

**UNIVERSIDAD RICARDO PALMA**  
**ESCUELA DE POSGRADO**

**MAESTRÍA EN SALUD PÚBLICA CON MENCIÓN EN  
ADMINISTRACIÓN HOSPITALARIA Y SERVICIOS DE SALUD**



Tesis para optar el Grado Académico de Maestra en Salud Pública con mención en  
administración hospitalaria y servicios de salud

Validez del método de Demirjian en la estimación de la edad biológica en los  
pacientes que acuden al servicio de Radiología en el Centro de Diagnóstico por  
Imágenes en el año 2018.

Autor: Bach. Saccaco Giraldo, Ruth María

Asesor: Mg. Ing. Mormontoy Laurel, Wilfredo

LIMA-PERÚ

2021

## **PÁGINAS DEL JURADO**

- 1.- Miembro : Hugo Antonio Mezarina Esquivel
- 2.- Miembro : Gunther Naldo Balarezo López
- 3.- Miembro : Rofilia Ramírez Ramírez
- 4.- Asesor : Wilfredo Mormontoy Laurel
- 5.- Representante de la EPG : Oscar Campos Rivero

### **DEDICATORIA:**

A mis padres, los cuales con su apoyo y dedicación constante me han sabido conducir y alentar cuando más lo necesitaba; a mi esposo, mi hija y mi hijo, que, en esta nueva etapa, me han regalado un motivo más para seguir desarrollándome, siendo el impulso para llegar a la meta.

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios porque siempre me acompaña y me da las fuerzas necesarias para continuar a través de las adversidades.

A mi asesor Mg. Wilfredo Mormontoy Laurel, quien con su apoyo, cordialidad y paciencia me ha sabido dar las pautas necesarias para culminar este trabajo.

Al Dr. Gustavo Martínez, quien me ha guiado desde pregrado, resolviendo mis dudas y apoyándome profesionalmente, alentándome a ser mejor profesional.

A mis docentes de la maestría, que han contribuido en mi formación durante estos dos años, haciendo que me esfuerce y enseñándome a cómo poner mi profesión para el bien de la comunidad.

A mis amistades y colegas, con las que compartimos muchos momentos de distinta índole, apoyándonos en las buenas y en las malas; mis amigas que me han animado a seguir dando lo mejor de mí.

Muchas gracias, porque sin cada uno de ustedes no hubiera sido posible llegar a la meta.

# ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA-----	01
PÁGINAS PRELIMINARES:	
Página del Jurado-----	02
Dedicatoria-----	03
Agradecimiento-----	04
Índice de contenido-----	05
Listado de tablas y figuras-----	06
RESUMEN (palabras clave) y ABSTRACT (Keywords)-----	09
INTRODUCCIÓN-----	11
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	
1.1 Descripción del Problema-----	12
1.2 Formulación del Problema-----	12
1.2.1 Problema general-----	12
1.2.2 Problemas específicos-----	12
1.3 Importancia y Justificación del Estudio-----	13
1.4 Delimitación del estudio-----	14
1.5 Objetivos de la Investigación -----	14
1.5.1 Objetivo general-----	14
1.5.2 Objetivos específicos-----	14
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	
2.1 Marco histórico-----	15
2.2 Investigaciones relacionadas con el tema-----	17
2.3 Estructura teórica y científica que sustenta el estudio-----	20
2.4 Definición de términos básicos-----	29
2.5 Fundamentos teóricos que sustentan las hipótesis-----	30
2.5 Hipótesis-----	31
2.5.1 Hipótesis general-----	31
2.5.2 Hipótesis específicas-----	31
2.6 Variables (definición y operacionalización de variables: Dimensiones e indicadores) -----	32

## CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

3.1 Tipo, método y diseño de la investigación-----	33
3.2 Población y muestra-----	33
3.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos-----	34
3.4 Descripción de procedimientos de análisis-----	35

## CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1 Resultados-----	36
4.2 Análisis de resultados o discusión de resultados-----	52

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES-----	54
-------------------------------------	----

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS-----	56
---------------------------------	----

## ANEXOS

Anexo 1: Declaración de Autenticidad-----	60
Anexo 2: Autorización de consentimiento para realizar la investigación-----	61
Anexo 3: Matriz de consistencia-----	62
Anexo 4: Instrumentos utilizados-----	63
Anexo 5: Protocolos utilizados-----	64
Anexo 6: Tablas de confiabilidad y validez -----	65
Anexo 7: Carta sobre los aspectos éticos-----	66
Anexo 8: Grafico de los estadios dentales según Demirjian-----	67
Anexo 9: Puntuación por estadio de maduración dental según sexo-----	68
Anexo 10: Tabla de Equivalencias para atribuir la edad según Demirjian-----	69

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Distribución de la muestra total por sexo. Servicio de radiología, Centro de Diagnóstico por Imágenes, 2018-----	36
---	----

Tabla 2: Distribución de pacientes de sexo femenino, según edad cronológica y biológica. Servicio de radiología, Centro de Diagnóstico por Imágenes, 2018-----	36
--	----

Tabla 3: Distribución de pacientes de sexo masculino según edad cronológica y biológica. Servicio de radiología, Centro de Diagnóstico por Imágenes, 2018-----	37
--	----

Tabla 4: Distribución del total de pacientes, según edad cronológica y edad biológica. Servicio de radiología, Centro de Diagnóstico por Imágenes, 2018----- 37

Tabla 5: Estadísticos descriptivos de las edades cronológica y biológica de pacientes, según sexo. Servicio de radiología, Centro de Diagnóstico por Imágenes, 2018----- 38

Tabla 6: Discrepancia entre la edad biológica y cronológica, en pacientes que acudieron al servicio de radiología en el Centro de Diagnóstico por Imágenes en el 2018----- 38

Tabla 7: CCI distribuido por género en los pacientes que acudieron al servicio de radiología en el Centro de Diagnóstico por Imágenes en el 2018----- 39

### ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Correlación entre edad biológica y cronológica en la muestra total. Servicio de radiología, Centro de Diagnóstico por Imágenes, 2018----- 40

Figura 2: Correlación entre edad biológica y cronológica, sexo femenino de la muestra. Servicio de radiología, Centro de Diagnóstico por Imágenes, 2018----- 41

Figura 3: Correlación entre edad biológica y cronológica, sexo masculino de la muestra. Servicio de radiología, Centro de Diagnóstico por Imágenes, 2018----- 42

Figura 4: Correlación entre edad biológica y cronológica, sexo femenino y primer grupo etario: 5.00 a 9.9 años de la muestra. Servicio radiología, Centro de Diagnóstico por Imágenes, 2018- 43

Figura 5: Correlación entre edad biológica y cronológica, sexo femenino y segundo grupo etario: 10.00 a 13.99 años de la muestra. Servicio de radiología, Centro de Diagnóstico por Imágenes, 2018----- 44

Figura 6: Correlación entre edad biológica y cronológica, sexo femenino y tercer grupo etario: 14.00 a 16.00 años de la muestra. Servicio de radiología, Centro de Diagnóstico por Imágenes, 2018----- 45

Figura 7: Correlación entre edad biológica y cronológica, sexo masculino y primer grupo etario: 5.00 a 9.9 años de la muestra. Servicio radiología, Centro de Diagnóstico por Imágenes, 2018- 46

Figura 8: Correlación entre edad biológica y cronológica, sexo masculino y segundo grupo etario: 10.00 a 13.99 años de la muestra. Servicio de radiología, Centro de Diagnóstico por Imágenes, 2018----- 47

Figura 9: Correlación entre edad biológica y cronológica, sexo masculino y segundo grupo etario: 10.00 a 13.99 años de la muestra. Servicio de radiología, Centro de Diagnóstico por Imágenes, 2018----- 48

Figura 10: Correlación entre edad biológica y cronológica, primer grupo etario: 5.00 a 9.99 años del total de la muestra. Servicio de radiología, Centro de Diagnóstico por Imágenes, 2018----- 49

Figura 11: Correlación entre edad biológica y cronológica, segundo grupo etario: 10.00 a 13.99 años del total de la muestra. Servicio radiología, Centro de Diagnóstico por Imágenes, 2018---- 50

Figura 12: Correlación entre edad biológica y cronológica, tercer grupo etario: 14.00 a 16.00 años del total de la muestra. Servicio de radiología, Centro de Diagnóstico por Imágenes, 2018----- 51



## RESUMEN

**Objetivo:** Determinar la validez del método de Demirjian en la estimación de la edad biológica en los pacientes que acuden al servicio de Radiología en el Centro de Diagnóstico por Imágenes- CDI de enero a agosto del año 2018. **Material y Método:** La muestra correspondió a 350 radiografías panorámicas tomadas del presente año 2018, seguidamente se procedió a identificar el grado de desarrollo del germen dentario dándole un valor de la A-H y atribuirle la edad biológica para cada paciente, según los cuadros de edades correspondiente al Método de Demirjian, para luego hacer una comparación entre la edad biológica obtenida y la edad cronológica tomada de la misma base de datos de cada paciente en base a su DNI, para elaborar el análisis se realizó mediante el coeficiente de correlación intraclase (CCI) utilizando el valor de  $\alpha=0,05$ . **Resultados:** La comparación de la edad biológica en relación con la edad cronológica, presenta una sobrestimación de la edad dental con una diferencia promedio de la edad biológica respecto a la cronológica en 0,54 años, con una desviación estándar de 0,05 años. La discrepancia promedio en niños fue de 0,60 años, con una desviación estándar 1,20 años y la discrepancia promedio en niñas fue de 0,48 años, con una desviación estándar de 1,27 años. El coeficiente intraclase (CCI) para la muestra total fue 0,935, para hombres de 0,942 y para mujeres de 0,929; siendo los tres estadísticamente significativos ( $P<0,05$ ) **Conclusiones:** Existe sobreestimación de la edad biológica, respecto a la edad cronológica tomada del DNI, existiendo validez estadísticamente significativa entre ambas edades.

