



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA**

**Relación de la edad cronológica y la edad dentaria mediante el  
método de Demirjian, Lima, periodo 2020 - 2021**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
CIRUJANO DENTISTA**

**AUTORAS:**

Hijar Espinal, Piera Elizabeth (ORCID: 0000-0001-9741-5816)

Reyna Valderrama, Esther (ORCID: 0000-0002-3375-7603)

**ASESOR:**

Mg. CD. Carrión Molina, Frank Julio (ORCID: 0000-0001-5139-0019)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Promoción de la salud y desarrollo sostenible

PIURA – PERÚ

2022

## **Dedicatoria**

A Dios, por guiar nuestros caminos y darnos la sabiduría necesaria.

A nuestras familias, por el apoyo incondicional a lo largo de la carrera y todo el proceso de esta investigación.

A nuestros docentes, por ser nuestros guías a lo largo de toda la carrera y en el proceso de realización de esta investigación.

## **Agradecimiento**

A Dios, por ser nuestro guía constante.

A nuestras familias, por ser nuestra motivación en cada paso y a lo largo de este proceso.

A nuestros padres por el apoyo y el esfuerzo constante durante toda la carrera y el proceso de esta investigación.

A nuestros docentes, por el apoyo y el ejemplo de profesionalismo.

## Índice de contenidos

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento .....	iii
Índice de contenidos .....	iv-v
Índice de tablas.....	vii
Índice de gráficos y figuras.....	vii
Índice de abreviaturas.....	viii
Resumen .....	ix
Abstract.....	x
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
III. METODOLOGÍA.....	13
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	13
3.2. Variables y operacionalización .....	13
3.3. Población, muestra y muestreo .....	13
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	14
3.5. Procedimientos.....	15
3.6. Método de análisis de datos .....	16
3.7. Aspectos éticos .....	16
IV. RESULTADOS .....	17
V. DISCUSIÓN .....	22
VI. CONCLUSIONES.....	26
VII. RECOMENDACIONES .....	27
REFERENCIAS .....	28
ANEXOS.....	33
ANEXO 1 .....	33
ANEXO 2 .....	34

ANEXO 3 .....	35
ANEXO 4 .....	36
ANEXO 5 .....	37
ANEXO 6 .....	38
ANEXO 7 .....	40
ANEXO 8 .....	41
ANEXO 9 .....	42

## Índice de tablas

<b>Tabla N°1:</b> Relación entre la edad cronológica y la edad dentaria según Demirjian en Lima, periodo 2020-2021.....	18
<b>Tabla N°2:</b> Distribución de la edad cronológica en Lima, periodo 2020-2021.....	19
<b>Tabla N°3:</b> Estimación de la edad dentaria según el sexo en Lima, periodo 2020-2021.....	20
<b>Tabla N°4:</b> Relación entre la edad dentaria y la edad cronológica según el sexo masculino en Lima, periodo 2020-2021.....	21
<b>Tabla N°5:</b> Relación entre la edad dentaria y la edad cronológica según el sexo femenino en Lima, periodo 2020-2021.....	22

## Índice de figuras

Figura 1: Desarrollo dental según Demirjian.....	46
Figura 2: Puntuación de los estadios de maduración dental según Demirjian.....	46
Figura 3: Tabla de conversión de la edad dentaria según puntuación.....	47

## Índice de abreviaturas

INSN: Instituto Nacional de Salud del Niño

ED: Edad dentaria

EC: Edad cronológica

VIU: Vida intrauterina

## Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo principal encontrar la relación entre la edad cronológica y la edad dentaria utilizando el método de Demirjian, Lima, periodo 2020-2021. El tipo de investigación fue básica, transversal y correlacional utilizando una muestra de 236 radiografías panorámicas digitales observadas en el centro de radiodiagnóstico maxilofacial "CERAMAX". Se utilizó como instrumento una ficha de recolección de datos para el manejo de los datos encontrados en esta investigación. Se obtuvo como resultados que existe una correlación positiva entre la edad cronológica y la edad dentaria, según el método de Demirjian, con un  $r: 0.420$  mediante la prueba de Correlación de Pearson, se identificó la edad cronológica tomando en consideración la fecha de toma radiográfica restándola de la fecha de nacimiento en cada caso, obteniendo un rango de edades de 4 a 16 años, estimando la edad dentaria, según el método de Demirjian, se encontró que las edades comprendían entre los 5 a 16 años, la relación entre la edad cronológica y la edad dentaria fue positiva para el sexo masculino y femenino con  $r: 0.929$  y  $r: 0.369$  respectivamente. En conclusión, se halló que existe relación entre la edad cronológica y la edad dentaria según el método de Demirjian, Lima, periodo 2020-2021.

**Palabras claves:** Determinación de la edad por los dientes, radiografía panorámica y sexo.

## Abstract

The main objective of the investigation was to find a relationship between chronological age and dental age, using the Demirjian's method, Lima, period 2020-2021. The type of investigation was basic, cross-sectional and correlational using a sample of 236 digital panoramic radiographies which observation took place in the radiodiagnosis center "CERAMAX". The instrument used was a data collection form to manage de information obtained in this investigation. The results showed that there is a positive correlation between chronological age and dental age according to Demirjian's method with  $r: 0.420$  through Pearsons's correlation test, the chronological age was identified by taking into account the date of birth and the date when the panoramic radiography was taken in each case, obtaining an age range of 4 to 16 years old, the range of ages obtained by using Demjian's method to estimate dental age were between 5 and 16 years old showing that there was a positive correlation between chronological age and dental age for males and females with con  $r: 0.929$  y  $r: 0.369$  respectively. In conclusion, it was found that there is a significant relationship between chronological age and dental age according to the Demirjian's method in Lima, period 2020-2021.

**Keywords:** Determination of age by teeth, panoramic radiography and sex.

## I. INTRODUCCIÓN

A lo largo del tiempo la estimación de la edad del ser humano se ha dado de varias formas, según Macha M. et al <sup>1</sup> en 2019, existen diversos métodos para encontrar la edad exacta en un individuo. Una de ellas es la edad cronológica, la más fácil de determinar, contando desde la fecha de nacimiento hasta cuando se le requiere, otro método es la edad de maduración esquelética, por medio de indicadores óseos en imágenes radiográficas de mano. A su vez, para efectos de este estudio, existen métodos que determinan la edad dental, hallando un aproximado de la edad cronológica evaluando los estados de mineralización, calcificación y maduración de los dientes por medio de ortopantomografías.

Según, Valenzuela M. et al <sup>2</sup>, en 2018 señala que la erupción dentaria es el desarrollo biológico y prolongado que incluye el desplazamiento de una pieza dentaria a partir de su ubicación en la cripta ósea hasta su posición final contactando con su diente antagonista. Existen diversos agentes por los que se podría alterar el desarrollo normal de la erupción, ya sea el sexo, la etnia, el peso, el estado nutricional del paciente, el lugar de procedencia entre otras variables intervinientes.

La estimación de la edad dentaria ha sido usada con distintos objetivos en especialidades como: Odontología Forense y Antropología, para determinar causas de muerte, situaciones legales, adopción, situaciones migratorias y matrimoniales, entre otros. También es usado como indicador muy valioso para llegar a un diagnóstico certero en las especialidades de odontopediatría, ortodoncia, cirugía maxilofacial y ortopedia maxilar.<sup>3</sup>

Uno de los mejores indicadores para la estimación de la edad cronológica sigue siendo los dientes, ya que estos son los más resistentes a cambios físicos, químicos, mecánicos y ambientales, además, su desarrollo está controlado por genes lo que incrementa su resistencia y confiabilidad a la hora de estimar la edad de un individuo.<sup>4</sup>

A nivel mundial la relación de la edad cronológica con la edad dentaria depende del lugar donde se realiza, tal es así que los resultados obtenidos en Asia, no son los mismos encontrados en Europa o en América. Las características físicas y demográficas de cada población serían el principal problema para estandarizar los

resultados. Por ello se requiere de hacer más estudios en cada tipo de población para establecer sus propios parámetros.<sup>5</sup>

Diferentes métodos para la determinación de la edad dentaria han sido utilizados durante las últimas décadas, siendo el más preciso el método de Demirjian debido a su aplicabilidad en diferentes poblaciones y grupos etarios.<sup>6</sup> El método de Demirjian, presenta los estados de evolución dentaria desde su inicio, desarrollo, mineralización hasta la formación final de la raíz de los siete dientes permanentes mandibulares izquierdos.<sup>7</sup>

En el centro y sur de China, en un estudio realizado por Yang Z. et al.<sup>7</sup> encontró que el método de Demirjian es el más viable en comparación con el método de Willems, encontrando diferencias estadísticamente significativas en 3 grupos etarios (8, 12 y 16 años) y en el caso de niños varones se encontraron diferencias estadísticamente significativas en cinco grupos etarios (10,12,13,14 y 16 años). Cabe resaltar que, aunque el método puede replicarse en esta población es recomendable que se use con precaución en otras poblaciones y se realicen más investigaciones. Por otro lado, en Tunes, Aissaoui A et al. <sup>8</sup>, 2016, aplicó el método de Demirjian en un estudio realizado a 145 niños y 135 niñas teniendo como resultado una sobrestimación de 5 meses para el sexo femenino y 3 meses en el caso del sexo masculino.

En el Perú, un estudio realizado por Pachas A et al. <sup>9</sup>, 2019, en el Instituto Nacional de Salud del Niño- INSN, encontró que el método de Demirjian sobreestimaba y subestimaba la edad cronológica de 360 sujetos y coincidía en 105 sujetos, encontrando así que el método de Demirjian en comparación con el método de Uberlaker es menos exacto para este tipo de población.

Por todo lo anteriormente expuesto formulamos la siguiente pregunta para el problema de investigación: ¿Cuál es la relación que existe entre la edad cronológica y la edad dentaria mediante el método de Demirjian, Lima, periodo 2020-2021?

Este trabajo se justifica porque se quiere determinar la relación que existe entre la edad cronológica y la edad dentaria mediante el método de Demirjian a través de un estudio en la población de niños peruanos en el periodo 2020-2021. Es importante tener indicadores confiables para la decisión clínica de tratamientos odontológicos en las especialidades de odontopediatría, ortodoncia, ortopedia

maxilar, cirugía maxilofacial entre otros. Este trabajo pretende contribuir a la estimación de la relación de las edades cronológica y dentaria en la población peruana ya que en la actualidad la medicina de precisión requiere de datos gruesos y finos de indicadores de salud en una determinada población.

En consecuencia, se plantea como objetivo general: determinar la relación entre la edad cronológica y la edad dentaria mediante el método de Demirjian en el periodo 2020-2021, teniendo como objetivos específicos: identificar la edad cronológica según el sexo en el periodo 2020-2021; estimar la edad dentaria según el método de Demirjian, según el sexo en el periodo 2020-2021; determinar la relación entre la edad cronológica y la edad dentaria según el sexo masculino a través del método de Demirjian en el periodo 2020-2021; determinar la relación entre la edad cronológica y la edad dentaria según el sexo femenino a través del método de Demirjian en el periodo 2020-2021.

Se presenta como hipótesis: existe relación entre la edad cronológica y la edad dentaria mediante el método de Demirjian, Lima, periodo 2020-2021.

