el de GPO. Ortodontal de la ciudad de León descrito a continuación: SironaOrthofhos Plus.

Se elaboró una ficha para recolectar los siguientes datos: código del paciente, fecha de nacimiento, edad, fecha de inicio del tratamiento, fecha de toma de radiografía y estadio de Demirjian de las piezas 34, 35, 36 y 37.

Por medio de un negatoscopio se ilustró la radiografía panorámica, encima de ellas se colocó una hoja de calco en donde se trazó con un lápiz de grafito las piezas 34, 35, 36 y 37, a continuación, se llenó la hoja de recolección de datos con los calcos previamente analizados y se procedió a clasificarlas de acuerdo al estadio de calcificación determinado por Demirjian

IV.11 Calibración del proceso de recolección de datos

Para determinar el grado de confiabilidad de los estadios de calcificación dentaria se procedió a una estandarización para la recolección de la información utilizando como estándar de referencia a la coordinadora de la especialidad de Ortodoncia, se utilizaron tres radiografías panorámicas que fueron posteriormente excluidas del estudio, en las que se identificaron los estadios de calcificación dentaria, se hizo el proceso hasta que

se logró un grado de coincidencia en los criterios de clasificación de por lo menos de un 90%.

IV.12 Materiales:

- Expedientes clínicos
- Computadora portátil
- Radiografía panorámica
- Lápiz de grafito
- Block de hojas de calco
- Negatoscopio
- Ficha de recopilación de la información

IV.13 Aspectos éticos:

Se garantizará la protección de la información obtenida de los expedientes clínicos. Se especificó que no se tuvo contacto con los pacientes (sólo con las radiografías panorámicas), además se codificó las radiografías panorámicas para evitar la identificación de los pacientes.

V. Resultados

Se realizó un análisis de un total de 49 expedientes con sus respectivas radiografías panorámicas, 24 del género masculino y 25 género Femenino comprendido entre edades de 8 a 16 años, se utilizó el programa JAMOV versión 2.3.38 para realizar base de datos, elaborar las siguientes tablas y figuras.

V.1 Edad dental aplicando el método Demirjian modificado con respecto al sexo de la población estudiada

En la tabla 1 se encuentran valores calculados de la edad cronológica, edad dental por sexo en la población estudiada.

Tabla 1. Resultados observados y calculados de las variables: sexo, edad cronológica y Dental

Sexo	Edad Cronológica	P34	P35	P36	P37	Edad Dental
Masculino	14.5	5	5	5	5	15.6
Masculino	14.58	5	5	5	5	15.6
Masculino	12.5	5	4	5	3	13.7
Masculino	13.75	5	4	5	4	14.9
Masculino	12.66	5	4	5	4	14.9
Masculino	8	2	2	4	1	8.01
Masculino	10	4	4	5	3	12.5
Masculino	13.33	4	4	5	4	13.5
Masculino	8.58	4	3	5	2	10.7
Masculino	11.16	4	3	5	3	11.7

Sexo	Edad Cronológica	P34	P35	P36	P37	Edad Dental
Masculino	12.75	5	4	5	4	14.9
Masculino	10.83	4	2	5	2	9.9
Masculino	15.83	5	5	5	5	16
Masculino	14.25	5	4	5	4	14.9
Masculino	12.91	5	5	5	5	16
Masculino	13	5	4	5	4	14.9
Masculino	14.83	5	5	5	5	16
Masculino	13	5	5	5	5	16
Masculino	14.33	5	5	5	4	16
Masculino	13.5	5	5	5	4	16
Masculino	10	3	2	4	3	9
Masculino	9	2	2	5	3	9.4
Masculino	9	2	2	4	2	8.5
Masculino	12.25	4	4	5	4	13.5
Femenino	13.25	5	4	5	4	13.5
Femenino	15.41	5	5	5	5	16
Femenino	13.33	5	5	5	5	14.5
Femenino	13.58	5	5	5	5	16
Femenino	12.33	5	4	5	4	14.5
Femenino	15.16	5	5	5	5	16
Femenino	12.83	5	4	5	5	14.7
Femenino	15	5	4	5	3	11.1
Femenino	14.25	5	4	5	4	13.5
Femenino	12.91	5	4	5	4	13.5
Femenino	14.9	5	5	5	5	16
Femenino	13.66	5	5	5	5	16
Femenino	15.5	5	5	5	5	16
Femenino	14.75	5	5	5	5	16
Femenino	10.25	4	3	5	3	10.6
Femenino	14	5	5	5	5	14.5
Femenino	12.83	5	5	5	4	14.5
Femenino	11.91	5	5	5	4	14.5
Femenino	14.83	5	5	5	5	16
Femenino	14	5	5	5	5	16
Femenino	12.5	5	5	5	4	14.5
Femenino	13.16	5	5	5	4	14.5
Femenino	12.71	5	5	5	4	14.5
Femenino	10.25	5	5	5	4	14.5
Femenino	12.5	5	4	5	4	13.5