**PALABRAS CLAVE:** Edad cronológica, edad dental, método de Demirjian, grado de desarrollo del germen dentario.

## SUMMARY

**Objective:** Determine the validity of Demirjian's method according the biological age estimation in patients who go to the Radiology Service on The Diagnostics Imaging Center-DIC, from January to August of the year 2018. **Material and Methods:** The sample corresponded to 350 panoramic X-rays taken of the present year 2018, Then proceeded to identify the degree of development of the dental germ, giving it a value from A to H and attribute the biological age for each one of patients, according to the age tables corresponding to the Demirjian's method, to then make a

comparison between the biological age obtained and the chronological age taken from the same database of each patient based on their DNI, for the elaboration of the analysis, it was carried out using the intraclass correlation coefficient (CCI) using the value of  $\alpha=0,05$ . **Results:** The comparison of the biological age in relation to the chronological age, presents an overestimation of the dental age with an average difference of the biological age with respect to the chronological age in 0.54 years, with a standard deviation of 0.05 years. The average discrepancy in children was 0.60 years, with a standard deviation of 1.20 years and the average discrepancy in girls was 0.48 years, with a standard deviation of 1.27 years. The intraclass coefficient (ICC) for the total sample was 0.859, for men 0.869 and for women 0.851; all three being statistically significant ( $P < 0.05$ ). **Conclusions:** There is overestimation of the biological age, with respect to the chronological age, taken from the DNI, and there is statistically significant validity, between two ages.

**KEY WORDS:** Chronological age, dental age, Demirjian's method, degree of dental germ development.

## INTRODUCCIÓN

Hoy en día nos vemos expuestos frente a muchos hechos de carácter delincriminal, a expensas de una sociedad violenta con actos de carácter subversivos y vandálicos siendo estos cada vez más cotidianos en Perú y conocidos también como uno de los problemas de Salud Pública que aqueja a nuestro país. Para darnos cuenta de ello, únicamente nos basta leer artículos en medios de diarios de comunicación tradicionales o digitales, pudiendo apreciarse que muchas personas víctimas de estos problemas sociales, se encuentran en la condición de no identificadas o comúnmente llamadas “personas N.N”.

Frente a dichas situaciones, en la profesión odontológica podemos ayudar a determinar la edad de un individuo mediante la revisión del odontograma, con una inspección clínica de lo registrado en la ficha dental con lo que presenta el individuo y también mediante exámenes radiográficos, como la radiografía panorámica donde se visualiza el desarrollo de las piezas dentarias o de los gérmenes dentarios y de acuerdo a su maduración asociar una edad biológica del individuo.

El método de Demirjian, es un análisis del crecimiento de las piezas dentarias, a través de la evaluación radiográfica que nos permite aproximarnos y atribuir la edad de un individuo, quien muchas veces puede encontrarse sin ninguna documentación que avale o respalde su edad, especialmente si nos referimos a los niños o personas con habilidades especiales; para ello, es necesario el uso de una técnica precisa que vaya acorde a nuestra población y sea empleada con fiabilidad, debido a que este método surgió con una población franco canadiense es que este estudio tiene como finalidad validar si este método es confiable en nuestro país, ya que podrían existir variaciones en cuanto al patrón de maduración de las piezas dentarias.

# CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

## 1.1 Descripción del Problema

La maduración dental es aceptada como un método confiable para estimar la edad en niños, de acuerdo al patrón de maduración de las piezas dentales. Existen muchos métodos para poder estimar la edad biológica de una persona entre ellos se encuentra el Método de Demirjian y colaboradores, donde se describen 8 estadios distintos (A-H) según el grado de desarrollo, este estudio fue realizado evaluando radiografías panorámicas en una muestra de una población de niños franco-canadienses, por tal motivo es que realicé el presente estudio para poder evaluar la validez de dicho método en niños de nuestra población peruana, ya que podrían existir múltiples factores que alteren o retarden la erupción dental, como la mala alimentación o desnutrición, así como la falta de absorción de ácido fólico, entre otras.

En el campo de la odontología forense, hoy en día la estimación de la edad forma parte del proceso de la identificación humana (búsqueda de signos que permitan establecer una personalidad civil), por este motivo es una práctica rutinaria junto con el odontograma en los Institutos de Medicina Legal. Partiendo de esto, el método de Demirjian es un coadyuvante para poder aproximarnos a la edad biológica de una persona, evaluando sus radiografías panorámicas y de esta manera dando un aporte a su identificación.

## 1.2 Formulación del Problema

### 1.2.1 Problema general

¿Tendrá validez el método de Demirjian en la estimación de la edad biológica en los pacientes que acuden al servicio de Radiología en el Centro de Diagnóstico por Imágenes en el año 2018?

### 1.2.2 Problemas específicos

- ¿La edad biológica, según el método de Demirjian, se aproxima a la edad cronológica del paciente?
- ¿Cómo es la distribución de las edades biológicas aplicando el método de Demirjian según sexo?
- ¿Existe correlación entre la edad biológica según el método de Demirjian y la edad cronológica?

### **1.3 Importancia y Justificación del Estudio**

En el área pericial, es conocido el Método de Demirjian, ya que representa una herramienta fundamental para la estimación de la edad de un individuo; mediante este método, se evalúa las radiografías panorámicas para tener una visión global de la maduración de las piezas dentarias, consiguiendo estimar así la edad biológica del individuo y aportar un dato en su ficha de identidad. Este método también representa un aporte clínico, porque permite identificar alguna alteración de crecimiento y desarrollo del niño, ya que se evalúa el patrón de maduración y de esta manera nos ayuda a identificar si corresponde o no a un niño de una edad similar. Por ello es necesario identificar la validez de este método en nuestra población, para saber si contamos con una técnica precisa o existe un margen de error que podría sobre estimar la edad o subestimarla; y de esta manera contribuir a la mejoría y certeza de que realmente nos aproximamos a la realidad. Este método es sin duda práctico, rápido y de fácil manejo, sin demandar un costo excesivo para su aplicación, puesto que solo se necesita de una radiografía panorámica del paciente.

Es de gran consideración e impacto en el ámbito social, establecer la estimación de la edad del individuo, sin ninguna documentación. El proceso de identificación, es una tarea habitual en la práctica pericial, que no solo estima la edad en cadáveres, sino también en personas vivas, sin capacidad de poder brindar una información certera. Es un derecho estipulado en la Constitución Peruana, la identidad, ya sea para fines legales, políticos o económicos. Teniendo en cuenta, que las piezas dentarias forman parte de un proceso evolutivo hasta su total formación, es ahí donde toma trascendencia el método de Demirjian, como un instrumento para conseguir aproximarnos a la edad.

Con la presente investigación se benefician los peritos odontológicos, que en su labor del día a día, buscan aportar a la identificación de las personas que tienen a su cargo, y así contribuir a dar un resultado más confiable en lo que respecta a la estimación de la edad. Así mismo, se beneficia también la comunidad, cuyas víctimas podrán tener una identificación, con una mayor fiabilidad, utilizando los métodos correctos. Finalmente se benefician también los estudiantes de odontología, quienes están en constante investigación, buscando conocer y profundizar más en su carrera, pueden encontrar aquí un aporte más que los oriente en su formación.

#### **1.4 Delimitación del estudio**

El estudio se realizó en el Centro de Diagnóstico por Imágenes, donde se estudiaron de su base de datos radiografías panorámicas de tipo digitalizadas, realizadas en 350 pacientes, muestra que comprendía entre hombres y mujeres de edades de entre 5 y 16 años y fue elaborado durante el año 2018.

#### **1.5 Objetivos de la Investigación:**

##### **1.5.1 Objetivo general**

Determinar la validez del método de Demirjian en la estimación de la edad biológica en los pacientes que acuden al servicio de Radiología en el Centro de Diagnóstico por Imágenes- CDI en el año 2018.

##### **1.5.2 Objetivos específicos**

- Determinar si la edad biológica según el método de Demirjian, se aproxima a la edad cronológica del paciente.
- Determinar la distribución de las edades biológicas aplicando el método de Demirjian según sexo.
- Determinar la correlación entre la edad biológica según el método de Demirjian y la edad cronológica.

## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1 Marco histórico

A través del tiempo, se han dado una serie de métodos para estimar la edad biológica de una persona, mediante el examen físico, realizando las mediciones antropométricas básicas (peso, talla e índice de masa corporal o IMC), inspección de signos de maduración sexual (estadios de evolución del vello pubiano) y examen físico general; también mediante el estudio radiográfico de la mano y la muñeca, mediante el estudio de la maduración dental, este incluyó un examen general de la cavidad oral y un examen radiográfico del estado madurativo mediante ortopantomografía dental o también llamada radiografía panorámica. <sup>1</sup>

El descubrimiento de la radiografía, fue un gran aporte para evidenciar el crecimiento de las piezas dentarias, así como de otras estructuras del cuerpo, es así; que el 28 de diciembre de 1895 Wilhelm Conrad Röntgen publicó su artículo “Uber eineneue Art von Strahlen” donde incluyó la primera radiografía de la que se tiene registro en la historia, la que realizó a la mano izquierda de su esposa. Desde ese momento, la relación entre la radiología y la medicina forense comenzaron su desarrollo y se fueron desarrollando de la mano. Durante 1896, cada vez se empezaba a recurrir más a esta nueva técnica diagnóstica. En 1897, Albert Londe publicó en Francia un estudio sobre radiografías realizadas en el brazo de una momia y destacó el hecho de que en las radiografías obtenidas se apreciaban datos que permitían estimar el estadio de maduración ósea del sujeto. Propuso, además, explícitamente que los rayos X podrían ser un instrumento útil en antropología física y en medicina forense para realizar diagnósticos de edad de los sujetos sin alterar ninguna “pieza de convicción”. Durante los primeros 40 años de este nuevo método de diagnóstico, se fueron dando cada vez más estudios en sujetos vivos para valorar y confirmar los estándares de maduración de distintas regiones del cuerpo humano. Fue así como en el ámbito dental también se implementó la utilización de los dientes, como un indicador para la estimación de la edad, que se remonta a la primera mitad del siglo XIX. Para la estimación de la edad dental se han propuesto métodos orientados a valorar mediante la utilización de imágenes radiográficas los estadios de mineralización de los gérmenes dentarios de la dentición permanente. <sup>2</sup>

Siguiendo con los estudios, Catell en 1928 fue el pionero en proponer una solución basada en el número de dientes erupcionados. Se considera que para establecer la edad dentaria con un margen de confiabilidad es necesario evaluar los estadios de mineralización por los que ha de pasar el

diente y no por la simple observación clínica de su brote puesto que él puede estar afectado por factores tales como: pérdida temprana de dientes deciduos, infecciones, apiñamientos entre otras. Gleiser y Hunt en 1955, establecieron que la calcificación de los dientes puede ser un mejor indicador de la maduración que su emergencia clínica.<sup>3</sup>