## II. MARCO TEÓRICO

Paz M et al.<sup>10</sup> 2020, en España tuvo como objetivo evaluar y comparar la precisión y validación de los métodos de Willems, Nolla y Demirjian para predecir la edad cronológica. El tipo de investigación fue transversal-comparativo, retrospectivo. Participaron 302 niños y 302 niñas de Madrid, se utilizó como instrumento radiografías panorámicas que se analizaron entre los meses de enero y diciembre del 2017. Se encontró que la edad media calculada con el Método de Demirjian fue de 9.48(2.08), siendo en niños 9.52(2.11) y en niñas 9.44(2.05) en ambos casos con tendencia a sobrestimar. Sin embargo, fue más preciso en las edades de 11 a 13.9 años en el caso de los niños y de 8 a 8.99 años en las niñas. Al momento de analizarlo con el método de Willems tendió a sobrestimar en el caso de las niñas en las edades de 4 a 7.9 años y de 9 a 9.9 años, siendo más exacto en las edades de 11 a 13.9 años. Por otro lado, en el caso del método de Nolla la edad media calculada fue de 8.14 años (1.82), siendo en los niños de 8.40 años (1.81) y en las niñas de 7.88 años (1.80) subestimando en ambos grupos, siendo más preciso en las edades de 4 y 6.9 años. Determinándose, según la propuesta de Willems y Demirjian, que sobrestiman significativamente para ambos sexos y el método de Nolla tiende a subestimar, siendo el más preciso el método de Willems.

Alassiry A et al.<sup>11</sup> 2019, en Arabia Saudita tuvo como objetivo determinar las puntuaciones ponderadas específicas de cinco regiones de Arabia Saudita, mediante el método de Demirjian. El tipo de investigación fue transversal, analítico, descriptivo. Participaron 150 niños y 148 niñas de 3 a 15 años de edad, donde se utilizaron radiografías panorámicas digitales que se ordenaron por regiones, edad y sexo de cada individuo. Se encontró que la diferencia media general entre la edad cronológica y la edad dental fue de 0.50 +/- 1.57 años, siendo estadísticamente significativa ( $p < 0,5$ ). En los varones fue de 0.57 +/- 1.48 años y en las mujeres fue de 0.50 +/- 1.66 años. Se concluye entonces que existe una variación entre los estándares propuestos por Demirjian cuando se desarrollan en las poblaciones de Arabia Saudita.

Amez JC et al.<sup>12</sup> 2019, en Perú tuvo como objetivo determinar la correlación entre las variables edad dentaria y cronológica empleando la propuesta de Demirjian en pacientes de 6 a 16 años. Esta investigación fue de tipo descriptivo - correlacional.

Participaron 225 menores entre 6 y 16 años. Se utilizó como instrumento las radiografías panorámicas tomadas en una Universidad Nacional, donde se encontró que, en 37 de estas, el resultado fue una subestimación de la edad cronológica, por otro lado, en 163, se sobreestimó la edad cronológica, sin embargo, hubo relación entre la ED y EC en 25 casos. La prueba de correlación Rho de Spearman nos dio como resultado 0.987 de relación entre las variables ED y EC. Se concluyó que existe relación entre la edad dentaria y cronológica empleando el método de Demirjian en la población peruana.

Moness Ali A et al.<sup>13</sup> 2019, en Egipto tuvo como objetivo principal evaluar si el método de Demirjian se podía aplicar en la población egipcia de 3 a 10 años y sino hallar una ecuación para la precisión en cuanto a la aplicación de dicho método para su población. Se utilizaron como instrumento 160 radiografías panorámicas de pacientes que asistían al Minia University Dental Hospital donde se encontró que la estimación de la edad dental sobrestimó a la edad cronológica para ambos sexos. Se hallaron diferencias estadísticamente significativas en los rangos de edades de 3-4, 5-6, 7-8, 9-10 y 10-11 en niños y en el rango de edades de 3-4, 5-6 y 6-7 para las niñas. El método de Demirjian no fue reproducible para todas las edades tomadas en cuenta en el estudio. En consecuencia, se concluyó que no tenía aplicabilidad para la población egipcia, es así, que elaboraron una encuesta de predicción con el fin de convertir los puntajes propuestos por Demirjian y adaptarlos a la población egipcia.

Kermani M et al.<sup>14</sup> 2018, en Irán tuvo como objetivo general observar la relación de las variables ED y EC en niños iraníes. El tipo de investigación fue un estudio descriptivo, transversal. Participaron 158 niños, 81 de sexo femenino y 77 de sexo masculino entre los 5 a 13 años, donde se utilizó como instrumento radiografías panorámicas, al momento de la evaluación se excluyeron los primeros molares y los incisivos porque en este rango de edad ya sus ápices están cerrados, por lo tanto, solo se analizaron los caninos, primeros premolares, segundas premolares y segundos molares en los 8 estadios según Demirjian. Se encontró que el coeficiente de correlación entre la edad dental y la edad cronológica fue de 0.856 para los niños y 0.854 para las niñas. Se concluyó que la correlación entre la edad dental y la edad cronológica fue positiva encontrando una mayor correlación en las

edades de 11 a 13 años. Por lo tanto, el método de Demirjian es aceptable para determinar la edad dental, pero debe modificarse para que sea coincidente con el desarrollo dental de la población iraní.

Ramirez J et al.<sup>15</sup> 2018, México, estudiaron la relación de la ED y EC utilizando el método de Demirjian. Su estudio fue de tipo observacional en el que participaron 88 niños, 44 niñas y 44 varones de 3 y 16 años. Se halló una discrepancia en meses de 3.36 entre las variables de estudio ( $p=0.384$ ), con una relación de 94%. Para explicar la diferencia, los varones muestran una diferencia de 5,16 ( $p=0.785$ ) con una correlación del 96% y las mujeres 7,32 ( $p=0.095$ ) con una correlación del 96%. Concluyéndose que la variable de estudio edad dentaria con el método de Demirjian puede ser útil para determinar la variable edad cronológica.

Balushi S et al.<sup>16</sup> 2018 en Omán, realizó un estudio con el objetivo principal de averiguar mediante el uso del método de Demirjian, si este, era aplicable a la población de niños omaníes entre 4,6 a 16.5 años. El estudio transversal se realizó a través de la observación de 485 radiografías panorámicas digitales siendo 264 del sexo masculino y 221 del sexo femenino. Se calculó la correlación entre la EC y ED, también se calculó la diferencia de medias entre las edades cronológicas y dentarias para cada sexo y grupo de edad. En el caso de los varones la diferencia de media general fue de 0,10, encontrando en las edades de 6.6 – 7.5 la mayor diferencia de 1, para el sexo femenino se encontró una diferencia de media de 0.5 para el total, siendo más marcada la diferencia en las edades de 15.6 – 16.5 años con -1.13. Al hallar la diferencia entre la EC y ED para ambos sexos se obtuvo 0.13 para varones y 0.49 para mujeres, resultados que no fueron estadísticamente significativos. En conclusión se encontró una correlación positiva entre la EC y ED para niños omaníes, sin embargo la diferencia de medias entre la ED y EC arroja un sesgo diferencial, lo que haría cuestionar el uso del método de Demirjian para dicha población.

Aguirre E et al.<sup>17</sup> 2017, Ecuador, comparó la edad dentaria y la edad cronológica en un centro radiológico en Guayaquil - Ecuador en 2014-2015. El tipo de investigación fue descriptivo, transversal. Participaron 617 niños entre 5 a 16 años, se utilizaron radiografías panorámicas tomadas de los archivos del centro radiológico de la ciudad. Se encontró que en el caso de las mujeres se

sobrestimaron los grupos etarios de 5-5.99, 6-6.99, 8-8.99, 9-9.99, 11-11.99, 12-12.99, 13-13.99, 14-14.99 y 15-15.99 y hubo una subestimación en el grupo etario de 16-16.99, en el caso de los hombres se presentó una subestimación en el grupo etario de 16-16.99 y una sobrestimación en las edades de 5-5.99, 6-6.99, 7-7.99, 8-8.99, 9-9.99, 11-11.99, 13-13.99, 14-14.99 y 15-15.99. Determinándose entonces, que la propuesta de Demirjian puede ser aplicada en la población ecuatoriana con una variación adaptada a esta población ya que se encontró subestimación y sobrestimación en los demás grupos etarios.

Molina M. et al.<sup>18</sup> 2017, Cuenca, Ecuador, el objetivo de este estudio fue relacionar la ED con la EC de los pacientes mediante el método de Demirjian separándolos por género. Se analizaron las radiografías panorámicas de niños tomadas en el centro radiológico "Innova" en Ecuador. Esta investigación fue descriptiva, retrospectiva y analítica. 362 pacientes formaron parte de esta investigación, siendo 205 mujeres y 157 hombres. El instrumento utilizado fue ortopantomografías. se obtuvo como resultado que la diferencia entre la ED y EC fue de 11 meses, siendo la edad de 17 años la de mayor discrepancia con 51 meses de diferencia, y la de menor discrepancia fue la edad de 8 años, con 3 meses. Se concluye que a pesar que el método de Demirjian presenta discrepancias al determinar la edad cronológica de los pacientes, los parámetros utilizados se pueden ajustar para que sean más precisos en esta población.

Pizano M et al.<sup>19</sup> 2016, México, tuvo como objetivo el estudio de dos variables empleando el método de Demirjian, la edad dentaria y cronológica, de niños de 4 a 16 años a través del método de Demirjian. El tipo de investigación fue descriptiva, retrospectiva y analítica. Participaron 1125 niños, 657 mujeres y 468 varones, donde se utilizó como instrumento radiografías panorámicas. Se encontró que, en las niñas en las edades de 4-4.99, 5- 5.99, 10-10.99 y 11-11.99 se evidenció una sobrestimación de 0.97 años y, de igual manera en las niñas, en el grupo de 8-8.99 no existían diferencias ( $p=0.501$ ) entre la ED y EC y en los niños entre las edades de 4-4,99, 8-8,99 y 9-9,99 no existían diferencias ( $p=0.2586$ ,  $p=0.1786$ ,  $p=0.0914$  respectivamente). Se concluye que existe una diferencia en los grupos etarios estudiados, sin embargo, en los grupos que no presentan ninguna discrepancia, si es confiable utilizar el método Demirjian.

Espinoza A.<sup>20</sup> 2016, Perú, tuvo como objetivo determinar a través de un estudio descriptivo y correlacional la relación de dos variables, edad dental y cronológica, aplicando la propuesta de Demirjian sobre los estadios del desarrollo dentario. Se analizaron 2113 radiografías, 1060 de hombres y 1053 de mujeres aplicando una ficha de recolección de datos. Se halló una proximidad entre la ED y EC en 871 radiografías. Concluyéndose que existe relación entre las variables de estudio de edades dentaria y cronológica según el método de Demirjian.

Melo M. et al.<sup>21</sup> 2016, España, estimó la ED y EC empleando la propuesta de Demirjian y Nolla, esta investigación fue transversal - retrospectivo. Participaron 2641 pacientes, 1322 de varones y 1319 de mujeres, a los cuales se les tomo radiografías panorámicas. Se halló una sobreestimación en el grupo de 0.853, el método de Nolla subestimó la edad cronológica en 0.213 años, con el método de Demirjian el error era mayor en los hombres que en las mujeres. Las desviaciones medias fueron de 0.14 años para Nolla y 0.11 años para Demirjian, lo que en porcentajes fue de 0.84% y 0.62% respectivamente, con un coeficiente de correlación de 0.99, dándole una alta correlación y reproducibilidad de estos métodos. Concluyéndose que los métodos de Demirjian y los estadios de Nolla, de manera conjunta, mejoran la precisión para la edad cronológica en la población española.