Fuente Propia

En la tabla 2 se determina que la edad dental presenta un mayor valor promedio en comparación con la edad cronológica en ambos sexos, sobre todo en el sexo femenino que tiene un promedio de 14.6 y los varones 13.4 años respectivamente.

Los valores del sexo femenino de la población estudiada tienen menor variabilidad (menor desviación estándar) tanto para la edad cronológica como la edad dental.

Los valores promedio de la edad dental son mayor a sus correspondiente de edad cronológica en ambos sexos (Tabla 2).

Las edades promedios que se encontraron el estudio fue para el sexo masculino de 12.3 años con una sobrestimación de la edad dental de 1.15 años (tabla 3) y para el sexo femenino la edad promedio fue de 13.4 años con una sobreestimación de edad dental de 1.16 años, se pudo observar que las diferencias más significativas en cuanto a sobreestimación de la edad dental se encontraron en los grupos de menor edad, en el sexo femenino la menor edad registrada en el estudio fue de 10.3 años con una sobrestimación de ED de 4.25 años y el sexo masculino EC 8 años con una sobrestimación de ED de 3.09 años (Tabla 3)

Tabla 2. Resultados de parámetros descriptivos de variables: Edad cronológica y dental

	Sexo	Promedio	IC 95 %		Desv-STD	Valor Mínimo	Valor Máximo
			Inferior	Superior			
Edad Cronológica	Masculino	12.3	11.3	13.2	2.20	8.00	15.8
	Femenino	13.4	12.8	14.0	1.41	10.25	15.5
Edad dental	Masculino	13.4	12.3	14.6	2.74	8.01	16.0
	Femenino	14.6	14.0	15.2	1.46	10.60	16.0

Fuente propia

Tabla 3. Comparación de los resultados de las diferencias entre los valores de Edad cronológica y Edad Dental con respecto al sexo en la población de estudio

	Sexo	Edad Cronológica	Edad dental	Diferencia (Cronológica-E Dental)
Promedio	Masculino	12.3	13.4	-1.15
	Femenino	13.4	14.6	-1.16
Desviación estándar	Masculino	2.20	2.74	1.16
	Femenino	1.41	1.46	1.45
Mínimo	Masculino	8.00	8.01	-3.09
	Femenino	10.3	10.6	-4.25
Máximo	Masculino	15.8	16.0	1.00
	Femenino	15.5	16.0	3.90

Fuente propia

V.2 Comportamiento de estadios de maduración dental con respecto al sexo de la población estudiada.

En lo que respecta a la distribución de los estadios de calcificación dentaria por cada pieza dentaria según el método de Demirjian modificado (tabla 4 y 5), se constata un mayor porcentaje de maduración en todas las piezas dentales estudiadas en el sexo femenino siendo predominante el estadio H pieza 36 (51.0%), pieza 34 (49.0%) pieza 35 (34.7%) pieza 37 (24.5%); en el sexo masculino se destaca estadio G pieza 35 (18.4%) y pieza 37 (18.4%) estadio H pieza 34(28.6%) y pieza 36 (42.9%)

Tabla 4. Resultados de parámetros descriptivos de estadios de maduración por piezas dentales de la población estudiada

	Sexo	Media	DE	Mínimo	Máximo
P34	Masculino	4.29	1.042	2	5
	Femenino	4.96	0.200	4	5
P35	Masculino	3.83	1.129	2	5
	Femenino	4.64	0.569	3	5
P36	Masculino	4.88	0.338	4	5
	Femenino	5.00	0.000	5	5
P37	Masculino	3.67	1.129	1	5
	Femenino	4.40	0.645	3	5

Fuente propia

Tabla 5. Distribución porcentual de estadios de maduración por piezas dentales (P-34, 35, 36, 37) de la población estudiada