Por otra parte, la evaluación radiográfica del desarrollo de las denticiones fue utilizada por primera vez por Hees y col en 1962, quienes evaluaron la maduración fisiológica a partir de los criterios de Gleiser y Hunt (1955) utilizando la técnica radiográfica, teniendo en cuenta también que al igual que los huesos, los dientes siguen un patrón de formación. En la evaluación radiográfica del desarrollo dentario se prefiere el estudio de los dientes mandibulares, por su fácil definición, ya que no presentan la superposición de imágenes como si ocurre en el maxilar. Dentro de los métodos mediante el estudio radiográfico que aparecen en la literatura, el de Demirjian y col (1973) es uno de los más conocidos, donde se compara la apariencia del tercer molar con unas tablas que diferencian y que se denominan mediante una letra entre la A y la H; donde el estadio A corresponde al inicio del desarrollo de la pieza, mientras que en el estadio H hace referencia a los ápices cerrados completamente y la anchura de la membrana periodontal es constante alrededor de las raíces, como evidencia de la culminación del desarrollo.<sup>4</sup>

El tema sobre la edad biológica, lo planteo ampliamente Grimm (1978), quien definió la determinación de la edad biológica como una información importante para la medicina preventiva y curativa, para la pedagogía y para otros campos de influencia, y que podría marcar al ser humano.<sup>5</sup>

En 1996 Ossa y col evaluaron los estadios de formación del canino y segundo molar inferior de acuerdo a Nolla, por medio de radiografías periapicales y las compararon con la osificación de la falange media del dedo medio de la mano derecha, cuando el canino inferior está en un estadio 9 de Nolla, existe un 95.3% de posibilidades para que esté en el pico máximo de crecimiento esquelético.<sup>6</sup> Ya la necesidad de contar con un procedimiento fiable y seguro de estimación de la edad, cuando se carece de documentación que acredite la fecha de nacimiento es un factor que seguirá impulsando a buscar nuevas técnicas cada vez más precisas teniendo en cuenta el grado de mineralización, y este puede ser fácilmente determinado a partir de un método no invasivo como es la radiología.<sup>7</sup>



## 2.2 Investigaciones relacionadas con el tema

Se realizó una investigación en la ciudad La Habana (Cuba) en el año 2008, con el objetivo de seleccionar los métodos más idóneos para determinar el potencial de crecimiento en pacientes de Ortodoncia, de corte Transversal, donde se tomó una muestra de 150 pacientes entre 8 y 16 años, que ingresaron en la Clínica de Ortodoncia de la Facultad de Estomatología de la Habana, entre los años 2004 y 2006. A cada paciente se le realizó una radiografía de la mano izquierda, una telerradiografía lateral de cráneo y una radiografía Panorámica o periapicales de la hemiarcada mandibular izquierda; y por primera vez en Cuba se estudiaron en la misma muestra, cinco métodos de evaluación del potencial de crecimiento (Método TW2, Demirjian y colaboradores, Grave y Brown, Hassel y Farman y determinación de los estadios de maduración de la falange media del tercer dedo). Una vez determinados éstos, se calcularon la correlación y la concordancia entre los mismos, encontrándose altos coeficientes de correlación y de concordancia. Concluyéndose que la evaluación del potencial de crecimiento que presentan los pacientes de Ortodoncia puede ser efectuada mediante la realización de una telerradiografía lateral de cráneo donde se visualicen las vértebras cervicales, radiografías periapicales del canino y el segundo premolar mandibulares izquierdos o una radiografía de la falange media del tercer dedo de la mano izquierda.<sup>8</sup>

En la ciudad de Lima (Perú) en el 2010 se evaluó la estimación de la edad dental usando el método de Demirjian en niños peruanos, a través de un estudio retrospectivo y transversal, donde el desarrollo dental de 321 niños y niñas peruanas entre 5,5 a 13,5 años fue evaluado con el método de Demirjian. Una submuestra de 32 radiografías panorámicas fue escogida al azar y vueltas a examinar para evaluar la fiabilidad intraexaminador. El coeficiente de correlación intraclase en las puntuaciones de maduración fue de 0,99. El coeficiente de Cohen's Kappa fue de 0,82; ambas interpretadas como altamente confiables. Los niños fueron clasificados por sexo y edad. La edad dental y la edad cronológica fueron comparadas usando la prueba t pareada. En la mayoría de los grupos, la edad dental fue sobrestimada, donde presentaban una diferencia significativa. Nuevos estándares para la población peruana fueron construidos usando una curva logística con la ecuación:  $y = 1 / ((1/100) +)$  como base ya que los estándares propuestos por Demirjian no fueron apropiados para la población peruana.<sup>9</sup>

Se realizó un estudio en Lima (Perú) en el 2012, donde se determinó que el método, Demirjian o Nolla, es más preciso en la determinación de la edad en niños peruanos de 4 a 15 años. Donde se evaluaron 59 radiografías panorámicas, 25 del sexo masculino y 34 del femenino; se determinó la edad dental según los métodos mencionados, y posteriormente se comparó esta con la edad cronológica. El resultado que encontró fue una diferencia significativa entre la edad dental y la edad cronológica determinada con el método Demirjian; la edad fue sobrestimada en 0.94 años. Con el método Nolla no se encontró una diferencia significativa entre ambas edades; la edad fue subestimada en -0.24 años. Finalmente concluye que el método Nolla es más preciso para estimar la edad dental, según la muestra de estudio empleada, por no haber diferencias significativas entre la edad dental y la cronológica.<sup>10</sup>

Se realizó un estudio en la ciudad de Valencia (España) en el 2014 acerca de la estimación de la edad cronológica a partir del desarrollo dentario. El diseño del estudio fue descriptivo y transversal y analítico. La muestra está constituida por 1929 radiografías panorámicas, previas a tratamiento, obtenidas de los archivos de 3 clínicas de Ortodoncia y Odontopediatría de Sevilla y Valencia. Los pacientes a los que pertenecen contaban entre 3 y 25 años de edad cronológica y según la historia clínica previa, eran niños sanos; de donde se tomó 1 815 individuos con dentición completa (DC) (94,8%). Los resultados sugieren que la edad media por sexos suele diferir en los estadios de desarrollo más avanzados, lo cual no significa necesariamente que en estadios tempranos no haya diferencias, simplemente que no se encontró evidencia de las mismas. Como conclusión obtuvo que se cumplieron los objetivos planteados al iniciar su investigación y propuso dos modelos para la estimación de la edad a partir del desarrollo dental: Un modelo para individuos de menos de 14,5 y un modelo para individuos de más de 14,5.<sup>11</sup>

En la ciudad de Curicó (Chile) en el 2014, se realizó un estudio para evaluar la estimación de la edad utilizando el método de Demirjian, ya que con este método se han realizado numerosos estudios en diferentes grupos étnicos, analizándose niños europeos, asiáticos y norteamericanos entre otros. Estos resultados sugieren posibles diferencias en los patrones de maduración dental entre las diferentes poblaciones. El objetivo del estudio fue determinar la edad dentaria aplicando el MD en una muestra de 363 ortopantomografías de pacientes entre 5 y 15 años, obtenidas de un centro radiológico maxilofacial privado en Curicó, VII región, Chile. Se obtuvo un coeficiente de correlación inter-clase (CCI), como medida de correlación entre edad dental y cronológica, de

0,974 (CCI 95% 0,968 - 0, 979). El CCI para niños fue de 0,972 (CCI 95% 0,963- 0,979) y en el caso de las niñas fue de 0,977 (CCI 95% 0,969- 0, 983). En general, el método de Demirjian tendía sobreestimar la edad en los niños y niñas. La ED observada fue mayor que la edad cronológica (EC) en 130 niños y en 138 niñas, resultó igual a la EC en 13 niños y 8 niñas, y fue menor que la EC en 38 niños y 33 niñas. En conclusión, nuestros 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, consideramos que el MD es aplicable a esta muestra de niños. <sup>12</sup>

En la ciudad de Lima (Perú) en el año 2015 se realizó un estudio, con el objetivo de comparar los métodos de Demirjian y Nolla para la estimación de la edad cronológica en niños de 6-15 años que se atienden en la Clínica Docente UPC. El estudio fue retrospectivo y se realizó en las radiografías panorámicas de 300 sujetos en edades comprendidas de 6-15 años. La edad media dental (ED) de acuerdo a los métodos Demirjian y Nolla se compararon con la media de la edad cronológica (EC). Para ello, se utilizó la prueba de rangos de Wilcoxon. Los resultados encontrados fueron la EC media de la muestra fue de  $9.38 \pm 2.09$  y  $9.38 \pm 2.09$  años para las mujeres y los hombres, respectivamente. Se concluyó que las diferencias estadísticamente significativas en ambos métodos. El método de Demirjian sobrestimó a la edad cronológica y Nolla subestimó a la edad cronológica. <sup>13</sup>

Se realizó un estudio en la ciudad de Puebla (México) en el año 2016, donde se comparó la edad cronológica y la edad dental empleando el Método de Demirjian en niños de 4 a 16 años de edad que acuden a un Centro Radiológico Privado. El diseño empleado fue descriptivo, retrospectivo y analítico; en donde la muestra consistió en 1125 radiografías panorámicas. Se realizó el cálculo de la edad dental en cada una de ellas, de acuerdo al método de Demirjian. Teniendo este dato se hizo un análisis comparativo con la edad cronológica tomada de la base de datos, utilizando la prueba de Wilcoxon. Una vez hecho el comparativo los resultados mostraron que en el grupo etario de 14-14.99 años se presentó el mayor número de radiografías de acuerdo a la edad cronológica, siendo en su mayoría mujeres. Se comparó la edad dental con la edad cronológica, determinando por grupos de edades la significancia estadística. Al comparar la edad dental con la edad

cronológica en el sexo femenino, únicamente en el grupo etario de 8-8.99 años no hubo diferencia estadísticamente significativa ( $p > 0,05$ ), mientras que para el sexo masculino fueron los grupos etarios de 4-4.99, 8-8.99 y 9-9.99. Se llegó a la conclusión de que la edad de acuerdo al Método de Demirjian en la población 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. <sup>14</sup>

### **2.3 Estructura teórica y científica que sustenta el estudio**

En la evaluación de la maduración dentaria se debe evaluar el estadio de desarrollo de cada uno de los dientes a partir de registros radiográficos, siendo el método de elección la radiografía panorámica u ortopantomografía (OPT). A continuación, el estadio de desarrollo se relaciona con la edad correspondiente al mismo, derivada del estudio de una muestra de edad conocida. Para que un método de estimación de la edad se considere adecuado, debería cumplir los siguientes requisitos: Debe ser claro y verificable, presentado a la comunidad científica, como regla general, a través de su publicación en revistas arbitradas, también de tener una formación clara sobre el grado de exactitud de estimación de la edad; el método necesita ser suficientemente preciso para satisfacer las demandas específicas del caso concreto y en los casos de estimación de la edad de individuos vivos han de tenerse en consideración los principios de la ética médica y las normas legales. El que se describirá a continuación es el método de Demirjian y colaboradores, lo cuales presentaron un trabajo donde describieron 8 estadios distintivos, denominados estadios A-H definidos por cambios en la forma y que no dependen de estimaciones especulativas de longitud.<sup>15</sup>