El desarrollo evolutivo de los órganos dentarios ocurre desde que el ser humano es un feto, en la vida intrauterina. La odontogénesis es el proceso más duradero en el desarrollo del individuo y presenta cinco periodos de formación, siendo el primero la fase de iniciación, seguido del periodo de yema, de capuchón, aposición y maduración. Es en estas fases donde ocurre el desarrollo de los gérmenes dentarios que darán lugar a los dientes deciduos, los arcos dentarios, la futura maxila, mandíbula, el esmalte, la dentina, el cemento, la pulpa, y todos los tejidos dentales adyacentes.<sup>22</sup>

El desarrollo de la erupción en dientes deciduos y permanentes, es diferente. En la dentición temporal, la aparición de dientes en boca inicia por lo incisivos centrales inferiores, seguidos de los primeros molares para luego aparecer los incisivos laterales, el canino y las segundas molares. Caso contrario en la dentición permanente los primeros en erupcionar son los primeros molares seguidos de una

secuencia donde empiezan por los incisivos centrales tanto superiores como inferiores, los laterales inferiores, caninos inferiores, incisivos laterales superiores, seguidos de primeros premolares, finalizando con las segundas premolares y molares.<sup>22</sup>

La erupción es un proceso complejo que contiene varias etapas, los dientes erupcionan posicionándose en el maxilar y la mandíbula para luego cumplir su función, la masticación.<sup>23</sup> Además, en el caso de la dentición decidua, estos sirven de guía para la erupción de los dientes permanentes, así mismo estimulan el crecimiento de los maxilares y ayudan con la fonación, es por ello que la pérdida temprana de los dientes deciduos pueden traer como consecuencia un desequilibrio en el aparato masticatorio.<sup>24</sup> De ahí viene la importancia de tener datos precisos sobre crecimiento y desarrollo de los dientes, además del momento en el que erupcionan, ya que estos se encuentran en sincronía con el desarrollo del cráneo y la cara.<sup>25</sup>

No existen muchos estudios aún sobre la sintomatología anterior a la aparición de los dientes, sin embargo, cabe la posibilidad que alguno de estos síntomas en menores de 0 a 36 meses sea: irritabilidad en su comportamiento, babeo, inapetencia, diarrea, aumento de la temperatura corporal, vómitos, vesículas, úlceras e hiperemia gingival. Algunos autores describen estos signos y síntomas locales como parte de este proceso evolutivo, sin embargo, otros difieren y señalan que solo hay presencia de sintomatología en los incisivos o solo en dientes anteriores más que posteriores.<sup>26</sup>

La erupción dental juega un papel muy importante en el desarrollo del ser humano ya que acompaña al individuo en su crecimiento como indicador de su desarrollo. Sin embargo, este indicador no es el mismo en todas partes del mundo. Estudios realizados en diversas partes del mundo dan fe que el tiempo de desarrollo dentario no es el mismo en países de Asia como en Latinoamérica o en Europa, debido a distintos factores ya no solamente genéticos sino también socioculturales, socioeconómicos, nutricionales, entre otros.<sup>26</sup>

El proceso de erupción dentaria, desde su desarrollo en la etapa de VIU hasta su término en el arco dentario y posterior oclusión con su antagonista, juega un papel importante cuando se desconoce la edad de un individuo. Tal es así, que, aunque

existen diversos métodos para hallar la edad biológica del ser humano, el indicador más exacto sigue siendo el dentario debido a su poca o ninguna variación al momento de ser expuestos a cambios físicos y químicos.<sup>27</sup>

La edad cronológica es la edad en años, meses y días de un individuo, que inicia desde que nace hasta la actualidad y/o muerte, podría decirse que es fácil de ser estimada a través de las etapas de desarrollo del ser humano y los cambios físicos que viene acompañada con esta. A nivel óseo se puede observar por medio de radiografías distintas etapas de desarrollo e identificar la edad en la que estas etapas ocurren. No obstante, no siempre el desarrollo del ser humano está acompañado de su edad biológica, existen factores tales como síndromes o trastornos en el crecimiento que podrían imposibilitar la estimación de la edad a través de este método.<sup>27</sup>

A nivel dentario, aunque existe también la posibilidad de algún tipo de alteración o malformación, el desarrollo y morfogénesis del órgano dentario es más exacta y acompaña al individuo en sus distintas etapas del crecimiento. La edad dentaria es la etapa del individuo hacia la maduración dentaria completa, basándose en los momentos de desarrollo en la erupción.<sup>27</sup>

En diferentes partes del mundo, se han realizado investigaciones para poder tener más conocimiento sobre la secuencia en la que erupcionan los dientes permanentes en diferentes grupos étnicos, en las que se concluyó que las personas caucásicas tienden a tener una erupción tardía en contraste con las personas de etnia negra, que por lo general tienden a tener una erupción más temprana.<sup>28</sup>

La estimación de la edad a través de órganos dentarios se puede observar desde la semana 14 de VIU por medio de radiografías. Diversos métodos se han propuesto para estimar la edad de un individuo, tales como Schour y Massler en 1941, Uberlaker en 1989, el atlas de Al Qahtani en el 2010, por mencionar algunos. Sin embargo, se debe definir el concepto exacto de erupción para cada uno de los autores ya cada uno tiene su propio criterio al momento de desarrollar cada uno de sus métodos propuestos.<sup>22</sup>

Existen factores locales que conducen a la erupción temprana de los dientes permanentes como lesiones traumáticas o abscesos dentoalveolares en dentición decidua cuando están en proceso de exfoliación, o enfermedades.<sup>29</sup>

La erupción de los dientes y su desarrollo son dos procesos diferentes y separados. La erupción dental es un periodo que dura poco y está determinado por el tiempo que demora la aparición del diente e influenciada por diferentes factores locales, como, por ejemplo, la anquilosis, exodoncia temprana o tardía de los dientes deciduos, así como apiñamiento o dientes impactados en la dentición permanente. Sin embargo, los dientes permanentes no se ven afectados por el estado de los dientes deciduos y pueden evaluarse radiográficamente durante varios años incluso en periodos en los que no hay erupción dental como entre los 2.5 a 6 años y después de los 12 años excluyendo la tercera molar. Es por ello que el análisis del desarrollo dentario es más confiable como indicador biológico de la edad cronológica.<sup>30</sup>

Según Lucas V et al.<sup>31</sup> la aplicación de la erupción dentaria como método de estimación de la edad dentaria, se viene utilizando desde el siglo XIX.

Estimar la edad suele ser frecuente en el campo de la antropología, medicina forense, odontopediatría, ortodoncia, y odontología legal y forense. Así mismo, la edad dentaria y la edad esquelética también nos pueden ayudar a estimar la condición fisiológica de un paciente en desarrollo.<sup>32</sup> Existen diversos métodos para estimar la edad dentaria, solo por mencionar algunos, el método de Nolla estima la edad a través de onces estadios, asignándole una puntuación por estadios a cada diente y posterior sumatoria de todas las puntuaciones para hallar la edad dentaria. Por otro lado, esta Moores quien asigna un estadio tanto para la raíz como para la corona, mediante gráficos ya asignados se verifica la edad obtenida dependiendo de cada estadio, es de este modo que se puede observar un diente o todos los dientes.<sup>33</sup> Estas particularidades se pueden comprobar mediante radiografías periapicales, ortopantomografías y tomografías, cada método propuso diferentes fórmulas utilizadas en diferentes poblaciones.<sup>34</sup>

El método de Demirjian es actualmente uno de los métodos radiológicos más utilizados para determinar la edad dentaria y estimar la edad cronológica. Este sistema se basa en formas anatómicas definitivas de clasificación, sus etapas bien definidas y otras intermedias hacen que sea un método reproducible. No obstante, este método fue desarrollado en una población francocanadiense por lo que, al ser

aplicado en diferentes poblaciones o grupos étnicos, ha demostrado no ser tan exacto, y muestra una tendencia a la sobrestimación de edad.<sup>35</sup>

El método de Demirjian, fue planteado en 1973, para estimar la edad dentaria de un grupo etario desde los 2 años hasta los 20. Este método utiliza los 7 dientes mandibulares del lado izquierdo, comenzando por el incisivo central y terminando en el segundo molar, este a su vez tiene estadios de desarrollo, desde la letra "A" hasta la letra "H", estos estadios nos muestran el desarrollo dentario desde su aparición inicial radiográfica hasta el término del cierre apical, lo que más adelante fue modificado. Demirjian y Challilet, incluyeron al tercer molar, con la intención de expandir su aplicabilidad y grupo etario.<sup>36</sup>

Los ocho estadios de maduración dental, evaluados por Demirjian son: A, cuando inicia el proceso de calcificación pero aún no existe fusión entre estos puntos de calcificación, B, existe ya una unión de los puntos de calcificación que darían inicio a la formación de las futuras cúspides, C, se observa la formación del esmalte en la zona oclusal ya completada con una inclinación hacia cervical y un depósito de dentina contorneando la cámara pulpar, D, se observa aquí la formación completa de la corona con unión cemento-adamantina y el inicio de la formación de la raíz, en dientes monoradiculares se observa el desarrollo de los cuernos pulpares y en las molares, la cámara pulpar toma la forma de un trapecio. La etapa E, en dientes multiradiculares se observa la bifurcación radicular en forma de semiluna, en todos los dientes, la raíz aún se observa más pequeña, en longitud, que la corona. La etapa F da lugar a la formación de las paredes de la cámara pulpar en forma de triángulo en el caso de los dientes uniradiculares y en los dientes multiradiculares las raíces ya tienen un contorno mejor definido con terminación en forma de embudo, en ambos dientes la raíz tiene la misma longitud que la corona. En el estadio G, el extremo apical se encuentra parcialmente abierto a diferencia del estadio H donde ya hay un cierre apical completo y se observa el espacio periodontal con un ancho continuo.<sup>37</sup>

### **III. METODOLOGÍA**

#### **3.1. Tipo y diseño de investigación**

Tipo: Básico porque busca aumentar los conocimientos que se tiene acerca de este tipo de investigación sin ningún objetivo práctico.<sup>38</sup>

Diseño: La siguiente investigación es de diseño no experimental, ya que se preparará una situación en la cual se analizarán los casos para evaluar los efectos de dicha aplicación. De tipo transversal, quiere decir que la información será tomada en un momento específico. Correlacional porque busca la relación que existe entre dos conceptos que están asociados en un contexto determinado.<sup>39</sup>

#### **3.2. Variables y operacionalización**

Edad cronológica: variable cuantitativa

Edad dentaria: variable cualitativa.

Sexo: covariable cualitativa

Matriz de operacionalización de variables (Anexo 3)

#### **3.3. Población, muestra y muestreo**

La población estuvo constituida por 604 radiografías panorámicas digitales, tomadas en el Centro de Radiodiagnóstico Maxilofacial CERAMAX, en el periodo del 2020 y 2021.