P34	Sexo	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
2	Masculino	3	6.1 %	6.1 %
	Femenino	0	0.0 %	6.1 %
3	Masculino	1	2.0 %	8.2 %
	Femenino	0	0.0 %	8.2 %
4	Masculino	6	12.2 %	20.4 %
	Femenino	1	2.0 %	22.4 %
5	Masculino	14	28.6 %	51.0 %
	Femenino	24	49.0 %	100.0 %

Fuente propia

P35	Sexo	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
2	Masculino	5	10.2 %	10.2 %
	Femenino	0	0.0 %	10.2 %
3	Masculino	2	4.1 %	14.3 %
	Femenino	1	2.0 %	16.3 %
4	Masculino	9	18.4 %	34.7 %
	Femenino	7	14.3 %	49.0 %
5	Masculino	8	16.3 %	65.3 %
	Femenino	17	34.7 %	100.0 %

Fuente propia

P36	Sexo	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
4	Masculino	3	6.1 %	6.1 %
	Femenino	0	0.0 %	6.1 %
5	Masculino	21	42.9 %	49.0 %
	Femenino	25	51.0 %	100.0 %

Fuente propia

P37	Sexo	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
1	Masculino	1	2.0 %	2.0 %
	Femenino	0	0.0 %	2.0 %
2	Masculino	3	6.1 %	8.2 %
	Femenino	0	0.0 %	8.2 %
3	Masculino	5	10.2 %	18.4 %
	Femenino	2	4.1 %	22.4 %
4	Masculino	9	18.4 %	40.8 %
	Femenino	11	22.4 %	63.3 %
5	Masculino	6	12.2 %	75.5 %
	Femenino	12	24.5 %	100.0 %

Fuente propia

V.3 Determinar la correlación entre la edad cronológica y edad dental según el método Demirjian con respecto al sexo de la población estudiada

Para relacionar las variables se aplicó un modelo de regresión lineal de Pearson (tabla 5) donde el coeficiente de correlación es de 0.814 es decir hay una correlación positiva que indica que a medida que edad cronológica aumenta así también la edad dental, el coeficiente de Determinación (R^2) es de 0.663, eso explica que el modelo lineal de correlación se cumple en un 66.3% entre edad dental y la edad cronológica.

Aplicando este modelo según el sexo (Tabla 6 y 7), se constata que existe una fuerte correlación positiva en el sexo masculino de 0.913 con un coeficiente de determinación de 83.4% entre la edad cronológica y la edad dental en la población estudiada. En cambio, en el sexo Femenino el coeficiente de correlación fue de 0.488 lo que sugiere que no se puede afirmar la correlación de las variables sea lineal, esto lo confirma el coeficiente de determinación de 23.9%.

Tabla 6. Medidas de Ajuste del Modelo-Regresión lineal de Pearson para las variables: Edad cronológica y Edad dental para ambos sexos de la población estudiada

Modelo	R	R ²	Prueba Global del Modelo			
			F	gl1	gl2	p
1	0.814	0.663	92.6	1	47	< .001

Fuente propia

Tabla 7. Resultados de Ajuste del Modelo-Regresión lineal de Pearson para las variables: Edad cronológica y Edad dental del sexo masculino población estudiada

Modelo	R	R ²	Prueba Global del Modelo			
			F	gl1	gl2	p
1	0.913	0.834	111	1	22	< .001

Fuente propia

Tabla 8. Resultados de Ajuste del Modelo-Regresión lineal de Pearson para las variables: Edad cronológica y Edad dental del sexo femenino población estudiada

Modelo	R	R ²	Prueba Global del Modelo			
			F	gl1	gl2	p
1	0.488	0.239	7.20	1	23	0.013

Fuente propia

VI. Discusión

Saber identificar el momento oportuno es una parte fundamental de la planificación del tratamiento en ortodoncia, con especial atención a la ortopedia dentofacial, ya que se ha demostrado que iniciar el tratamiento en un paciente en crecimiento en el momento adecuado incrementa significativamente los efectos favorables en la corrección de desarmonías en los tres planos del espacio, para eso es necesario determinar la edad exacta del paciente (Nanda y Sachdeva, 2017).