Su muestra estuvo compuesta por 2928 radiografías panorámicas correspondientes a 1446 niños y 1486 niñas de origen franco-canadiense que no presentaban ningún tipo de alteraciones que afecten al crecimiento, con dentición mandibular completa (erupcionada o no), en un rango de edad de los 2 a los 20 años. Aplicaron una escala de maduración basada en el método de Tanner, Whitehouse y Healy para estimar la edad cronológica, obteniéndose un valor para cada estadio por diente, separadamente para niños y niñas. Se evaluaron todos los dientes permanentes mandibulares izquierdos (excluyendo el tercer molar). La suma de los puntajes de los 7 dientes entregó una puntuación de madurez dentaria en escala de 0 a 100, la cual puede ser convertida directamente en edad dentaria utilizando las tablas y curvas de percentiles (Ver Anexo 4 y 5) que los autores presentaron, siguiendo unos criterios descritos para cada uno. Se establecieron ocho estadios de

maduración en cada diente (A-H), desde el inicio de la calcificación de la corona hasta el cierre apical de la raíz. Para la aplicación práctica del método hay que seguir las siguientes instrucciones: el estadio de desarrollo se obtiene comparando el diente con las imágenes radiográficas que sirven de referencia. A cada estadio le corresponde uno, dos o tres criterios: a, b y c. Aquellos definidos por un solo criterio deben cumplirlo en su totalidad. Si se atribuyen dos criterios, el estadio se completa si se cumple el primero. Si se especifican tres criterios, han de cumplirse por lo menos dos de ellos. Además, siempre debe cumplirse el criterio o criterios propuestos en el estadio previo. En caso de ambigüedad se atribuye el estadio inferior.<sup>16</sup>

Es importante, mencionar ciertas características de las piezas dentarias para comprender mejor el método, esto implica, la altura de la corona, la que se define como la distancia máxima entre el punto más alto de las cúspides y la unión cemento adamantina. Si las cúspides vestibulares y linguales tienen alturas diferentes se toma la altura media entre ambas como punto más alto. Para determinar la edad dentaria se utilizan los 7 dientes mandibulares izquierdos (IC, ILC, C, 1PM, 2PM, 1M Y 2M), sin considerar al tercer molar inferior. Cada diente se categoriza de A hasta la H dependiendo de su estadio; para posteriormente asignársele el puntaje de maduración correspondiente.<sup>17</sup>

La descripción de los estadios es la siguiente:

#### 1. Dientes Unirradiculares:<sup>18</sup>

- A) Se observa el inicio de calcificación en un nivel superior de la cripta, en forma de uno o varios conos. No hay fusión entre éstos puntos de calcificación.
- B) Fusión de los puntos de calcificación. Superficie oclusal definida.
- C) a) La formación del esmalte se ha completado a nivel de la superficie oclusal. Se observa su extensión y convergencia hacia la región cervical.
  - b) Depósito incipiente de dentina.
  - c) El contorno de la cámara pulpar tiene una forma curva en el borde oclusal.
- D) a) Calcificación completa de la corona hasta la unión cementoadamantina.

- b) El contorno superior de la cámara tiene una forma curva, bien definida cóncava hacia la región cervical, similar a la forma de un paraguas, se han desarrollado los cuernos pulpares.
- c) Se ve el comienzo de la formación de la raíz en forma de espícula.
- E) a) Las paredes de la cámara pulpar forman líneas rectas cuya continuidad se rompe por la presencia del cuerno pulpar que es más grande que el estadio precedente.  
b) La longitud de la raíz es menor que la de la corona.
- F) a) Las paredes de la cámara pulpar forman ahora un triángulo más o menos isósceles. La parte apical del conducto radicular termina en forma de embudo.  
b) La longitud de la raíz es igual o superior a la altura de la corona.
- G) a) Las paredes del conducto radicular son ahora paralelas y la extremidad apical del conducto está todavía parcialmente abierta.
- H) a) La extremidad apical del conducto radicular está totalmente cerrada.  
b) El espacio periodontal tiene un ancho uniforme alrededor de la raíz y de la parte apical.

## 2. En lo que respecta a dientes Multirradiculares

- A) El mismo criterio.
- B) El mismo criterio.
- C) El mismo criterio
- D) a) El mismo criterio  
b) El contorno superior de la cámara pulpar de los molares tiene forma del trapecio.

- c) El mismo criterio
- E) a) Formación inicial de la bifurcación radicular, en forma de un punto calcificado o en forma de media luna.
  - b) La longitud de la raíz es menor es menor que la altura de la corona.
- F) a) La región calcificada de la bifurcación se ha desarrollado aún más hacia abajo, a partir de su estadio de media luna, para dar a las raíces un contorno más definido y neto, con terminaciones en forma de embudo.
  - b) La longitud de la raíz es igual o superior a la altura de la corona.
- G) Las paredes del conducto radicular son ahora paralelas, y la extremidad apical del conducto está todavía parcialmente abierta.
- H) a) La extremidad apical del conducto radicular está completamente cerrada (incluso la raíz distal de los molares).
  - b) El espacio periodontal es uniforme alrededor de la raíz y del extremo apical.

Se atribuye a cada diente un estadio de formación, que se convierte en una puntuación, en función del sexo. Se suman las puntuaciones de los siete dientes, obteniendo la denominada puntuación de madurez dentaria en una escala de 0 a 100. Esta puntuación se transforma, a partir de las tablas correspondientes, en edad dentaria. El método tiene el inconveniente de que no incluye la valoración de los terceros molares, por los que solo puede ser utilizado para edades preadolescentes. Con posterioridad este mismo autor ha desarrollado actualizaciones del método original (Demirjian 1 976), proponiendo un sistema de valoración de cuatro dientes (ambos premolares y molares) con estándares distintos y dado que el desarrollo madurativo es diferente en ambos sexos, deberá determinarse el sexo previamente.<sup>18</sup>

Para la estimación de la edad se debe tener en cuenta el desarrollo de la dentición, el cual comienza en la sexta semana de la vida intrauterina y se extiende aproximadamente hasta los 20 años. La

determinación de la edad dental mediante la valoración de los diferentes estadios de mineralización de los dientes puede utilizarse para estimar la edad cronológica de una persona. No obstante, la precisión que puede obtenerse a la hora de realizar una estimación de edad dental no es uniforme desde el nacimiento a la madurez; se alcanza un grado mayor de precisión cuando un número elevado de dientes se encuentra en formación y el crecimiento del individuo es rápido, tal como sucede durante los primeros años de la vida. Después de los 14 años, una vez finalizada la formación de los premolares y caninos, la estimación de la edad se hace más difícil ya que la mayoría de los dientes han completado su desarrollo.<sup>17</sup>

El inicio de la mineralización de las coronas de los dientes deciduos comienza sobre los 3 ó 4 meses de vida intrauterina continuando su calcificación tras el nacimiento durante el periodo neonatal. La formación de las raíces generalmente se completa entre el año y medio y los tres años de edad. Por su parte, la mineralización de la dentición permanente dura aproximadamente unos nueve años, comenzando con el primer molar permanente, el cual es el primero en erupcionar, como su propio nombre lo menciona y aparece a los 6 años referencialmente. El proceso de maduración dental se correlaciona con diferentes estadios de mineralización que pueden ser observados a través de registros radiográficos y experimenta cambios mucho más uniformes y graduales que la erupción.

Puesto que, para poder hablar de maduración dentaria, es preciso conocer las fases de crecimiento de las piezas dentarias.<sup>18</sup>

#### a. Crecimiento<sup>19</sup>

**Iniciación:** cuando el feto tiene seis semanas se observa, expansión de la capa basal de la cavidad bucal, justo por arriba de la membrana basal, desde lo que será el arco dental.

**Proliferación:** Aumento de células de la capa basa, donde adquiere la forma de casquete. Se forma la papila dental, y además se encuentran todos los elementos para formar el diente.

**Histodiferenciación:** marca el final del estado de proliferación porque las células pierden su capacidad de reproducirse el Órgano dental – Esmalte Papila dental – Dentina y Pulpa Saco dental – Cemento. **Morfodiferenciación:** Las células del epitelio dental interno se



transforman en ameloblastos que producen la matriz del esmalte. Simultáneamente el tejido de la papila dental empieza a diferenciarse en odontoblastos, los cuales van a formar la dentina.

#### b. Calcificación<sup>19</sup>

Inicia la maduración del esmalte, la precipitación de sales minerales, el endurecimiento de la matriz formada se inicia en la punta de las cúspides, es un proceso muy lento capa mineralizada homogénea de matriz tisular.

#### c. Erupción<sup>19</sup>

Es el proceso por el cual el diente hace emergencia en boca y alcanza el plano de oclusión, presenta tres fases:

Preeruptiva: la raíz dental empieza su formación y comienza a moverse hacia la superficie en la cavidad bucal desde su bóveda ósea.

Eruptiva Pre-funcional: es el proceso de desarrollo de la raíz dental durante el surgimiento del diente a través de la encía, la raíz siempre tiene la mitad o dos tercios de la longitud final al momento de la emergencia gingival.

Eruptiva Funcional: una vez que erupciona dentro de la cavidad bucal y se encuentra con su antagonista.

#### d. Atrición<sup>19</sup>

Es el desgaste normal de los dientes durante la función masticatoria, por el contacto constante con su antagonista, ciertos alimentos y hábitos pueden causar mayor o menor desgaste.

#### e. Resorción y Exfoliación<sup>19</sup>

Es un proceso que no se conoce muy bien como sucede, pero que da la oportunidad de realizar el recambio dental de una forma fisiológica normal para la erupción de la dentición permanente. Se dice que la presión eruptiva estimula el desarrollo de osteoclastos, cuya

acción termina la resorción progresiva de la raíz dental, dentina, el cemento y el hueso contiguo.