Los criterios de inclusión que se manejarán serán radiografías panorámicas de niños que tengan la dentición completa correspondiente a su edad, radiografías panorámicas digitales de menores tomadas en el 2020 y 2021, radiografías panorámicas digitales en óptimas condiciones, radiografías panorámicas digitales que incluyan datos sobre sexo, fecha de nacimiento y fecha de toma radiográfica.

Por otro lado, los criterios de exclusión son radiografías panorámicas adultos, radiografías panorámicas digitales tomadas antes del 2020 y después del 2021, radiografías panorámicas digitales que presenten malformaciones dentoalveolares y/o ausencia de piezas dentarias, radiografías que presenten aparatología, niños que hayan recibido tratamiento ortopedia funcional, radiografías panorámicas digitales que no estén en óptimas condiciones para ser visualizadas, otras

radiografías panorámicas digitales tomadas del mismo paciente durante el periodo 2020-2021.

Muestra: luego de la aplicación de la fórmula para técnica de muestreo probabilístico se concluyó el uso de 236 radiografías panorámicas digitales. (Anexo 5)

Muestreo: se utilizó el tipo de muestreo probabilístico aleatorio simple.

Unidad de análisis: radiografías panorámicas digitales.

### **3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

La técnica que se empleará en el presente estudio será la observación de radiográficas panorámicas digitales como unidad de análisis, los datos observados se consignarán en una ficha de recolección de datos.

Esta ficha de recolección tiene como componentes nombre del sujeto, se tomó de la radiografía panorámica, número de ficha, fecha de nacimiento, edad cronológica, sexo, seguidamente aparece los ítems para anotar el hallazgo de los estadios de maduración dentaria, sumatoria, edad dentaria según Demirjian. (Anexo 4). Según Demirjian, los estadios de maduración son: A, cuando inicia el proceso de calcificación, B, existe ya una unión de los puntos de calcificación que darían inicio a la formación de las cúspides, C, se observa la formación del esmalte en la zona oclusal ya completada con una inclinación hacia cervical y un depósito de dentina contorneando la cámara pulpar, D, se observa aquí la formación completa de la corona con unión cemento-adamantina y el inicio de la formación de la raíz, en dientes monoradiculares se observa el desarrollo de los cuernos pulpares y en las molares, la cámara pulpar toma la forma de un trapecio. La etapa E, en dientes multiradiculares se observa la bifurcación radicular, en todos los dientes, el tamaño de la raíz se observa más pequeño que la corona. La etapa F da lugar a la formación de las paredes de la cámara pulpar en forma de triángulo en el caso de los dientes uniradiculares y en los dientes multiradiculares las raíces ya tienen un contorno mejor definido con terminación en forma de embudo, en ambos dientes la raíz tiene la misma longitud que la corona. En el estadio G, el extremo apical se encuentra parcialmente abierto a diferencia del estadio H donde ya hay un cierre apical completo y se observa el espacio periodontal con un ancho continuo. <sup>37</sup>

El proceso de calibración se realizó con asesoría del cirujano dentista, especialista en radiología maxilofacial, homogenizándose los criterios de validación de datos observados entre los investigadores. (Anexo 6)

Para la prueba de confiabilidad del instrumento se realizó una prueba piloto con 30 radiografías panorámicas digitales donde se aplicó la evaluación interexaminador. Posteriormente se aplicó el índice de Kappa de Cohen el cual arrojó un coeficiente de 0.93, indicando un buen nivel de confiabilidad. (Anexo 6)

### **3.5. Procedimientos**

Se solicitó mediante una carta de presentación firmada por el director Académico Profesional de Estomatología de la Universidad Cesar Vallejo - Filial Piura, ser reconocidas como investigadoras y acceder a la base de datos del Centro Radiológico CERAMAX para la realización del estudio. (Anexo 7)

Luego se realizó una carta de autorización para el uso de las instalaciones del Centro de Radiodiagnóstico Maxilofacial "CERAMAX", a cargo del cirujano dentista y especialista. (Anexo 8)

El proceso de calibración con el profesional y especialista tuvo como finalidad homogenizar criterios para la observación de las imágenes de maduración dentaria, contrastándolos con las imágenes que presenta Demirjian. Se realizó una calibración interexaminador para comparar el grado de similitud, para lo que se coordinó con el cirujano dentista y especialista en Radiología Maxilofacial y se estableció un periodo de dos horas para llevar a cabo el procedimiento. (Anexo 6)

Para llevar a cabo esta investigación, se utilizaron las instalaciones del centro de radiodiagnóstico maxilofacial CERAMAX, comenzando con la ejecución los primeros días del mes de enero y finalizando en la quincena del mes de febrero del año 2022. Ambas investigadoras acudieron tres veces por semana durante el tiempo indicado por dos horas cada día, revisando un promedio de 40 radiografías por día.

Para la ejecución se tomaron en cuenta 236 radiografías panorámicas digitales, teniendo en cuenta nuestros criterios de inclusión y exclusión, tomadas en un equipo de Rayos VATECH Digital X-ray imaging system Model: PaX-i 3D Smart, para recabar las muestras de un ordenador Intel® Xeon® CPU [ES-](#)

[1607UV3@3.10GHz](#) 3.09GHz que tenía el programa EZDENT-i hacia una memoria externa Toshiba CAM ICES-3 para luego ser observadas en una laptop Lenovo IdeaPad 5 15IIL05.

Los datos observados se consignarán en una ficha de recolección de datos virtual realizada en Microsoft Excel 2019 para elaborar una base de datos descrita por ambos examinadores.

Se observaron los estadios de maduración en cada radiografía panorámica digital teniendo en cuenta las siete piezas del cuadrante III (incisivo central, incisivo lateral, canino, primer premolar, segundo premolar, primer molar y segundo molar).

A cada pieza se le asignó una letra correspondiente a cada estadio según Demirjian, para proceder a la sumatoria de cada puntuación y así identificar, en la tabla propuesta por Demirjian, la edad dentaria correspondiente.

### **3.6. Método de análisis de datos**

Los datos recopilados se ingresaron en una hoja de cálculos de Microsoft Excel 2019 MSO constituyéndose como una base de datos.

Se realizó el análisis descriptivo con la elaboración de tablas respectivas.

### **3.7. Aspectos éticos**

En la presente investigación se analizaron radiografías panorámicas digitales extraídas de una base de datos del centro radiológico CERAMAX, por lo cual se contó con la autorización de dicho centro y debido a que eran archivos digitales no se mantuvo contacto con los pacientes, motivo por el cual no fue necesario incluir un Consentimiento Informado.

Serán respetados los principios de confidencialidad, ya que estos datos se manejarán con fines investigativos y científicos, donde no se expondrá a ningún tipo de riesgo el manejo de los datos en este estudio. Por último, los resultados se expondrán de manera objetiva sin favorecer a ningún grupo.

#### IV. RESULTADOS

**Tabla N°1:** Relación entre la edad cronológica y la edad dentaria según Demirjian en Lima, periodo 2020-2021.

<b>Correlaciones</b>			
		EDAD_CRONOLOGICA	EDAD_DENTARIA_DEMIRJIAN
EDAD_CRONOLOGICA	Correlación de Pearson	1	.420**
	Sig. (bilateral)		.000
	N	236	236
EDAD_DENTARIA_DEMIRJIAN	Correlación de Pearson	.420**	1
	Sig. (bilateral)	.000	
	N	236	236

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

En la tabla N°1 se valida la hipótesis general debido a que el sig (p-value) encontrado fue de 0.000 menor a 0.05. Es decir, existe relación entre la edad cronológica y la edad dentaria mediante el método de Demirjian en el periodo 2020-2021; el nivel de relación entre ambas variables de 0.420; lo que nos evidencia una correlación positiva.

**Tabla N°2:** Distribución de la edad cronológica según el sexo, Lima, periodo 2020-2021.

<b>SEXO</b>						
<b>EDAD CRONOLOGICA AÑOS</b>	<b>Femenino</b>		<b>Masculino</b>		<b>Total</b>	
	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
	4-4.99		0.00%	1	0.42%	1
5-5.99	1	0.42%	1	0.42%	2	0.85%
6-6.99	7	2.97%	4	1.69%	11	4.66%
7-7.99	12	5.08%	5	2.12%	17	7.20%
8-8.99	7	2.97%	12	5.08%	19	8.05%
9-9.99	17	7.20%	10	4.24%	27	11.44%
10-10.99	15	6.36%	10	4.24%	25	10.59%
11-11.99	11	4.66%	14	5.93%	25	10.59%
12-12.99	23	9.75%	14	5.93%	37	15.68%
13-13.99	17	7.20%	16	6.78%	33	13.98%
14-14.99	13	5.51%	15	6.36%	28	11.86%
15-15.99	6	2.54%	5	2.12%	11	4.66%
				45.34	23	100.00
Total general	129	54.66%	107	%	6	%

Encontramos en la tabla N°2 la distribución de las edades cronológicas que en este estudio comprendían entre 4 a 16 años, hallamos que las edades con mayor número de casos comprendían entre los 12-12.99 años con 15.68% (37). El grupo que presento mayor proporción fue del sexo femenino en las edades de 12-12.99 años con un 9.75% (23), mientras que en el sexo masculino el grupo con una mayor proporción fue en el rango de 13-13.99 años con un 6.78% (16).

**Tabla N°3:** Estimación de la edad dentaria según el sexo, Lima, periodo 2020-2021.

<b>SEXO</b>						
<b>EDAD DEMIRJIAN</b>						
<b>AÑOS</b>	<b>Femenino</b>		<b>Masculino</b>		<b>Total</b>	
	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>N</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
5-5.99	1	0.42%	1	0.42%	2	0.85%
6-6.99	4	1.69%	2	0.85%	6	2.54%
7-7.99	15	6.36%	2	0.85%	17	7.20%
8-8.99	11	4.66%	20	8.47%	31	13.14%
9-9.99	13	5.51%	3	1.27%	16	6.78%
10-10.99	9	3.81%	15	6.36%	24	10.17%
11-11.99	10	4.24%	3	1.27%	13	5.51%
12-12.99	26	11.02%	24	10.17%	50	21.19%
13-13.99	23	9.75%	13	5.51%	36	15.25%
14-14.99	13	5.51%	22	9.32%	35	14.83%
15-15.99		0.00%	1	0.42%	1	0.42%
16-16.99	4	1.69%	1	0.42%	5	2.12%
<b>Total general</b>	<b>129</b>	<b>54.66%</b>	<b>107</b>	<b>45.34%</b>	<b>236</b>	<b>100.00%</b>

La tabla N°3 presenta la estimación de la edad dentaria mediante el método de Demirjian encontrando que el mayor número de casos se hallaron en las edades de 12-12.99 años con 21.19% (50). En el género femenino y masculino se encontró una mayor proporción en las edades de 12-12.99 años con 11.02% (26) y 10.17% (24) respectivamente.

**Tabla N°4:** Relación entre la edad dentaria y la edad cronológica según el sexo masculino, Lima, periodo 2020-2021.

<b>Correlaciones</b>			
		EDAD_CRONOLO GICA	EDAD_DENTARIA_DEMI RJIAN
EDAD_CRONOLOGICA	Correlación de Pearson	1	,929**
	Sig. (bilateral)		.000
	N	107	107
EDAD_DENTARIA_DEMI RJIAN	Correlación de Pearson	,929**	1
	Sig. (bilateral)	.000	
	N	107	107

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

En la tabla N°4 se valida la hipótesis debido a que el sig (p-value) encontrado fue de 0.000 menor a 0.05. Es decir, existe relación entre la edad cronológica y la edad dentaria según el sexo masculino a través del método de Demirjian en el periodo 2020-2021; el nivel de relación entre ambas variables de 0.929; lo que nos evidencia una alta correlación positiva.