El método de Demirjian es ampliamente utilizado debido a la buena reproductibilidad de las etapas de desarrollo y su explicación detallada (Cavrié, 2016). La aplicación de este método ha sido realizada para numerosos estudios de formación dentaria en diferentes grupos étnicos, que sugieren que puede haber diferentes patrones de maduración dental entre las distintas poblaciones (Rueda, 2017).

En este estudio, se planteó como objetivo estimar la edad dental aplicando el método de Demirjian modificado con respecto al sexo. Se encontró que la edad dental tiene mayores valores promedios que la edad cronológica en especial en el sexo femenino tal como lo menciona Cadenas y otros (2014) en el estudio en población chilena donde encontraron una sobrestimación de la edad dental con respecto a la edad cronológica en 130 niños y 138 niñas de su estudio. Feijo, Barberia, De Novoa, y Prieto (2012), también encontró una sobrestimación en su estudio realizado en una población española que dio como resultado en los niños (+0,87 años) y en las niñas (+0,55 años), tal como se determinó en el presente estudio donde se evidencia que hay una sobrestimación en ambos sexos, pero mayor: femenino con (+1.16 años) y masculino con (+1.15 años).

En América Latina estudios realizados en Chile (Cadenas, César, Alejandro, Q, & V, 2014), México (Ramirez Roman, Garza Ballesteros, & López Zamora, 2018) (Maria Isabel Pizano Damasco, 2016) ,Ecuador (Rueda, 2017), Costa rica (Gutierrez Marin Natalia, 2018) muestran que hay una sobrestimación en la edad cronológica pero existe un buen grado de correlación que permite que el método Demirjian se aplicable en sus poblaciones.

Las posibles causas de la sobreestimación de la maduración dental en el presente estudio se deben a que la muestra original del estudio de Demirjian fue en una población Franco-canadiense nacida entre los años 1957-1961 y la población de nuestro estudio nació entre los años 2004 y 2016, así que la diferencia es producto de una tendencia progresiva del crecimiento y el desarrollo durante las últimas dos décadas, que autores como (Liversidge, 2010) explican que esto se traduce una maduración sexual más temprana, con un aumento en la estatura y peso corporal, influenciado por los cambios nutricionales y socioeconómicos de la población.

Con respecto al comportamiento de los estadios de maduración dental se identificó que hay un mayor porcentaje de maduración en todas las piezas dentales estudiadas en el sexo femenino siendo predominante el estadio H en todas las piezas 34,35, 36 y 37 lo que significa que han alcanzado el máximo grado de desarrollo, es decir, clínicamente se observa la total formación y cierre apical de la raíz dental. En cambio, en el sexo Masculino se observó la presencia de 2 estadios, H en las piezas 34 y 36 y el estadio G en 35 y 37 que significa que dichas piezas se encuentran aún en desarrollo, clínicamente se observa aun no finalizada la formación de la raíz y hay ausencia de cierre apical. Estos hallazgos son coincidente con diversa literatura documentada (Litsas G, 2012; Litsas G, 2012), (Peck S, 1992) (Stamfelj, 2010) que respaldan que las mujeres tienden a madurar más rápido dental y esqueléticamente que los varones debido a una combinación de factores hormonales como la presencia de estrógenos que aumenta significativamente en mujeres así como factores genéticos, ambientales y nutricionales que influyen en la velocidad y el momento del desarrollo.

Para relacionar las variables se aplicó un modelo de regresión lineal de Pearson donde el coeficiente de correlación es de 0.814 es decir hay una correlación positiva que indica que a medida que edad cronológica aumenta así también la edad dental, sin embargo, el coeficiente de Determinación (R^2) es de 0.663, significa que la relación entre la edad dental y la edad cronológica se explica en un 66.3 % por un modelo lineal.

Ramirez Roman, Garza Ballesteros y López Zamora (2018) que estudiaron la relación entre la edad dental y cronológica usando el método Demirjian en 88 niños mexicanos, 44 mujeres y 44 varones reportaron que existe una correlación positiva; en su estudio se

encontró con una relación de 94% de la población global, analizándolo por sexo, se determinó para el sexo masculino hubo una concordancia de 96% y los femeninos una concordancia de 92 %. Se concluyó que la edad dentaria con el método de Demirjian puede ser útil para determinar la edad cronológica.