En lo que respecta a la morfogénesis del órgano dentario es importante mencionar el desarrollo de la corona, debido a que el ciclo vital de una pieza dentaria comprende de una serie de cambios que comienza en la sexta semana de vida intrauterina (45 días aproximadamente). La primera manifestación consiste en la diferenciación de la lámina dental, a partir del ectodermo que envuelve la cavidad bucal primitiva o también llamado estomodeo, dando lugar a dos nuevas estructuras: la lámina vestibular (sus células proliferan dentro del ectomesénquima se agrandan rápidamente, degeneran y forman una hendidura que constituye el surco vestibular entre el carrillo y la zona dentaria) y la lámina dentaria (debido a una actividad proliferativa intensa y localizada, en la octava semana de vida intrauterina, se forman en lugares específicos. Los crecimientos epiteliales dentro del ectomesénquima de cada maxilar, en los sitios (predeterminados genéticamente) correspondientes a los 20 dientes deciduos. De esta lámina, también se originan los 32 gérmenes de la dentición permanente alrededor del quinto mes de gestación. Los gérmenes dentarios siguen en su evolución una serie de etapas que, de acuerdo a su morfología, se denominan: estadio de brote macizo o yema (el periodo de iniciación y proliferación es breve y casi a la vez aparecen diez yemas o brotes en cada maxilar, estos serán los futuros órganos del esmalte), estadio de casquete (la proliferación desigual del brote es alrededor de la novena semana) a expensas de sus caras laterales o bordes, es la futura papila dentaria que dará origen al complejo dentino pulpar, estadio de campana (ocurre sobre las catorce a dieciocho semanas de vida intrauterina. Se acentúa la invaginación del epitelio interno adquiriendo el aspecto típico de una campana) y estadio de folículo dentario, terminal o maduro, donde esta etapa es la que más nos importa ya que es donde comienza cuando se identifica, en la zona de las futuras cúspides o borde incisal, es inmediatamente seguida por las fases iniciales de su mineralización.<sup>17</sup>

#### Desarrollo y formación del patrón radicular

En la formación de la raíz, La vaina epitelial de Hertwig desempeña un papel fundamental como inductora y modeladora de la raíz del diente. La vaina epitelial es una estructura que resulta de la fusión del epitelio interno y externo del órgano del esmalte sin la presencia del retículo estrellado a nivel del asa cervical o borde genético. En síntesis, la elaboración de dentina por los odontoblastos es seguida por la regresión de la vaina y la diferenciación de los cementoblastos a partir de las células mesenquimáticas indiferenciadas del ectomesénquima del saco dentario que

rodea la vaina. El desplazamiento de las células epiteliales de la vaina hacia la zona periodontal comienza con la formación de dentina. Al completarse la formación radicular, la vaina epitelial se curva hacia adentro (en cada lado) para formar el diafragma. Esta estructura marca el límite distal de la raíz y envuelve al agujero apical primario. Por el agujero entran y salen los nervios y vasos sanguíneos de la cámara pulpar. Se considera que a partir de este momento la papila se ha transformado en pulpa dental. Por último, en la amelogénesis, se desarrolla el mecanismo de formación del esmalte. Dicho mecanismo comprende dos grandes etapas: 1° la elaboración de una matriz orgánica extracelular; y 2° la mineralización casi inmediata.<sup>20</sup>

Cronología de la erupción dental:

Corresponde a la época en que el diente aparece en la cavidad bucal y la secuencia y orden en que los dientes irrumpen. La erupción dental, como todo proceso biológico, está sujeto a variaciones individuales. No obstante, en condiciones normales los hechos siguen un ciclo evolutivo regular.

21

Cronología y secuencia de erupción de los dientes temporales

Se inicia en la sexta semana de vida intrauterina con la expansión de la capa basal de células del epitelio bucal. El inicio de la mineralización de los dientes temporales ocurre al cuarto mes de vida intrauterina, por el borde incisal y superficie oclusal progresando en dirección al ápice, en el sexto mes de vida fetal, casi todos los dientes temporales han comenzado su mineralización y al nacer aproximadamente 5/6 de la corona del incisivo central, 2/3 de la corona del incisivo lateral la cúspide del canino y las cúspides de los primeros y segundos molares temporales se encuentran mineralizadas, la mineralización de todos los dientes temporales por lo general ya ha culminado y la formación de la raíz concluye entre los 1.5 y 3.0 años. El estadio eruptivo de la dentición temporal se prolonga del sexto al trigésimo mes de vida del niño como promedio. Entre los 6 y 8 meses de edad comienza la erupción de los incisivos centrales, seguidos de los incisivos laterales, primeros molares, caninos y segundos molares; los dientes inferiores erupcionan primero que los superiores a esta según diversos autores una secuencia favorable de erupción. Desde el momento de la erupción del segundo molar temporal hasta la exfoliación de los primeros incisivos inferiores a los 6 años de edad la dentición del niño puede parecer en reposo, pero, está en gran actividad la formación de las raíces de los dientes temporales se completa; la reabsorción radicular de los dientes temporales continúa; y la formación de las coronas y raíces de los dientes permanentes

progresar hasta poco antes de los 5 ó 6 años de edad, apenas se notará el crecimiento vertical del proceso alveolar junto al desarrollo de los gérmenes dentales sucesores.<sup>21</sup>

#### Cronología y secuencia de erupción de los dientes permanentes

Las piezas permanentes son las que más sufren variaciones que las piezas temporales. La calcificación de los dientes permanentes se inicia al nacer el niño con las cúspides de los primeros molares. Los incisivos permanentes inician su mineralización durante el primer año de vida, los premolares y segundos molares, entre el segundo y tercer año de vida. Las coronas de los dientes permanentes excepto los terceros molares, están por lo general completas entre los 5 y 7 años de edad. El desarrollo de las raíces lleva 6 a 7 años, y los ápices radiculares se cierran a los 3 y 4 años después de la erupción del diente. El estadio eruptivo de la dentición permanente se amplía de los 6 a los inicia luego después de completarse la formación de la corona y/o el inicio de la formación de la raíz. La reabsorción y exfoliación de los dientes temporales lleva de 1.5 a 2 años (incisivos) y de 2.5 a 6 años (caninos y molares). El período medio entre la exfoliación de los dientes temporales y la emergencia de sus sucesores permanentes varía entre 0 días y 4 a 5 meses. En lo que respecta a la maduración dental, la mineralización de las coronas de los dientes deciduos comienza sobre los 3 ó 4 meses de vida intrauterina continuando su calcificación tras el nacimiento durante el periodo neonatal. La formación de las raíces generalmente se completa entre el año y medio y los tres años de edad. Por su parte, la mineralización de la dentición permanente dura aproximadamente unos nueve años, comenzando con el primer molar permanente en torno al momento del nacimiento.<sup>22</sup>

#### **2.4 Definición de términos básicos**

**Edad Cronológica:** Es la edad con años y meses cumplidos, según fecha de nacimiento.<sup>23</sup>

**Edad Dental:** Se determina por el estado de erupción dental y el estado de mineralización dental en la radiografía panorámica.<sup>23</sup>

**Erupción Dental:** Es un proceso fisiológico, que comienza con la formación del germen dentario, desde su cripta de desarrollo hasta su colación en la cavidad bucal, en oclusión hasta sus antagonistas.<sup>24</sup>

**Edad biológica:** Tiene en cuenta los cambios físicos y biológicos que se van produciendo en las estructuras celulares, de tejidos, de órganos y sistemas.<sup>25</sup>

Edad Documental: Es la que se establece por medio de documentos como: registro de nacimiento, tarjeta de identidad, cédula de ciudadanía o extranjería, pasaporte.<sup>26</sup>

Ontogénesis: Es la formación y desarrollo dental.<sup>27</sup>

Radiografía Panorámica: Es una radiografía extraoral que muestra en una sola placa tanto el maxilar como la mandíbula y ofrece el examen de toda la región dentoalveolar de ambos maxilares.<sup>28</sup>

Odontología Forense: Es un campo insertado en las disciplinas mayores de la odontología, que evalúa, controla y presenta las evidencias dentales en procedimientos legales de intereses judiciales.<sup>29</sup>

Necropsia Oral: Es la descripción detallada de cada una de las estructuras del sistema estomatognático con fines de identificación.<sup>30</sup>

Estadios de Desarrollo Dental: Etapas de formación de los elementos dentarios en el seno de los huesos maxilares.<sup>31</sup>

Germen Dentario: Es la formación de la lámina dental, que se transforma y posteriormente se mineraliza en una serie de estadios evolutivos.<sup>32</sup>

Estimación de la Edad: Es la aproximación de la edad de un individuo, para tomar como referencia en su identificación.<sup>33</sup>

Radiografía Periapical: Es un tipo de radiografía intrabucal, usado para pequeñas áreas, permite calcular con poco margen de distorsión.<sup>34</sup>

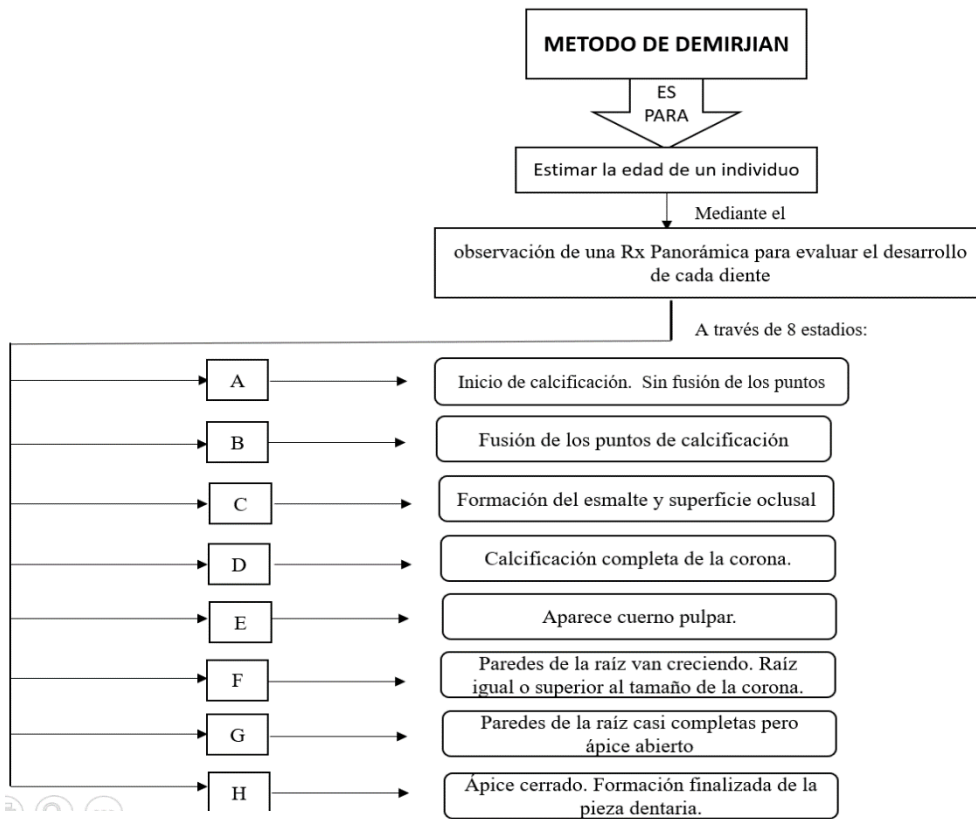
Hemiarcada: Es la división de la arcada dentaria, tomando como referencia la línea media, dividiéndolas en dos hemiarcadas o cuadrantes.<sup>35</sup>

Agnesia Dental: Falta del germen dentario permanente y por consiguiente no erupción de esa pieza dental.<sup>36</sup>

Mineralización Dental: Comienza en el 2do trimestre y continua hasta los 3 años de edad para los dientes primarios y 25 años para la dentición permanente comienza en la corona y progresa hacia la raíz.<sup>37</sup>

Corona Dental: Parte visible del diente en la boca, generalmente cubierto por esmalte.<sup>38</sup>

## 2.5 Fundamentos teóricos que sustentan las hipótesis



Fuente: Elaboración propia.