**Tabla N°5:** Relación entre la edad dentaria y la edad cronológica según el sexo femenino, Lima, periodo 2020-2021.

<b>Correlaciones</b>			
		EDAD_CRONOLO GICA	EDAD_DENTARIA_DEMI RJIAN
EDAD_CRONOLOGICA	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	1  129	369**  129
EDAD_DENTARIA_DEMI RJIAN	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	,369**  129	1  129

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

En la tabla N°5 se valida la hipótesis debido a que el sig (p-value) encontrado fue de 0.000 menor a 0.05. Es decir, existe relación entre la edad cronológica y la edad dentaria según el sexo femenino a través del método de Demirjian en el periodo 2020-2021; el nivel de relación entre ambas variables de 0.369; lo que nos evidencia una correlación positiva.

## V. DISCUSIÓN

Esta investigación tuvo como objetivo principal determinar la relación que existe en la edad cronológica y la edad dentaria mediante el método de Demirjian, Lima, periodo 2020-2021.

Para el presente estudio se utilizó una muestra de 236 radiografías panorámicas digitales, encontrando una mayor proporción en el sexo femenino con 54.66% a diferencia del estudio realizado por Melo et al.<sup>21</sup> 2016, en españoles, donde obtuvo un mayor número de casos para el género masculino con un 50.01%.

En la presente investigación se planteó como objetivo principal determinar la relación entre la edad cronológica y la edad dentaria según el método de Demirjian, encontrando una correlación positiva entre la edad dentaria y la edad cronológica de 0.420. De la misma manera, Alassiry A et al.<sup>11</sup> en Arabia Saudita encontró una correlación positiva de 0.74 entre la edad cronológica y la edad dentaria. En la misma línea encontramos a Ramirez J et al.<sup>15</sup> en México, que encontró una correlación positiva de 0.94 entre las variables edad cronológica y edad dentaria. Tomando en cuenta los resultados encontrados por los autores mencionados donde se demuestra que existe una correlación positiva entre la edad cronológica y la edad dentaria aplicando el método de Demirjian, estos nos permiten determinar la precisión al aplicar este método para la estimación de la edad dentaria, ya que se realizaron en distintos países, por ende, en distintos tipos de población, cultura, nutrición, solo por mencionar algunas diferencias.<sup>5</sup> Siendo la etnia un factor predominante, encontramos que el método de Demirjian si sería reproducible en nuestro tipo de población diferenciándonos con Balushi et al.<sup>16</sup> 2018, quien realizó un estudio en una población de niños omaníes entre 4 a 16 años, encontrando que este método no sería reproducible para este tipo de población debido a la variedad de etnias de las que provienen, lo que convertiría al método de Demirjian en poco preciso para este caso. De la misma manera, Moness Ali A. et al.<sup>13</sup> 2019, encontró en su estudio realizado a niños egipcios de 3 a 10 años, que este método no podía ser reproducible ya que subestimaba los casos en su mayoría.

Para identificar la edad cronológica, la edad en años, meses y días de un individuo desde que nace hasta la actualidad y/o muerte <sup>27</sup>, se restó la fecha de la toma radiográfica con la fecha de nacimiento. Al analizar la muestra, el rango de edades

obtenido fue de 4 a 16 años del mismo modo que Amez JC et al.<sup>12</sup>, quien realizó un estudio a 225 pacientes en Perú a diferencia de lo descrito por Paz M et al.<sup>10</sup> quien realizó su estudio en grupo etario de 4 a 13 años. Esto se debe a que en estos rangos de edades se encuentran la mayoría de dientes en boca, es decir, los dientes que se toman en consideración al momento de realizar el estudio mediante el método de Demirjian. Este método analiza los siete dientes mandibulares izquierdos (incisivo central, incisivo lateral, canino, primer premolar, segunda premolar, primer molar y segundo molar), entonces es en este rango donde se encuentran la mayoría de dientes junto con sus gérmenes en desarrollo, erupción y maduración.

Se identificó en nuestro estudio una mayor proporción en las edades de 12-12.99 años con 15.68%(37), en cuanto al sexo femenino se obtuvo una mayor proporción en las edades de 12-12.99 años con un 9.75% (23) a diferencia de lo hallado por Aguirre E et al.<sup>17</sup> quien describe que la mayor proporción de edades en su estudio oscila entre los 13-13,99 a 15-15,99 años y en cuanto al sexo femenino la mayoría de casos se obtuvo en las edades de 15 a 15,99 años con un 8,75% (54), sin embargo, si coincidimos en cuanto a la proporción hallada en el género masculino en las edades de 13-13.99 años con un 6.78% y 6.16% respectivamente. Encontrar una mayor proporción en este rango de edad puede deberse a que es recién a partir de estos años en los que los padres consideran llevar a sus hijos al odontólogo debido a que presentan algún tipo de alteración dentaria en función y/o forma. Acuden a centros radiológicos para la toma de radiografías panorámicas, post consulta con el odontólogo, encontrando así una mayor proporción de casos en los centros radiológicos de este rango de edad

La estimación de la edad dentaria mediante el método de Demirjian es actualmente uno de los métodos más utilizados, usando los 7 dientes mandibulares del lado izquierdo comenzando por el incisivo central y terminando en el segundo molar de este mismo lado, este a su vez tiene 8 estadios de desarrollo, desde la letra "A" hasta la letra "H", estos estadios nos muestran el desarrollo dentario desde su aparición inicial radiográfica hasta el término del cierre apical.<sup>36</sup> A través del método de Demirjian, se estimó la edad dentaria en la presente investigación. Luego de identificados los estadios de cada diente mandibular izquierdo, se continuó con la

sumatoria y posterior identificación de la edad según la tabla propuesta por Demirjian. Se obtuvo una estimación de la edad dentaria con un rango de 5 a 16 años al igual que lo encontrado en el estudio realizado por Espinoza A.<sup>20</sup>. Esto debido a que el rango de edad cronológica encontrado fue de 4 a 16 años y el método de Demirjian tiende a subestimar o sobrestimar las edades cronológicas, arrojando en este caso un rango de edad de 5 años como mínimo y 16 como máximo.

Según el sexo, se encontró una mayor proporción de la estimación de la edad dentaria, según Demirjian, en las edades de 12-12.99 años para ambos géneros con n:26, 11.68% para mujeres y n:24, 10.17% para hombres respectivamente, discrepando con Pizano M et al.<sup>19</sup> quien encontró una mayor proporción en el sexo femenino en las edades de 13-13.99, 14-14.99 (n=106, 9.42%) y en el masculino en el grupo etario de 16-16.99 (n=63, 5.60%). Se utilizó el método de Demirjian para la estimación de la edad dentaria ya que es uno de los más precisos, utilizando dientes como indicadores para la estimación de la edad porque son resistentes a cambios físicos, químicos, mecánicos y ambientales, además su desarrollo está controlado por genes lo que incrementa su resistencia y confiabilidad a la hora de estimar la edad de un individuo.<sup>4</sup>

Encontrar una correlación positiva entre la edad dentaria y la edad cronológica nos sirve para aumentar la precisión al aplicar el método de Demirjian en peruanos (Lima) contrarrestando los resultados con estudios aplicados en poblaciones de otros países y continentes y así, seguir siendo usado en distintas especialidades como lo son la medicina forense para la identificación individuos en caso de desastres naturales, en la ortodoncia, odontopediatría, solo por mencionar algunas.

Para determinar la relación entre la edad cronológica y la edad dentaria según el método de Demirjian, según el sexo masculino, Lima, periodo 2020-2021 se utilizó el Coeficiente de Correlación de Pearson identificando una correlación positiva entre la edad dentaria y la edad cronológica para el sexo masculino (r: 0.929) coincidiendo Kermani M et al.<sup>14</sup> (r:0.85).

Del mismo modo, para determinar la relación entre la edad cronológica y la edad dentaria mediante el método de Demirjian según el sexo femenino, se utilizó el Coeficiente de Correlación de Pearson, encontrando una correlación positiva para el

sexo femenino ( $r: 0.36$ ) coincidiendo con el estudio realizado por Molina M. et al.<sup>18</sup>( $r:0.83$ ). Encontrar una correlación positiva para ambos sexos es un indicio para aumentar la precisión en la aplicación de este método en nuestra población, sin embargo, se necesitan realizar más estudios en distintas partes de nuestro territorio con el fin de homogenizar los resultados.

## **VI. CONCLUSIONES**

1. Se concluye que existe correlación positiva significativa entre la edad cronológica y la edad dentaria obtenida mediante el método de Demirjian.
2. Se concluye que la edad cronológica de hombres y mujeres utilizada fue de 4 a 16 años siendo el mayor número de casos del sexo femenino en la edad de 12-12.99 años
3. Se concluye que la estimación de la edad dentaria, mediante el método de Demirjian, según el sexo fue entre 5 a 16 años siendo el mayor número de casos del sexo femenino en la edad de 12-12.99 años
4. Se concluye que existe una correlación positiva significativa entre la edad dentaria y la edad cronológica en el sexo masculino.
5. Se concluye que existe una correlación positiva significativa entre la edad dentaria y la edad cronológica en el sexo femenino.

## **VII. RECOMENDACIONES**

1. Se recomienda se siga haciendo uso del método de Demirjian para la estimación de la edad dentaria en diversas especialidades en la odontología y en la medicina forense, debido al resultado de relación positiva entre la edad cronológica y dentaria hallada en este estudio.
2. Se sugiere a los futuros investigadores ampliar el intervalo de edad cronológica en la población a la que se aplicará el método de Demirjian con la finalidad de disminuir el sesgo en la investigación.
3. Se recomienda a las autoridades del Sistema Nacional de Salud incluir como requisito indispensable, la toma de radiografía panorámica anexada a la historia del paciente, con el fin de facilitar futuros estudios.
4. Se sugiere que este tipo de investigaciones se realicen en distintas regiones del Perú, ya que existe una probabilidad amplia de que los resultados varíen dependiendo el lugar en donde se realice el estudio.
5. Se recomienda a los profesionales odontólogos utilizar este tipo de análisis radiológico no solo para determinar la edad dentaria sino también para conocer los patrones de desarrollo de los dientes y estimar la condición fisiológica de pacientes en crecimiento.