En el presente estudio, aplicando el modelo de Pearson para el sexo de la población estudiada, se constata que existe una muy buena correlación positiva en el sexo masculino de 0.913 con un coeficiente de determinación de 83.4% entre la edad cronológica y la edad dental en la población estudiada. En cambio, en el sexo femenino el coeficiente de correlación fue de 0.488 lo que sugiere que no se puede afirmar la correlación de las variables esto implica que a medida que la edad cronológica aumenta la edad dental no lo hace manera perfectamente proporcional, esto lo confirma el coeficiente de determinación de 23.9%.

Gutierrez Marin Natalia (2018) estudio pionero realizado en Centroamérica donde evaluaron 59 radiografías aplicando el método de Demirjian en una población costarricense entre las edades de 6 a 12 años , se encontró una fuerte correlación positiva de 0,865 y estadísticamente significativa entre la edad dental y la edad cronológica, se encontró solamente diferencias significativas en los pacientes de 9 y 11 años, con una ligera tendencia subestimar la edad cronológica , concluyendo que el método Demirjian es adecuado para estimar edad de la población costarricense.

La correlación positiva encontrada en el presente estudio confirma que el método Demirjian es aplicable para la determinación de la edad dentaria en la población estudiada, sin embargo una de las limitaciones del estudio fue que no se incluyeron niños entre 4 a 7 años para constatar si el método es aplicable en estos rangos de edades, además que la muestra fue pequeña para algunos grupos etarios esto motiva a realizar futuros estudios para determinar la aplicabilidad del método a nivel nacional en la población nicaragüense. No solo para obtener parámetros propios de la población nicaragüense si no para lograr aplicarlo en la práctica ortodóntica diaria ya que la determinación de la edad dentaria es fundamental para la planificación del tratamiento de manera efectiva, debido a que diversos problemas ortodónticos requieren de terapias que dependen de la edad del paciente y el grado de desarrollo dentario, así también

anticiparnos a problemas potenciales dentales como faciales que permitan instaurar medidas preventivas o correctivas de manera más temprana ,haciendo que el tratamiento sea más predecible con resultados mas satisfactorios y oportunos.

VII. Conclusiones

- Se determinó que el promedio de la edad dental es mayor que la edad cronológica. En cuanto al sexo, para ambos se evidenció una sobrestimación de la edad dental con respecto a la edad cronológica.
- En la población estudiada tanto en el sexo femenino y masculino predominaron los estadios H y G.
- Para la población estudiada solamente para sexo masculino, aplicando el método de Demirjian y modelo de Pearson, existe correlación positiva fuerte entre la edad dental y edad cronológica.

VIII. Recomendaciones

1. A la Coordinación de la especialidad; motivar a los residentes a utilizar el método Demirjian para la determinación de la edad dental como complemento del diagnóstico y planificación del tratamiento en ortodoncia
2. A los residentes de la especialidad que lleven a cabo más estudios, aumentando la muestra estudiada en niños más jóvenes, para lograr determinar las edades de aparición de los estadios de desarrollo,
3. Así como aplicar este método a otras zonas del país para evaluar la eficacia de este en una mayor muestra de la población nicaragüense