## **2.5 Hipótesis:**

### **2.5.1 Hipótesis general**

El método de Demirjian tiene validez en la estimación de la edad biológica en los pacientes que acuden al servicio de Radiología en el Centro de Diagnóstico por Imágenes en el año 2018.

### **2.5.2 Hipótesis específicas**

- La edad biológica según el método de Demirjian, sí se aproxima a la edad cronológica del paciente.
- La distribución de las edades biológicas aplicando el método de Demirjian, entre hombres y mujeres serán diferentes.
- Si existe correlación entre la edad biológica según el método de Demirjian y la edad cronológica; sin embargo, tiende a sobrestimar la edad cronológica.

## **2.6 Variables (Ver Anexo 3)**

- Variable Dependiente : Edad cronológica.
- Variable Independiente : Edad biológica.
- Variable Interviniente : Sexo.

### Operacionalización de variables

Variable	Definición	Tipo de variable	Indicador	Valor	Escala de medición	Unidad de medida	Instrumento
Edad Cronológica	Tiempo transcurrido con años y meses cumplidos, según fecha de nacimiento.	Cuantitativa	Años cumplidos DNI	6-16 años	Razón	Años y meses.	Ficha de recolección de datos
Edad Biológica	Edad que tienen los sistemas, tejidos y células de un organismo; estado funcional de nuestros órganos.	Cuantitativa	Estadios de desarrollo según el método de Demirjian	A B C D E F G H	De intervalo	Años obtenidos por el método de Demirjian.	
Sexo	Condición orgánica que distingue a los machos de las hembras.	Cualitativa	Masculino / Femenino		Nominal Dicotómica	-	



## CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

### 3.1 Tipo, método y diseño de la investigación

Tipo de estudio	:	Transversal, debido a que las variables se midieron en una sola oportunidad.
Metodología	:	Cuantitativa, tiene este enfoque cuantitativo por la medición de las variables.
Diseño	:	El diseño es no experimental debido a que no se realizó ninguna intervención y retrospectivo, porque los datos han sido tomados de archivos de radiografías panorámicas.

### 3.2 Población y muestra

La población de estudio consistió en los pacientes que acudieron al servicio de Radiología en el CDI, que contaban con las siguientes características:

- Asistieron al CDI en el año 2018
- Niños de ambos géneros
- Presentaron edades entre 6 y 16 años
- No presentaron ninguna alteración genética o síndrome.
- No tenían ninguna pieza dentaria faltante (primer molar inferior)
- Radiografías en buen estado de conservación con nitidez y contraste.
- No presentaron ningún tipo de déficit nutricional.

#### **Los criterios de exclusión fueron los siguientes:**

- Historias clínicas con datos incompletos o faltantes.
- Pacientes que presentaron aparatología fija o con tratamiento ortodóntico.

Muestreo:

Tamaño de muestra:

$$n = \frac{Z^2 \cdot Se^2}{E}$$

E

Dónde:

$$Z^2 = 1,96$$

$Se^2 = 1,04$  (se obtuvo realizando un estudio piloto de 20 HC y con las edades cronológicas se calculó la desv. estándar para determinar la muestra definitiva).

$$E = 0,15$$

$$n = 334$$

Para optimizar la muestra se tomarán 350 casos. El muestreo fue de tipo probabilístico y sistemático, tomando una radiografía de cada 3 radiografías.

### **3.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Se inició presentando una solicitud con las fechas y horas en las que se deseaba asistir a la clínica privada: Centro de Diagnóstico por Imágenes- CDI, con la finalidad de tener acceso a su base de datos de radiografías panorámicas, luego me entrevisté con el director de la clínica, con quien me presenté en calidad de egresada de la maestría y expuse la finalidad y justificación del estudio para que me brinde las facilidades de acceso, quien me autorizó y me dio las facilidades para poder iniciar mi recolección de datos a través de una carta de autorización (Anexo 2). Se inició con un estudio piloto de 20 historias clínicas, con las que se calculó desviación estándar para con ello obtener el tamaño de la muestra y luego programar próximas visitas para recolectar la muestra definitiva.

Posteriormente se seleccionó las radiografías panorámicas (las cuales cumplían con los criterios de inclusión antes mencionados) de manera aleatoria de la base de datos que tenían en la computadora del CDI (Anexo 3). La toma de información fue plasmada en una ficha de recolección de datos (Anexo 4), la cual fue elaborada en base a los objetivos específicos; donde se anotó un número de orden, la edad del paciente (edad cronológica), fecha de nacimiento y fecha de la toma radiográfica; así como también la evaluación de cada diente mandibular izquierdo (incisivo central, incisivo lateral, canino, primera premolar, segunda premolar, primera molar y segunda molar) y se midió su grado de maduración con la escala de A – H del método de Demirjian<sup>39</sup> (Anexo 5), según correspondía y se le asignó un valor a cada letra (A-H) según el cuadro de equivalencias tanto para niños como para niñas dadas por Demirjian<sup>39</sup> (Anexo 6). Finalmente, se realizó la sumatoria que se le atribuyó a cada estadio de maduración y con el puntaje final se llevó al cuadro de estimación de edad según Demirjian (Anexo 7) y se correlacionó la edad cronológica registrada en la radiografía panorámica, la cual se consideró como gold standard, y la edad biológica obtenida por el método de Demirjian.

La ficha de Recolección de datos. Ficha Ad Hoc. presentó una validez de contenido mediante el juicio de expertos, los cuales fueron 8 profesionales del área. Los que emitieron su opinión para ver si lo planteado era acorde para alcanzar los objetivos planteados, para lo cual se usó la prueba binomial. (Anexo 6)

Se evaluó la congruencia entre cada ítem y el dominio del contenido que se deseaba medir, utilizando las siguientes categorías:

0 = El ítem no es congruente con el dominio.

1 = El ítem es congruente con el dominio.

### **3.4 Descripción de procedimientos de análisis**

Se ingresó la información en un base de datos en el programa Excel 2013, el cual posteriormente se exportó al programa Statistical Package for Social Science (SPSS) versión 22.0. Luego, se realizó una limpieza de la base de datos, para identificar si un dato no coincidía con la ficha de recolección.

Finalmente, para elaborar el análisis se realizó mediante el coeficiente de correlación intraclase (CCI) utilizando el valor de  $\alpha = 0,05$ ; y así posteriormente se elaboraron tablas que contenían medias y desviaciones estándar, según los objetivos planteados. Los datos se muestran en cuadros de doble entrada. En los datos de mayor importancia se elaboraron sus gráficos respectivos.

Todos los datos obtenidos de las radiografías panorámicas se manejaron con códigos y no se colocó información personal de ningún paciente. En todo momento sólo la investigadora del presente proyecto tuvo acceso a la información de las radiografías panorámicas hasta el procesamiento final de los datos y bajo ningún motivo estos datos fueron entregados a terceras personas. Por tal motivo el presente estudio estuvo exento de revisión por un comité de ética, ya que no era necesario utilizar consentimiento informado de los pacientes, por cuanto la información fue obtenida de las radiografías panorámicas, guardando la correspondiente confidencialidad y anonimato. (Anexo 7)

## CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

### 4.1 Resultados

**Tabla 1.** Distribución de la muestra total por sexo. Servicio de radiología, Centro de Diagnóstico por Imágenes, 2018.

SEXO	N	%
MASCULINO	151	43
FEMENINO	199	57
TOTAL	350	100

Se observa que, del total de pacientes en estudio, el 57% fue del sexo femenino.

**Tabla 2.** Distribución de pacientes de sexo femenino, según edad cronológica y biológica. Servicio de radiología, Centro de Diagnóstico por Imágenes, 2018.

GRUPOS ETARIOS	EDAD CRONOLÓGICA		EDAD BIOLÓGICA	
	N	%	N	%
5.00 - 9.99	40	20	43	21
10.00 - 13.99	121	61	73	37
14.00 - 16.00	38	19	83	42
TOTAL	199	100	199	100

Se observa que 121 (61%) de pacientes tenían entre 10 y 13,99 años como edad cronológica, así mismo 83 (42%) pacientes tenían entre 14 a 16 años como edad biológica.

**Tabla 3.** Distribución de pacientes de sexo masculino según edad cronológica y biológica. Servicio de radiología, Centro de Diagnóstico por Imágenes, 2018.

GRUPOS ETARIOS	EDAD CRONOLÓGICA		EDAD BIOLÓGICA	
	N	%	N	%
<b>5.00 - 9.99</b>	30	20	30	20
<b>10.00 - 13.99</b>	83	55	44	29
<b>14.00 – 16.00</b>	38	25	77	51
<b>TOTAL</b>	151	100	151	100

Se observa que 83 (55%) de pacientes tenían entre 10 y 13,99 años como edad cronológica, así mismo 77 (51%) pacientes tenían entre 14 a 16 años como cómo edad biológica.

**Tabla 4.** Distribución del total de pacientes, según edad cronológica y edad biológica. Servicio de radiología, Centro de Diagnóstico por Imágenes, 2018.