## REFERENCIAS

1. Macha M, Lamba B, Sankar J, Muthineni S, Shankar P, Chitoori P. Estimation of Correlation between Chronological Age, Skeletal Age and Dental Age in Children: A Cross-sectional Study. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*. [Internet] 2017. [citado 26 de octubre 2021] 11(9): ZC01-ZC04. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5713844/>
2. Valenzuela M, Ojeda R, Correia F. Erupción dental relacionada con el indicador peso para la edad. *Avances en Odontoestomatología*. [Internet] 2018. [citado 26 de octubre 2021] 34(4):193-98. Disponible en: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0213-12852018000400004&script=sci\\_arttext&tlng=en](https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0213-12852018000400004&script=sci_arttext&tlng=en)
3. Pam J, Shen Ch, Yang Z, Fan L, Wang M, Shen Sh, Tao J. A modified dental age assessment method for 5- to 16-year-old eastern Chinese children. *Clinical Oral Investigations*. [Internet] 2021. [citado 26 de octubre 2021] 25:3463–3474. Disponible en : [A modified dental age assessment method for 5- to 16-year-old eastern Chinese children | SpringerLink](#)
4. Santana A, Bethard J, Moore T. Accuracy of dental age in Non adults: A comparison of two methods for age estimation using radiographs of developing teeth. *Journal of forensic sciences*. [Internet] 2017. [citado 26 de octubre 2021] 62(5). Diponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28150395/>
5. Esan T, Yengopal V, Schepartz L. The Demirjian versus the Willems method for dental age estimation in different populations: A meta-analysis of published studies. [Internet] 2017. [citado 28 de octubre 2021] PLoS ONE 12 (11). Diponible en: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0186682>
6. Hegde S, Patodia A, Dixit U. A comparison of the validity of the Demirjian, Willems, Nolla and Häavikko methods in determination of chronological age of 5–15-year-old Indian children. *Journal of Forensic and Legal Medicine*. [Internet] 2017. [citado 26 de octubre 2021] 50:49-57. Disponible en : [A comparison of the validity of the Demirjian, Willems, Nolla and Häavikko methods in determination of chronological age of 5–15 year-old Indian children - ScienceDirect](#)
7. Yang Z, Geng K, Liu Y, Sun Sh, Wen D, Xiao J, Zheng Y, Cai J, Zha L, Liu Y. Accuracy of the Demirjian and Willems methods of dental age estimation for children from central southern China. *International Journal of Legal Medicine*. [Internet] 2018. [citado 29 de octubre 2021] Disponible en: [Accuracy of the Demirjian and Willems methods of dental age estimation for children from central southern China | SpringerLink](#)
8. Aissaoui A, Salem N, Mougou M, Maatouk F, Chadly A. Dental age assessment among Tunisian children using the Demirjian method. *Journal of*

- Forensic Dental Sciences. [Internet] 2016. [citado 29 de octubre 2021] 8(1). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4799519/>
9. Pachas A, Suárez D, Evaristo T. Estimación de la edad cronológica a través de los métodos de Demirjian y Uberlaker en niños peruanos. [Internet] 2019. [citado 12 de noviembre 2021] 95-103. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/odovtos/ijd-2019/ijd192j.pdf>
  10. Paz M, Rojo R, Alia E, Mourelle MR. Accuracy assessment of dental age estimation with the Willems, Demirjian and Nolla methods in Spanish children: Comparative cross-sectional study. [Internet] 2020; [citado 19 de noviembre 2021] 20:361. Disponible en: <https://bmcpediatr.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12887-020-02247-x>
  11. Alassiry A, Alshomrani K, Al Hasi S, Albasri A, Said S, Abdulmajeed M. Dental age assessment of 3–15-year-old Saudi children and adolescents using Demirjian's method—A radiographic study. [Internet] 2019; [citado 22 de noviembre 2021] vol.5: 336-42. Disponible en : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6704033/>
  12. Amezcua JC, Espejo R. Estimación de la edad mediante el método de Demirjian en subadultos atendidos en la clínica de postgrado de la Universidad Nacional Federico Villareal [Tesis]. Lima: Facultad de Odontología. Universidad Nacional Federico Villareal; 2019. ; [citado 22 de noviembre 2021] 113 p.
  13. Moness Ali A, Ahmed W, Khattab N. Applicability of Demirjian's method for dental age estimation in a group of Egyptian children. [Internet] 2019. ; [citado 22 de noviembre 2021] Disponible en <https://www.nature.com/articles/s41405-019-0015-y#:~:text=The%20application%20of%20Demirjian's%20method,7%20age%20groups%20in%20females.>
  14. Kermani M, Tabatabaei F, Abed M. Evaluation of the accuracy of Demirjian's method for estimating chronological age from dental age in Shiraz, Iran: Using geometric morphometrics method. [Internet] 2018. [citado 24 de noviembre 2021] 5:191-98. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31249698/>
  15. Ramirez J, Garza A, Moreno E, Verdugo ML, Lopez J, Garnica J. Concordancia entre la Edad Cronológica y Edad Dental Según el Método de Demirjian en Pacientes Mexicanos. [Internet] 2018; [citado 1 de diciembre 2021] 12(4) Disponible en: [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-381X2018000400412&script=sci\\_arttext&tlng=n](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-381X2018000400412&script=sci_arttext&tlng=n)
  16. Balushi S, Thomson W, Al-Harhi L. Dental age estimation of Omani children using Demirjian's method. [Internet] 2018. [citado el 1 de diciembre del 2021] 30:208-13 Disponible en <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29942104/>
  17. Aguirre E, Del Castillo C, Orejuela F, León R, Quezada M. Estimación de la edad de acuerdo al método de Demirjian en niños de 5 a 16 años de la ciudad de Guayaquil, Ecuador. [Internet] 2017; [citado 1 de diciembre 2021] 27(4).

- Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1019-43552017000400005](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1019-43552017000400005)
18. Molina M, Verdugo V, Romero V, Fuentes A. Estimación de la edad dental en radiografías panorámicas en niños y adolescentes de 7 a 17 años mediante el método de Demirjian, Cuenca – Ecuador. [Internet] 2017; [citado 1 de diciembre 2021] 4(4). Disponible en: [https://www.researchgate.net/profile/Veronica-Verdugo-Tinitana/publication/328575376\\_Estimation\\_of\\_dental\\_age\\_in\\_panoramic\\_radiographs\\_in\\_children\\_and\\_adolescents\\_from\\_7-17\\_years\\_through\\_Demirjian\\_method\\_Cuenca\\_-\\_Ecuador/links/5f616deca6fdcc1164159b37/Estimation-of-dental-age-in-panoramic-radiographs-in-children-and-adolescents-from-7-17-years-through-Demirjian-method-Cuenca-Ecuador.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Veronica-Verdugo-Tinitana/publication/328575376_Estimation_of_dental_age_in_panoramic_radiographs_in_children_and_adolescents_from_7-17_years_through_Demirjian_method_Cuenca_-_Ecuador/links/5f616deca6fdcc1164159b37/Estimation-of-dental-age-in-panoramic-radiographs-in-children-and-adolescents-from-7-17-years-through-Demirjian-method-Cuenca-Ecuador.pdf)
  19. Pizano M, Quezada M, Del Castillo E, Orejuela F. Estimación de la edad de acuerdo al método de Demirjian en niños de 4 a 16 años de la Ciudad de Puebla, México. [Internet] 2016; [citado 1 de diciembre 2021] 26(3):139-46, Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1019-43552016000300004](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1019-43552016000300004)
  20. Espinoza A. Relación entre la edad dental utilizando el método de Demirjian y la edad cronológica en una población de 4 a 16 años. [Internet] 2016; [citado 3 de diciembre 2021] 3(2):21-28. Disponible en: <http://revistas.uss.edu.pe/index.php/SVS/article/view/424/411>
  21. Melo M, Ata-Ali J. Accuracy of the estimation of dental age in comparison with chronological age in a spanish sample of 2641 living subjects using the Demirjian and Nolla methods. [Internet] 2016; [citado 14 de diciembre 2021] (16) Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28029496/>
  22. Adserias J, Tejada J. Dental aging methods and population variation. En: Parra R, Zapico S, Uberlaker D, editors. Forensic Science and Humanitarian Action: Interacting with the Dead and the Living. 1st ed. John Wiley & Sons Ltd; 2020. [citado 14 de diciembre 2021] p:219-33
  23. Dashash M, Al-Jazar N. Timing and sequence of emergence of permanent teeth in Syrian schoolchildren [Internet] 2017 [citado 22 de diciembre del 2021] Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29214733/>
  24. Lopez S, Villalobos J, Burgos L, Casanova J, Vallejos A, Lucas S, Patiño N, Medina C. Relationship between premature loss of primary teeth with oral hygiene, consumption of soft drinks, dental care, and previous caries experience 6(21147). [Internet] 2016 [citado 22 de diciembre del 2021] Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26916132/>
  25. Khan A, Nagar P, Barathi M. Changes in the Sequence of Eruption of Permanent Teeth; Correlation between Chronological and Dental Age and Effects of Body Mass Index of 5–15-year-old Schoolchildren 13(4) [Internet]

- 2020 [citado 22 de diciembre del 2021] Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33149410/>
26. Massignan C, Cardoso M, Porporatti A, Aydinoz S, De Luca Canto G, Mendonça L, Bolan M. Signs and Symptoms of Primary Tooth Eruption: A Meta-analysis. 137(3). [Internet] 2016 [citado 22 de diciembre del 2021] Disponible en: <https://publications.aap.org/pediatrics/article-abstract/137/3/e20153501/81436/Signs-and-Symptoms-of-Primary-Tooth-Eruption-A?redirectedFrom=fulltext>
27. Carreño B, De La Cruz S, Gómez M, Piedrahita A, Sepúlveda W, Moreno F, Hernández J. Cronología de la erupción dentaria en un grupo de mestizos caucasoides de Cali (Colombia). [Internet] 2017 [citado el 27 de diciembre del 2021] 25(1):16-22. Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-883172>
- 28 Chaitanya P, Reddy JS, Suhasini K, Chandrika IH Time and Eruption Sequence of Permanent Teeth in Hyderabad Children: A Descriptive Cross-sectional Study [Internet] 2018 [citado 27 de diciembre del 2021] 11(4) Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6212657/>
- 29 Al Mullahi A, Bakathir A, Al Jahdhami S Regional early development and eruption of permanent teeth: case report [Internet] 2016 [citado 22 de diciembre del 2021] 18(1):59-63 Disponible en : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27882508/>
- 30 Nour El Deen R, Alduaiji H, Alajlan G, Aljabr A. Development of the Permanent Dentition and Validity of Demirjian and Goldstein Method for Dental Age Estimation in Sample of Saudi Arabian Children (Qassim Region) [Internet] 2016 [citado 22 de diciembre del 2021] 10(1)21-8 Disponible en <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4791154/>
- 31 Lucas V, Andiappan M, Mc Donald F, Roberts G. Dental Age Estimation: A Test of the Reliability of Correctly Identifying a Subject Over 18 Years of Age Using the Gold Standard of Chronological Age as the Comparator [internet] 2016. [citado 28 de diciembre del 2021] Disponible en <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27373442/>
- 32 Nassif , Sfeir E. Age and Sequence of Permanent Teeth Eruption in Lebanese Children [Internet] [citado 28 de diciembre del 2021] <https://www.hindawi.com/journals/tswj/2020/9238679/>
- 33 Martinez V, Ortega A. Comparison of Nolla, Demirjian and Moorrees methods for dental age calculation for forensic purposes [Internet] 2017 [citado 22 de diciembre del 2021] 21(3) 151-59. Disponible en <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumenl.cgi?IDARTICULO=72751>
- 34 Marroquin T, Karkhanis S, Ingerbotg S, Vasudaban S, Casteblanco E, Kruger E, Tennat M. Orthodontic Treatment: Real Risk for Dental Age Estimation in Adults? [Internet] 2017 [citado 22 de diciembre del 2021] Disponible en <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/1556-4029.13371>