IX. Bibliografía

- A, M. (2010). *Relación entre la edad dental y edad cronológica*. Madrid: Universidad Complutense de Madrid.
- Aguirre E, D. C. (2017). Estimacion de la edad de acuerdo al método de Demirjian en niños de 5 a 16 años de la ciudad de Guayaquil, Ecuador. *Revista Estomatología Herediana* , 235-241.
- Billie-Jean Rainey, G. B. (2016). Reliability of cervical vertebral maturation staging. *Amerian Journal of orthodontic and Dentofacial orthopedics* , 98-104.
- Cadenas, I., Cesár, C., Alejandro, H., Q, A. S., & V, J. S. (2014). Estimacion de edad dentaria utilizando el método de Demirjian en niños de 5 a 15 años de Curicó Chile. *International Journal Odontostomatologic*, 453-459.
- Cavrié J, V. M. (2016). Time of mineralization of permanent teeth in children and adolescents in Gaborone, Botswana. 24-32.
- Demirjian A, G. H. (1973). A new System of Dental Age Assesment . *Ann Human Biology*, 211-227.
- Demirjian A, G. H. (1976). New systems for dental maturity bases on seven and four teeth . *Ann Human Biology*, 411-421.
- Feijo, A., Barberia, J., De Novoa, J., & Prieto, G. (2012). Permanent teeth development in a Spanish sample. Application to dental age estimation. *Forensic Science Institute*, 213-214.
- Flood SJ, M. W. (2011). To evaluate the utility of smaller sample sizes when assessing dental maturity curves for forensic . *Journal Forensic Legal Medicine*, 875-883.
- Gutierrez Marin Natalia, L. S. (2018). Estimacion de la edad dental en niños costarricenses utilizando el metodo de Demirjian. *Revista científica odontologica* , 14.
- Koshy S, T. S. (1998). *Dental age assessment the applicability of Demirjians method in south indian children* . india: Forensic Science international .
- Ladera, R. S. (2014). *Eficacia de la estimacion de la edad cronologica a traves del método de Demirjian basado en 4 piezas dentales* . Lima, Perú: Universidad Nacional Mayor De San Marcos .
- LERMA, E. (2012). *correlacion entre la edad dental y cronologica utilizando los metodos de nolla y Demirjian en niños de 6 a 12 años* . AREQUIPA PERU: UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA .
- Lévano, J. (2019). Relacion de la edad cronologica con la maduracion osea cervical mediante el metodo de Bacetti . *Revista Científica Odontologica (Lima)* , 42-51.
- Litsas G, A. (2012). A.Growth and development of the maxillary sinus in childhood and adolescence: A literature review . *European Arch Paediatric Dent*, 1-7.
- Liversidge, H. (2010). Interpreting group differences using Demirjian's dental maturity method . *Forensic Science International* , 95-101.
- Logan WHG, K. R. (1933). Development of the human jaws and surrounding structures from birth to the age of fifteen years. *journal American Dentistry Association* , 379-427.

- López, J. C., & Cruz, R. J. (Noviembre 2019). *Estimacion de la edad mediante el metodo de Demirjian en subadultos atendidos en la clinica de postgrado de la universidad nacional Federico Villareal* . Lima Perú: Universidad peruana los Andes .
- M, S. (1997). *Compendio de odontologia legal* . Rio de Janeiro : Medsi.
- Maria Isabel Pizano Damasco, M. M. (2016). Estimacion de la edad de acuerdo al método de Demirjian en niños de 4 a 16 años de la Ciudad de Puebla, México . *Revista Estomatologica Herediana* , 139- 146.
- Nanda M, S. A., & Sachdeva V, J. H. (2017). Correlation of chronological, skeletal and dental age in North indian Population . *Indian Journal Dentistry science*, 13-20.
- Peck S, P. L. (1992). Skeletal age assessment from hand-wrist radiographs: a comparison of methods . *American Journal of othodontics and Dentofacial orthopedics* , 91-98.
- Quezada M, B. J. (2014). *Relación entre la edad cronológica y la mineralizacion del tercer molar inferior según el método de Demirjian* . Revista estomatologica Heredia .
- Quiroz, S. G. (2018). *Relacion entre edad cronologica y edad dental por los metodos de Demirjian Y Nolla*. Cajamarca, Perú: Universidad Privada Antonio Guillermo Urrelo.
- Ramírez Roman, J. M., Garza Ballesteros, A. L., & López Zamora, J. H. (2018). Concordancia entre la edad cronologica y edad dental segun el metodo Dermirjian en pacientes Mexicanos. *International Journal odontostomatologic*, 412-415.
- Rueda, E. J. (2017). *Comparacion de la edad cronologica y la edad dental segun el metodo de Demirjian en pacientes de 5 a 16 años que acudieron al centro radiologico Dr. Virgilio Aguirre Cadena; Guayaquil-Ecuador Período 2014-2015*. Lima, Perú: Universidad Peruana Cayetano Heredia .
- Stamfelj, F. (2010). A Relationship between dental and skeletal maturation stages in slovenian Orthodontic patients . *European Journal of orthodontics*, 601-606.
- Tomás, L. F. (2014). *Estimación de la edad cronológica a traves de los metodos de Demirjian y Nolla en una muestra portuguesa y española* . Universidad Santiago de Compostela .