GRUPOS ETARIOS	EDAD CRONOLÓGICA		EDAD BIOLÓGICA	
	N	%	N	%
<b>5.00 - 9.99</b>	70	20	73	21
<b>10.00 - 13.99</b>	203	58	117	33
<b>14.00 – 16.00</b>	77	22	160	46
<b>TOTAL</b>	350	100	350	100

Se observa que 203 (58%) de pacientes tenían entre 10 y 13,99 años como edad cronológica, así mismo 160 (46%) pacientes tenían entre 14 a 16 años como cómo edad biológica.

**Tabla 5.** Estadísticos descriptivos de las edades cronológica y biológica de pacientes, según sexo. Servicio de radiología, Centro de Diagnóstico por Imágenes, 2018.

	SEXO		
	MASCULINO	FEMENINO	TOTAL
EDAD BIOLÓGICA (años)	$\bar{x} = 12,78^*$ $s = 2,77^*$ $n = 151$	$\bar{x} = 12,50^*$ $s = 2,64^*$ $n = 199$	$\bar{x} = 12,64^*$ $s = 0,09^*$ $n = 350$
EDAD CRONOLÓGICA (años)	$\bar{x} = 12,19^*$ $s = 2,38^*$ $n = 151$	$\bar{x} = 12,01^*$ $s = 2,28^*$ $n = 199$	$\bar{x} = 12,10^*$ $s = 0,06^*$ $n = 350$

\*  $\bar{x}$ : media aritmética; s: desviación estándar.

Se evidencia que, tanto para el sexo masculino y femenino, la edad biológica de la media aritmética, es mayor que la edad cronológica promedio, lo mismo se puede apreciar para el total ( $\bar{x} = 12,64$  y  $\bar{x} = 12,10$  respectivamente).

**Tabla 6.** Discrepancia entre la edad biológica y cronológica, en pacientes que acudieron al servicio de radiología en el Centro de Diagnóstico por Imágenes en el 2018.

DIFERENCIA	MASCULINO	FEMENINO	TOTAL
EDAD BIOLÓGICA MENOS EDAD CRONOLÓGICA (años)	$\bar{x} = 0,60^*$ $s = 1,20^*$ $n = 151$	$\bar{x} = 0,48^*$ $s = 1,27^*$ $n = 199$	$\bar{x} = 0,54^*$ $s = 0,05^*$ $n = 350$
VALOR DEL ESTADÍSTICO “t”	6.114	5.313	7.986
VALOR DE “P”	0.0000	0.0000	0.0000

\*  $\bar{x}$ : media aritmética; s: desviación estándar.

Se muestran las diferencias o discrepancias promedio entre la edad biológica y la cronológica. Se aprecia que, en promedio para los del sexo masculino, la edad biológica superó a la cronológica en 0,60 y para las del sexo femenino en 0,48 y para el total en 0,54 años.

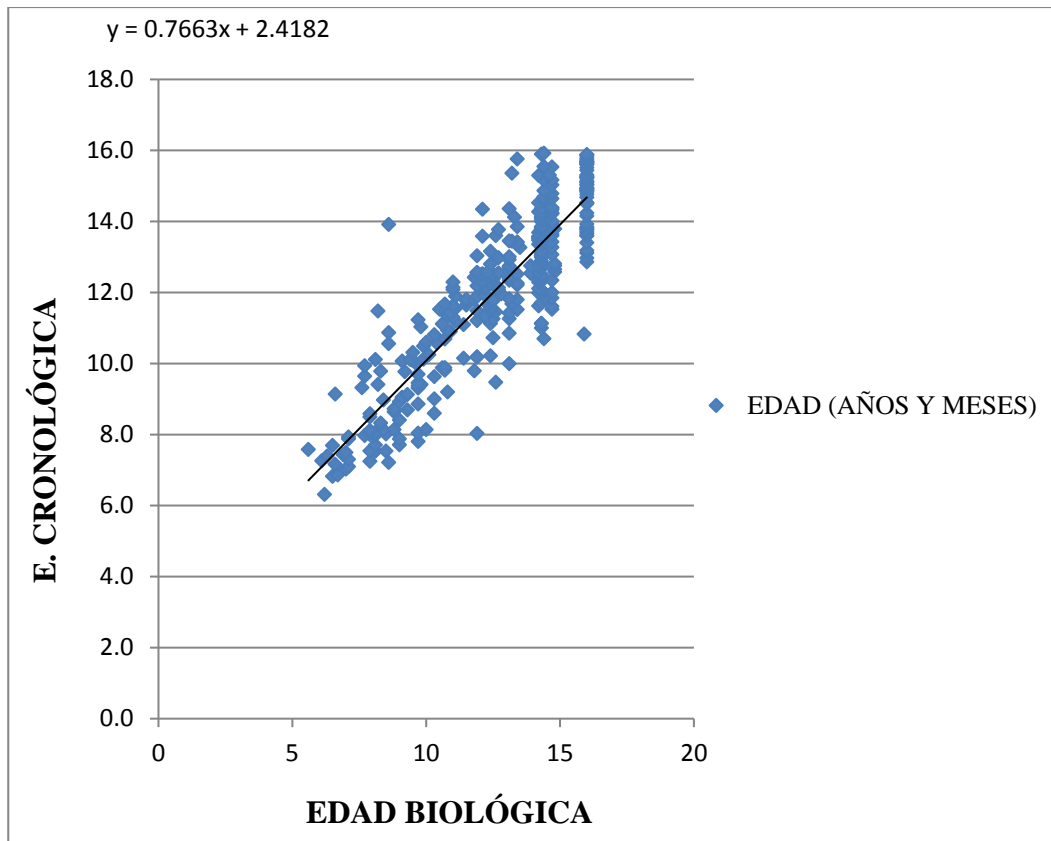
**Tabla 7.** CCI distribuido por género en los pacientes que acudieron al servicio de radiología en el Centro de Diagnóstico por Imágenes en el 2018.

GRUPO	CCI*	IC 95%	VALOR DE P
Mujeres	0,929	0,905 – 0,946	0,000
Hombres	0,942	0,920 - 0,958	0,000
Total	0,935	0,920 - 0,947	0,000

\*Coeficiente de correlación intraclase

Existe una buena concordancia entre la edad cronológica y la edad biológica, siendo el valor de  $p < 0,05$ , lo cual indica que son estadísticamente significativos estos coeficientes.

**Figura 1.** Correlación entre edad biológica y cronológica en la muestra total. Servicio de radiología, Centro de Diagnóstico por Imágenes, 2018.

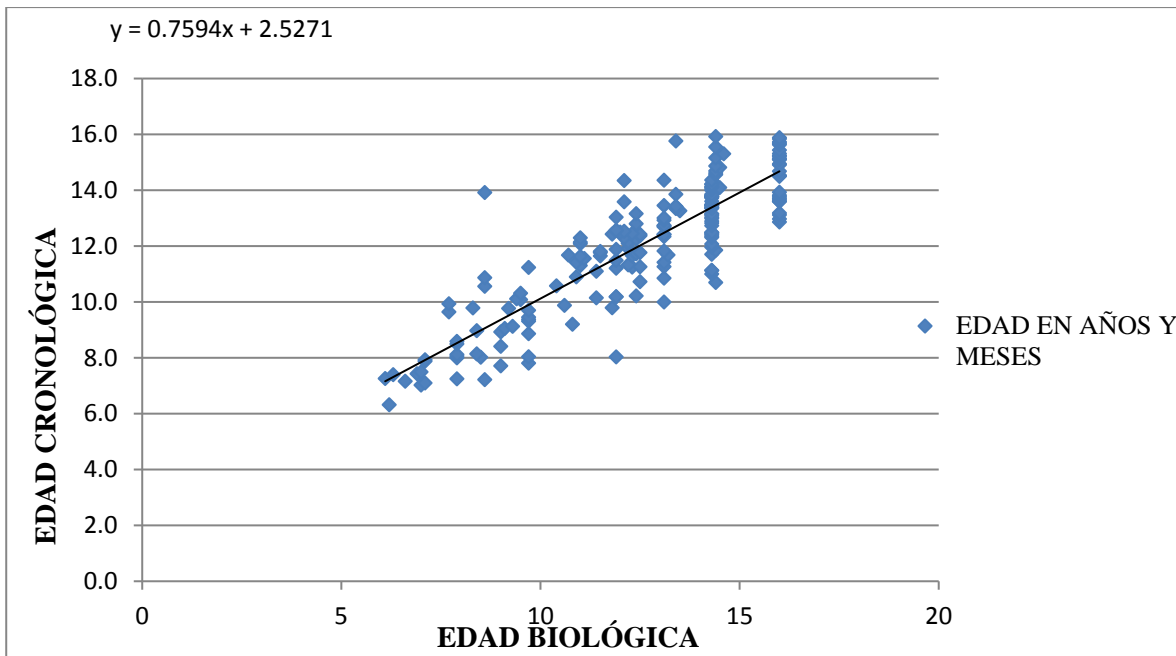


<b>COEFICIENTE DE CORRELACIÓN INTRACLASE</b>				
	<b>Correlación</b>	<b>95% de intervalo de confianza</b>		<b>Valor de P</b>
	<b>Intraclase</b>	Límite Inferior	Límite Superior	<b>Sig.</b>
<b>Medidas</b>	0,935	0,920	0,947	0,000

En la Fig. 1 se observa la dispersión de los puntos alrededor de la línea de regresión de las edades biológica y cronológica para la muestra total, notándose una tendencia lineal positiva. El coeficiente de correlación intraclase resultó estadísticamente significativo ( $P= 0,000$ ), lo que permite afirmar que la edad biológica estimada con el método de Demirjian, tiene validez de criterio concurrente para la muestra total de pacientes.