- 35 Zhai Y, Park H, et al. Dental age assessment in a northern Chinese population [Internet] 2016 [citado 22 de diciembre del 2021] 43-49. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1752928X15002176?via%3Dihub>
- 36 Chaudhary R. y Doggalli N. Commonly used Different Dental Age Estimation Methods in Children and Adolescents [Internet] 2018. [citado 29 de diciembre del 2021] 3(2) Disponible en: <https://www.ijfofo.org/article.asp?issn=2542-5013;year=2018;volume=3;issue=2;spage=50;epage=54;aulast=Chaudhary>
- 37 Gutierrez D. Comparación de la precisión de los métodos de Nolla y Demirjian para estimar la edad cronológica de niños peruanos [Tesis para título profesional de cirujano dentista]. Lima: Facultad de Odontología, Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2015. [citado 29 de diciembre del 2021] 117 p.
- 38 Muntanet – Relat J. Introduccion a la investigación básica. RAPD ONLINE 33(3): 221-27 [citado 02 de enero del 2021] Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/341343398\\_Introduccion\\_a\\_la\\_Investigacion\\_basica](https://www.researchgate.net/publication/341343398_Introduccion_a_la_Investigacion_basica)
- 39 Sampieri R, Fernández C, Baptista M. Metodología de la Investigación. 6ª ed. México D.F. Mc GRAW- HILL/Interamericana Editores. [citado 2 de enero 2021] Disponible en: <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>
- 40 Friedenthal M. Diccionario de odontología. 2ª ed. Argentina. Editorial Médica Panamericana S.A.1996

**ANEXOS**

**ANEXO 1**

**DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD (AUTORES)**

**ANEXO 2**

**DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD (ASESOR)**

### ANEXO 3

#### MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Relación de la edad cronológica y la edad dentaria, mediante el método de Demirjian, Lima, periodo 2020-2021

VARIABLES DE ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Edad cronológica	Es la edad expresada en años, meses, días de un individuo desde que nace hasta el presente. <sup>27</sup>	Número de años encontrados en los datos de las radiografías del centro radiológico.		Menores de 6 a 15 Años	De razón
Edad Dentaria	Etapa en la que el individuo va alcanzando su madurez dentaria basándose en su desarrollo de la erupción. <sup>27</sup>	Evaluación de la etapa de desarrollo dentario utilizando el método de Demirjian.	Maduración dental	A B C D E F G H	Ordinal
Sexo	Diferenciación fundamental que se produce en la mayoría de animales y plantas e individuos que producen espermatozoides y óvulos. <sup>40</sup>	Sexo del paciente el cual fue tomado de la base de datos del centro radiológico.		Masculino Femenino	Nominal



## ANEXO 5

### CÁLCULO DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA

Z =95% DE CONFIANZA ( VALOR Z  
: 1.96 )

p= 0.5

Q= 0.5

N = 604

e = 5%

n=236

#### CONSIDERANDO EL UNIVERSO FINITO

FORMULA DE CALCULO

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

Donde:

- Z = nivel de confianza (correspondiente con tabla de valores de Z)
- p = Porcentaje de la población que tiene el atributo deseado
- q = Porcentaje de la población que no tiene el atributo deseado = 1-p
- Nota: cuando no hay indicación de la población que posee o nó el atributo, se asume 50% para p y 50% para q
- N = Tamaño del universo (Se conoce puesto que es finito)
- e = Error de estimación máximo aceptado
- n = Tamaño de la muestra.

Tamaño de la población ⓘ

604

Nivel de confianza (%) ⓘ

95 ▼

Margen de error (%) ⓘ

5

Tamaño de la muestra

**236**

ANEXO 6

VALIDE Y CONFIABILIDAD DE LOS INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Hoja de calibración



**CONSTANCIA DE CALIBRACIÓN**

Yo, Manuel Esquivel Aldave con DNI N° 06691446 Magister en ORTODONTOLOGÍA  
N° ANR/COP 4561, de profesión CIRUJANO DENTISTA  
desempeñándome actualmente como DIRECTOR DE "CERAMAX"  
en .....

Por medio de la presente hago constar que capacitado y calibrado al(los) estudiante(s) Piera Elizabeth Hajar Espinal y Esther Reyna Valderrama con la finalidad de Validar el procedimiento de recolección de datos del Proyecto de Investigación titulado: "Relación de la edad cronológica y la edad dentaria mediante el método de Demirjian , Lima, periodo 2020 - 2021"

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 26 días del mes de enero de dos mil veintidós.

Mgtr. : Manuel Esquivel Aldave  
DNI : 06691446  
Especialidad : Ortodoncia Maxilofacial  
E-mail : manesquivel@potunast.com

Dr. Manuel Esquivel Aldave  
CIRUJANO DENTISTA  
Radiología Maxilofacial  
C.O.P. 4561 RNE 057

# Indice de Kappa

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

## I. DATOS INFORMATIVOS

1.1. ESTUDIANTE :	Hijar Espinal, Piera Elizabeth Reyna Valderrama, Esther
1.2. TÍTULO DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN :	"Relación de la edad cronológica y la edad dentaria mediante el método de Demirjian, Lima, periodo 2020 - 2021"
1.3. ESCUELA PROFESIONAL :	Estomatología
1.4. TIPO DE INSTRUMENTO (adjuntar) :	Ficha de recolección de datos
1.5. COEFICIENTE DE CONFIABILIDAD EMPLEADO :	INDICE DE KAPPA (X) COEFICIENTE INTERCLASE ( ) COEFICIENTE INTRACLASE ( )
1.6. FECHA DE APLICACIÓN :	11 de febrero del 2022
1.7. MUESTRA APLICADA :	30 radiografías panorámicas digitales

## II. CONFIABILIDAD

ÍNDICE DE CONFIABILIDAD ALCANZADO:	Se obtiene un índice de Kappa de Cohen de 0.930 para radiografías panorámicas digitales, lo que nos refiere un alto nivel de concordancia.
------------------------------------	--

## III. DESCRIPCIÓN BREVE DEL PROCESO (ítems iniciales, ítems mejorados, eliminados, etc.)

Para determinar el nivel de concordancia inter-examinador en 30 radiografías panorámicas digitales, se utilizó el índice de Kappa de Cohen, donde más cercano a -1 refiere un nivel menor de concordancia y más cercano a +1 refiere un nivel mayor de concordancia. Siendo el resultado obtenido en esta muestra de 0.93, observando un alto nivel de concordancia entre los observadores.

  
Wilson Junior Ruiz Rojas  
INGENIERO ESTADÍSTICO  
COESPE-Nº 779

Hijar Espinal, Piera Elizabeth  
DNI: 46726545

Esther Reyna Valderrama  
DNI: 77351060

Estadístico/Mg. Wilson Junior Ruiz Rojas  
DNI : 42757177

## ANEXO 7

### CARTA DE AUTORIZACIÓN



"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

Piura, 9 de febrero de 2022

#### CARTA DE PRESENTACIÓN N° 048-2022/UCV-EDE-P13-F01/PIURA

CD.  
**Manuel Esquivel Aldave**  
Director General de "CERAMAX" Centro Radiológico Maxilofacial - Jesus Maria  
Lima -

Asunto: Autorizar para la ejecución del Proyecto de Investigación de Estomatología

De mi mayor consideración:

Es muy grato dirigirme a usted, para saludarlo muy cordialmente en nombre de la Universidad Cesar Vallejo Filial Piura y en el mío propio, deseándole la continuidad y éxitos en la gestión que viene desempeñando.

Asimismo, la presente tiene como objetivo solicitar su autorización, a fin de que la Bach. **Piera Elizabeth Hajar Espinal** y **Esther Reyna Valderrama** del Programa de Titulación para universidades no licenciadas, Taller de Elaboración de Tesis de la Escuela Académica Profesional de Estomatología, pueda ejecutar su investigación titulada: "**Relación de la edad cronológica y la edad dentaria mediante el método de Demirjian, Lima, periodo 2020 - 2021**", en la institución que pertenece a su digna Dirección; agradeceré se le brinden las facilidades correspondientes.

Sin otro particular, me despido de Usted.

Atentamente,



**Mg. Eric Giancarlo Becerra Atoche**  
Director Escuela de Estomatología

c.c.

## ANEXO 8

# AUTORIZACIÓN PARA EL USO DE LOS ESTABLECIMIENTOS



Lima, 2 de enero de 2022

### CARTA DE AUTORIZACIÓN

Yo, Manuel Esquivel Aldave con DNI 06691446, siendo el director del Centro Radiológico Maxilofacial "CERAMAX", autorizo a los estudiantes Hijar Espinal, Piera Elizabeth con DNI 46726545 y Reyna Valderrama, Esther con DNI 77351060, realizar su proyecto de investigación utilizando las instalaciones de este centro radiológico maxilofacial, observando radiografías panorámicas digitales como material de estudio.  
De tal manera, el tiempo coordinado de estudio será a inicios de enero hasta quincena del mes de febrero 2022.

Se expide el siguiente documento para fines consiguientes.

Atentamente

DR. MANUEL ESQUIVEL A.  
Radiólogo Maxilofacial  
CDP 4561 RNE 057

<b>SEDE: BREÑA</b> 📍 Jr. Restauración N° 122 (Alt. cdra. 6 Av. Brasil) 🕒 Lunes a Sábado 8 a 1 p.m./2 a 7 p.m. ☎ (01) 308 - 1599 @ceramaxperu@hotmail.com	<b>SEDE: JESÚS MARÍA</b> 📍 Av. Horacio Urteaga N° 1472 🕒 Lunes a Sábado 10 a 1 p.m./2 a 7 p.m. ☎ (01) 621 - 6215 @informesclife3d@gmail.com	<b>SEDE: PUEBLO LIBRE</b> 📍 Av. Brasil N° 2610 - 302 (frente al Hospital Policia) 🕒 Lunes a Sábado 9 a 1 p.m./2 a 7 p.m. ☎ (01) 765 - 9369 @ceramaxperu2@hotmail.com
---	--	---

## ANEXO 9

### TABLAS, FIGURAS Y FOTOS

#### Correlaciones

Correlaciones			
		EDAD_CRONOLÓGICA	EDAD_DENTARIA_DEMIRJIAN
EDAD_CRONOLÓGICA	Correlación de Pearson	1	,420**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	236	236
EDAD_DENTARIA_DEMIRJIAN	Correlación de Pearson	,420**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	236	236

\*\* La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

Resultados SPSS: Relación entre la edad cronológica y la edad dentaria mediante el método de Demirjian

EDAD CRONOLÓGICA AÑOS	SEXO				Total	
	Femenino		Masculino		n	%
	n	%	n	%		
4-4.99		0.00%	1	0.42%	1	0.42%
5-5.99	1	0.42%	1	0.42%	2	0.85%
6-6.99	7	2.97%	4	1.69%	11	4.66%
7-7.99	12	5.08%	5	2.12%	17	7.20%
8-8.99	7	2.97%	12	5.08%	19	8.05%
9-9.99	17	7.20%	10	4.24%	27	11.44%
10-10.99	15	6.36%	10	4.24%	25	10.59%
11-11.99	11	4.66%	14	5.93%	25	10.59%
12-12.99	23	9.75%	14	5.93%	37	15.68%
13-13.99	17	7.20%	16	6.78%	33	13.98%
14-14.99	13	5.51%	15	6.36%	28	11.86%
15-15.99	6	2.54%	5	2.12%	11	4.66%
Total general	129	54.66%	107	45.34%	236	100.00%

Resultados SPSS: Identificar la edad cronológica, según el sexo.