Variable	Concepto	Dimensiones	Indicadores	Valores	Escala
				siguiendo al borde oclusal.	
			D	d) Calcificación coronaria completa, sobrepasando la unión amelocementaria.	
			E	E: Dientes unirradiculares: a) Las paredes de la cámara pulpar se observan como líneas rectas que cambian de dirección en la base de los cuernos pulpares. Los cuernos pulpares se aprecian más definidos que en el estadio anterior b) Molares: c) a) Se observa formación inicial de la furca. Se aprecia como una calcificación en forma de semiluna.	
			F	F: Dientes unirradiculares: a) La morfología de las paredes de la cámara pulpar es similar a la de un triángulo isósceles. Su porción apical es más amplia que el diámetro del canal radicular. Molares: a) Las raíces están definidas, su porción apical es más amplia que el diámetro del canal radicular. b) La longitud radicular es igual o mayor a la coronaria.	
			G		

Variable	Concepto	Dimensiones	Indicadores	Valores	Escala
			H	<p>G: Las paredes del canal radicular son paralelas y se mantienen así hasta el ápice. Cierre apical incompleto (raíz distal en molares).</p> <p>H: Cierre apical (raíz distal en molares). El espacio periodontal presenta un ancho uniforme en toda la raíz.</p>	
Edad biológica	Suma de años que ha transcurrido el ser vivo desde el nacimiento hasta la actualidad. (Caballero H 2010)	Tiempo desde nacimiento	años	8-16	Continua
Sexo	Clasificación de un individuo en macho o hembra basada en las características anatómicas, funcionales, hormonales y cromosómicas (Mosby, 2009)	Género	Dos	Masculino Femenino	Nominal



Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua-León
Facultad de Odontología
Especialidad de Ortodoncia

“correlación entre la edad cronológica y la edad dentaria con el método de calcificación dentaria (Demirjian modificado) en población nicaragüense de 8 a 16 años”

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

Género: M F

Código del paciente:	Fecha de nacimiento: / /
Edad cronológica:	Fecha RX:

Valoración de la calcificación dentaria según Demirjian				
Estadio	PD34	PD35	PD36	PD37
D				
E				
F				
G				
H				

León, Nicaragua
Sábado 19 de marzo del 2022

Dra. Renee Álvarez
Coordinadora especialidad de ortodoncia modalidad por encuentro
UNAN-León

Reciba saludos de Paz y Bien:

El motivo de la presente es para solicitar permiso de revisión de expedientes incluyendo radiografías panorámica y lateral de cráneo de los pacientes atendidos en la especialidad por ortodoncia modalidad regular y por encuentro dentro del periodo 2017-2021, con fines de recolección de datos para tesis titulada: **Correlación entre la edad cronológica dentaria con la maduración ósea cervical en pacientes entre 10 a 18 años atendidos en la especialidad de ortodoncia en un periodo 2017 – 2021 UNAN León.**