EDAD DEMIRJIAN AÑOS	Femenino		Masculino		Total	
	n	%	n	%	n	%
5-5.99	1	0.42%	1	0.42%	2	0.85%
6-6.99	4	1.69%	2	0.85%	6	2.54%
7-7.99	15	6.36%	2	0.85%	17	7.20%
8-8.99	11	4.66%	20	8.47%	31	13.14%
9-9.99	13	5.51%	3	1.27%	16	6.78%
10-10.99	9	3.81%	15	6.36%	24	10.17%
11-11.99	10	4.24%	3	1.27%	13	5.51%
12-12.99	26	11.02%	24	10.17%	50	21.19%
13-13.99	23	9.75%	13	5.51%	36	15.25%
14-14.99	13	5.51%	22	9.32%	35	14.83%
15-15.99		0.00%	1	0.42%	1	0.42%
16-16.99	4	1.69%	1	0.42%	5	2.12%
<b>Total general</b>	<b>129</b>	<b>54.66%</b>	<b>107</b>	<b>45.34%</b>	<b>236</b>	<b>100.00%</b>

IBM SPSS Statistics Processor está listo

Unicode:ON

Resultado SPSS: Determinar la edad dentaria según el método de Demirjian  
Lima, periodo 2020-2021

#### Correlaciones

Correlaciones

		EDAD_CRON OLOGICA	EDAD_DENT ARIA_DEMIRJ IAN
EDAD_CRONOLOGICA	Correlación de Pearson	1	,929**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	107	107
EDAD_DENTARIA_DEMI RJIAN	Correlación de Pearson	,929**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	107	107

\*\* La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

IBM SPSS Statistics Processor está listo

Unicode:ON

Resultados SPSS: Relación entre la edad cronológica y la edad dentaria mediante  
el método de Demirjian, según el sexo masculino, Lima, periodo 2020-2021

**Correlaciones**

**Correlaciones**

		EDAD_CRONOLÓGICA	EDAD_DENTARIA_DEMIRJIAN
EDAD_CRONOLÓGICA	Correlación de Pearson	1	,369**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	129	129
EDAD_DENTARIA_DEMIRJIAN	Correlación de Pearson	,369**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	129	129

\*\* La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

IBM SPSS Statistics Processor está listo    Unicode:ON

Resultados SPSS: Relación entre la edad cronológica y la edad dentaria mediante el método de Demirjian, según el sexo femenino, Lima, periodo 2020-2021

## Figuras

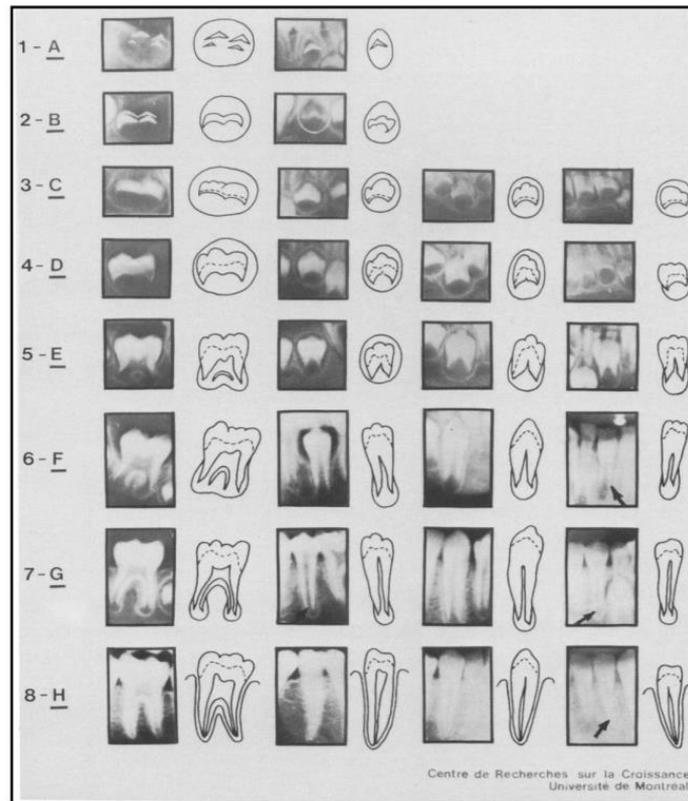


Figura 1: Desarrollo dental según Demirjian.

NIÑOS				ETAPAS					
DIEN <sup>F</sup> TE <sub>u</sub>	0	A	B	C	D	E	F	G	H
M <sub>2</sub> <sub>e</sub>	0	1,7	3,1	5,4	8,6	11,4	12,4	12,8	13,6
M <sub>1</sub>				0	5,3	7,5	10,3	13,9	16,8
PM <sub>2n</sub>	0	1,5	2,7	5,2	8,0	10,8	12,0	12,5	13,2
PM <sub>1t</sub>		0	4,0	6,3	9,4	13,2	14,9	15,5	16,1
C				0	4,0	7,8	10,1	11,4	12,0
I <sub>2</sub> <sub>e</sub>				0	2,8	5,4	7,7	10,5	13,2
I <sub>1</sub> <sub>:</sub>				0	4,3	6,3	8,2	11,2	15,1

Figura 2: Puntuación de los estadios de maduración dental según Demirjian.

Edad	Niños	Niñas
3.5	21	20.4
3.6	22.4	21.2
3.7	23.1	21.8
3.8	23.9	22.6
3.9	24.8	22.9
4.0	26.6	25.4
4.1	26.8	29.8
4.2	28.0	31.0
4.3	28.3	31.4
4.4	29.7	33.2
4.5	31.4	33.2
4.6	32.5	34.4
4.7	32.7	35.3
4.8	33.7	35.3
4.9	35.0	35.7
5.0	35.3	36.3
5.1	36.0	37.3
5.2	37.7	38.5
5.3	38.7	40.2
5.4	40.3	41.5
5.5	41.0	43.2
5.6	42.2	44.3
5.7	44.7	44.5
5.8	45.8	45.2
5.9	47.1	48.4
6.0	47.8	49.2
6.1	48.1	51.3
6.2	49.5	53.7
6.3	50.3	57.4
6.4	51.5	57.4
6.5	52.6	57.8
6.6	54.5	60.8
6.7	57.2	62.3
6.8	58.7	63.5
6.9	61.4	64.9
7.0	62.1	66.6
7.1	62.7	65.5
7.2	63.1	71.0
7.3	63.9	72.0
7.4	65.4	74.8
7.5	65.8	75.1
7.6	66.0	75.7

Edad	Niños	Niñas
7.7	67.3	76.5
7.8	68.4	77.1
7.9	70.2	78.0
8.0	71.3	79.3
8.1	73.0	79.3
8.2	76.7	80.1
8.3	77.4	81.5
8.4	78.9	81.6
8.5	79.9	82.9
8.6	81.0	83.4
8.7	81.2	85.4
8.8	82.0	85.6
8.9	84	86.2
9.0	85	86.9
9.1	85	88.6
9.2	85.2	89.0
9.3	85.5	90.3
9.4	85.8	91.3
9.5	86.1	92.5
9.6	86.5	92.9
9.7	87	93.3
9.8	87.5	93.5
9.9	88.1	93.5
10.0	88.5	93.6
10.1	89.0	93.6
10.2	89.7	93.7
10.3	90.5	93.7
10.4	91.0	93.9
10.5	92.7	94.1
10.6	92.7	94.1
10.7	93.1	94.5
10.8	93.6	94.7
10.9	93.8	95.3
11.0	94	96.4
11.1	94.4	96.5
11.2	94.8	96.6
11.3	94.9	96.7
11.4	95	96.8
11.5	95	96.9
11.6	95	97.1
11.7	95	97.1
11.8	95.1	97.3

Edad	Niños	Niñas
11.9	95.1	97.4
12.0	95.2	97.6
12.1	95.3	98.0
12.2	95.4	98.1
12.3	95.9	96.7
12.4	96.0	98.4
12.5	96.6	98.6
12.6	96.7	98.7
12.7	97.0	98.8
12.8	97.4	98.8
12.9	97.2	98.9
13.0	97.2	98.9
13.1	97.2	99.0
13.2	97.2	99.0
13.3	97.8	99.0
13.4	97.9	99.0
13.5	97.9	99.1
13.6	98.0	99.1
13.7	98.0	99.2
13.8	98.1	99.2
13.9	98.2	99.3
14.0	98.2	99.3
14.1	98.4	99.3
14.2	98.5	99.4
14.3	98.6	99.5
14.4	98.8	99.5
14.5	99.0	99.6
14.6	99.1	99.6
14.7	99.2	99.7
14.8	99.3	99.7
14.9	99.4	99.7
15.0	99.4	99.7
15.1	99.5	99.9
15.2	99.5	99.8
15.3	99.5	99.8
15.4	99.6	99.8
15.5	99.6	99.9
15.6	99.6	100.0
15.7	99.7	100.0
15.8	99.7	100.0
15.9	99.8	100.0
16.0	99.8	100.0

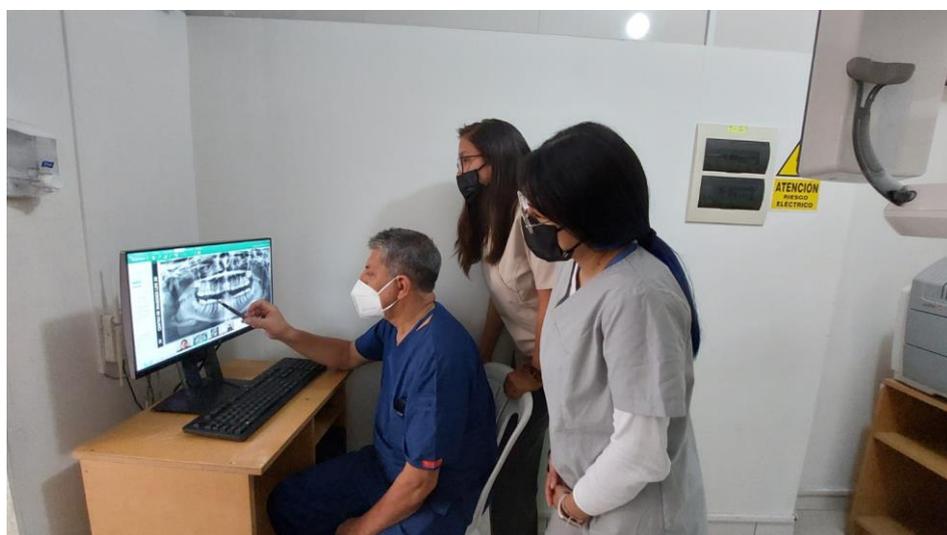
Figura 3: Tabla de conversión de la edad dentaria según puntuación.

Fuente: Amez JC, Espejo R. Estimación de la edad mediante el método de Demirjian en subadultos atendidos en la clínica de postgrado de la Universidad Nacional Federico Villareal [Tesis]. Lima: Facultad de Odontología. Universidad Nacional Federico Villareal; 2019. ; [citado 22 de noviembre 2021] 113 p.

## Fotos



Recolección de base de datos de radiografías panorámicas digitales en el centro de radiodiagnóstico CERAMAX.



Revisión de las radiografías para la calibración.



Calibración realizada por el especialista en radiológica bucal y maxilofacial.