Sin más que agregar nos despedimos cordialmente,



Dra. Karen Sánchez



Dra. Estefani Gaitán

Ubno 19/3/22

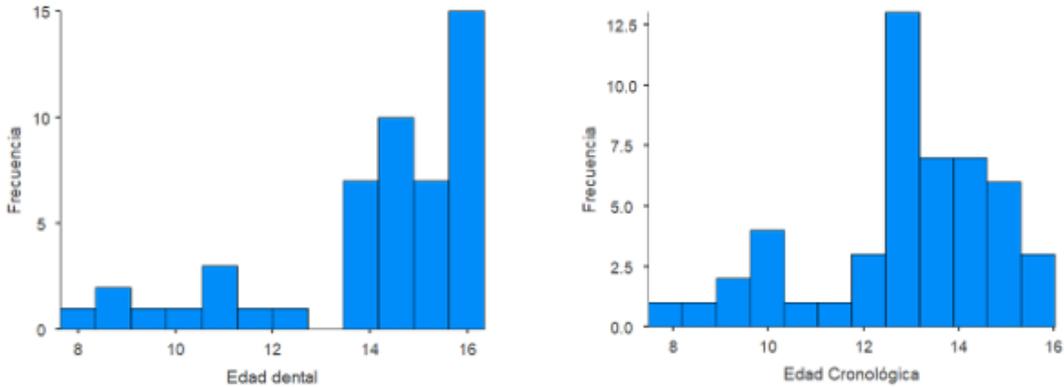
12:19 pm



573

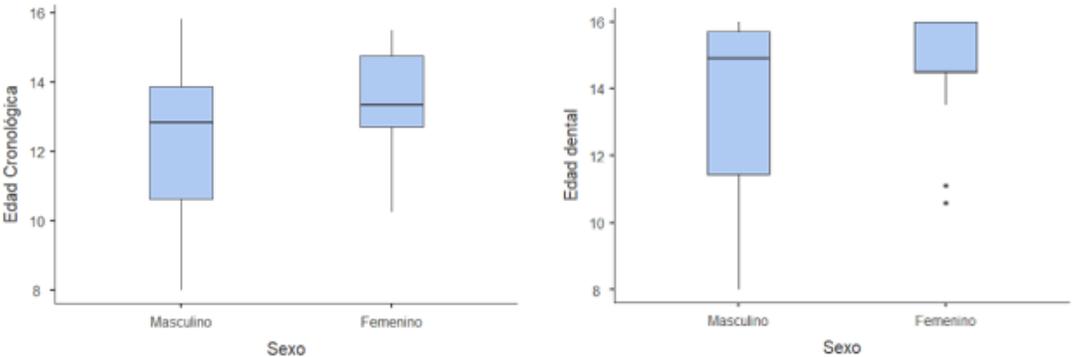
Nota: por nuevas disposiciones en octubre 2023 se realizó una separación del tema, donde el nuevo tema es “Correlación entre la edad cronológica y la edad dentaria con el método de calcificación dentaria (Demirjian modificado) en población nicaragüense de 8 a 16 años” se utilizó la misma base de datos recolectada en 2022 para la elaboración de este nuevo trabajo

Figura 1. Distribución de casos de la Variable Edad cronológica y Edad Dental



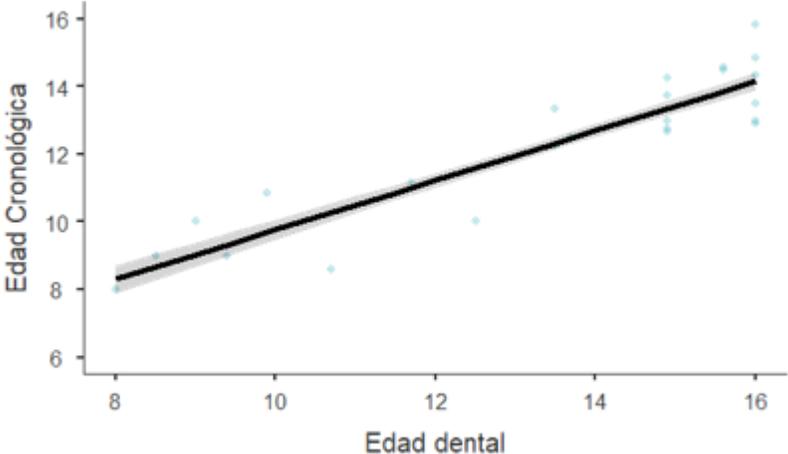
Fuente propia

Figura 2. Gráfico de caja para variables Edad cronológica y Edad Dental con respecto al sexo de la población estudiada



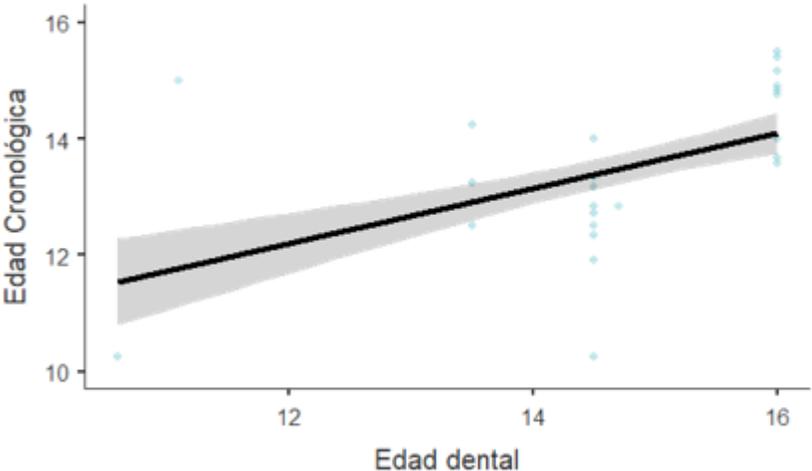
Fuente propia

Figura 3. Modelo de Regresión lineal-Pearson entre las variables: Edad Cronológica y Dental con respecto al Sexo Masculino



Fuente propia

Figura 4. Modelo de Regresión lineal-Pearson entre las variables: Edad Cronológica y Dental con respecto al Sexo Femenino



Fuente propia