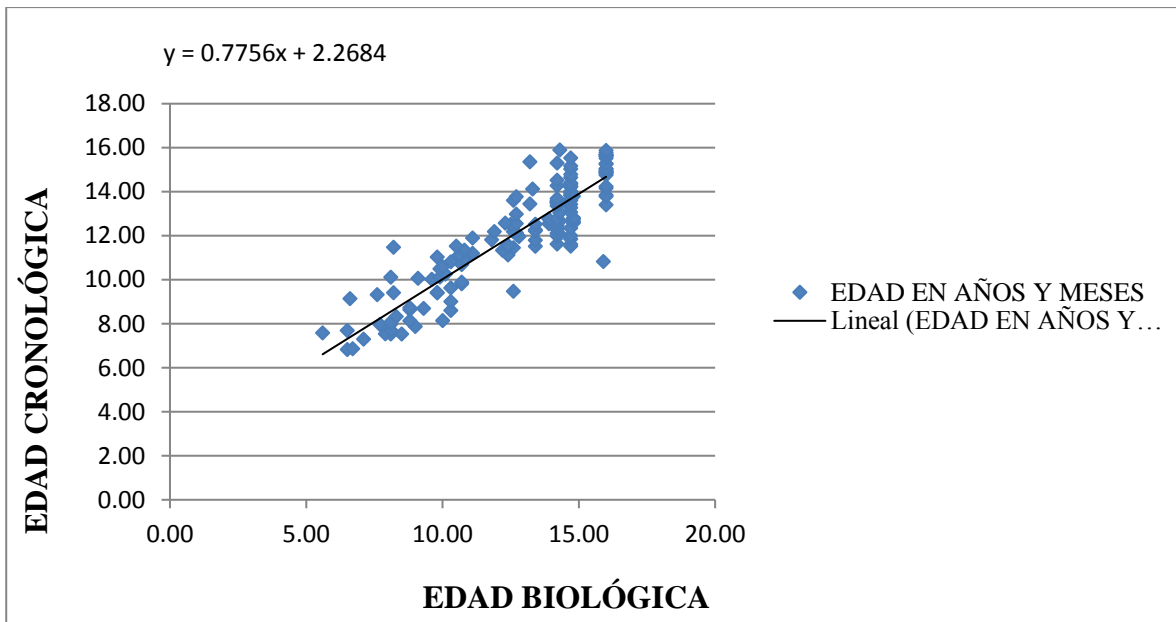
**Figura 2.** Correlación entre edad biológica y cronológica, sexo femenino de la muestra. Servicio de radiología, Centro de Diagnóstico por Imágenes, 2018.



<b>COEFICIENTE DE CORRELACIÓN INTRACLASE</b>				
	<b>Correlación</b>	<b>95% de intervalo de confianza</b>		<b>Valor de P</b>
	<b>Intraclase</b>	Límite Inferior	Límite Superior	<b>Sig.</b>
<b>Medidas</b>	0,929	0,905	0,946	0,000

En la Fig. 2, se observa la dispersión de los puntos alrededor de la línea de regresión de las edades biológica y cronológica para el sexo femenino, notándose una tendencia lineal positiva. El coeficiente de correlación intraclase resultó estadísticamente significativo ( $P= 0,000$ ), lo que permite afirmar que la edad biológica estimada con el método de Demirjian, tiene validez de criterio concurrente para el sexo femenino.

**Figura 3.** Correlación entre edad biológica y cronológica, sexo masculino de la muestra. Servicio de radiología, Centro de Diagnóstico por Imágenes, 2018.

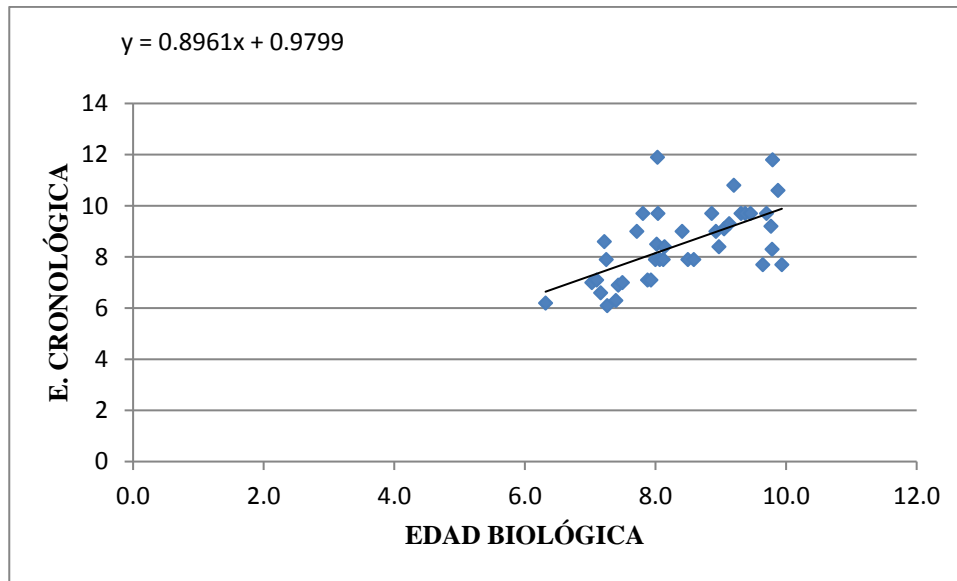


<b>COEFICIENTE DE CORRELACIÓN INTRACLASE</b>				
	<b>Correlación</b>	<b>95% de intervalo de confianza</b>		<b>Valor de P</b>
	<b>Intraclase</b>	Límite Inferior	Límite Superior	<b>Sig.</b>
<b>Medidas</b>	0,942	0,920	0,958	0,000

En la Fig. 3, se observa la dispersión de los puntos alrededor de la línea de regresión de las edades biológica y cronológica para el sexo masculino, notándose una tendencia lineal positiva. El coeficiente de correlación intraclase resultó estadísticamente significativo ( $P= 0,000$ ), lo que permite afirmar que la edad biológica estimada con el método de Demirjian, tiene validez de criterio concurrente para el sexo masculino.

**Figura 4.** Correlación entre edad biológica y cronológica, sexo femenino y primer grupo etario: 5.00 a 9.99 años de la muestra. Servicio de radiología, Centro de Diagnóstico por Imágenes, 2018.

N = 40

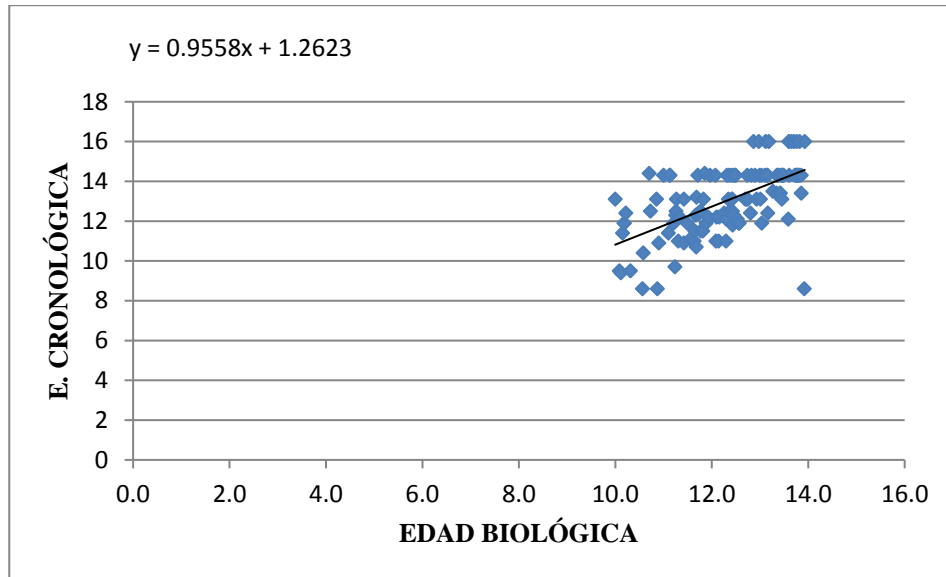


<b>COEFICIENTE DE CORRELACIÓN INTRACLASE</b>				
	<b>Correlación Intraclass</b>	<b>95% de intervalo de confianza</b>		<b>Valor de P</b>
		Límite Inferior	Límite Superior	<b>Sig.</b>
Medidas	0,723	0,476	0,853	0,000

En la Fig. 4, se observa la dispersión de los puntos alrededor de la línea de regresión de las edades biológica y cronológica para el primer grupo etario del sexo femenino, notándose una tendencia lineal positiva. El coeficiente de correlación intraclass resultó estadísticamente significativo ( $P= 0,000$ ), lo que permite afirmar que la edad biológica estimada con el método de Demirjian, tiene validez de criterio concurrente para el primer grupo etario del sexo femenino.

**Figura 5.** Correlación entre edad biológica y cronológica, sexo femenino y segundo grupo etario: 10.00 a 13.99 años de la muestra. Servicio de radiología, Centro de Diagnóstico por Imágenes, 2018.

N = 121

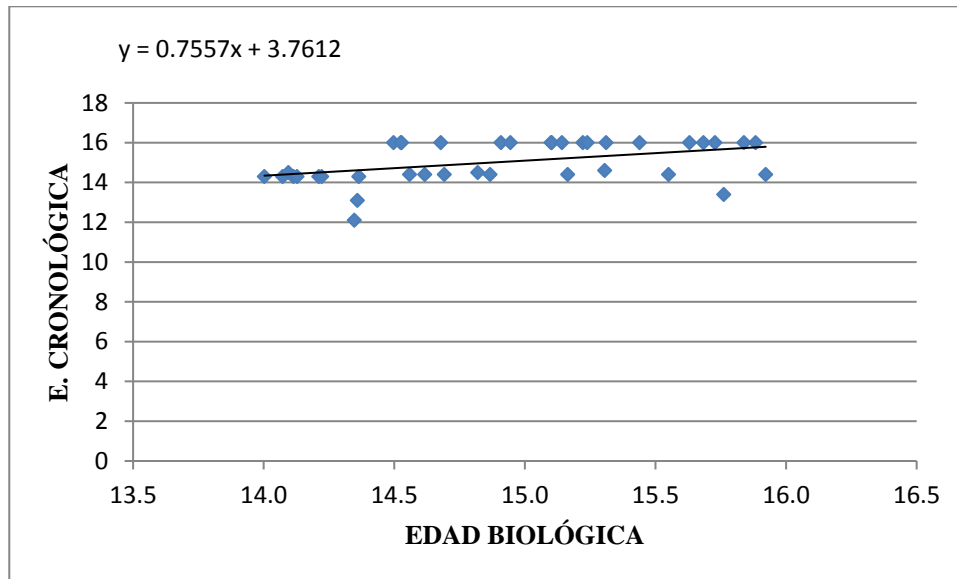


<b>COEFICIENTE DE CORRELACIÓN INTRACLASE</b>				
	<b>Correlación Intraclase</b>	<b>95% de intervalo de confianza</b>		<b>Valor de P Sig.</b>
		Límite Inferior	Límite Superior	
<b>Medidas</b>	0,392	0,129	0,575	0,003

En la Fig. 5, se observa la dispersión de los puntos alrededor de la línea de regresión de las edades biológica y cronológica para el segundo grupo etario del sexo femenino, notándose una tendencia lineal positiva. El coeficiente de correlación intraclase resultó estadísticamente significativo ( $P= 0,003$ ), lo que permite afirmar que la edad biológica estimada con el método de Demirjian, tiene validez de criterio concurrente para el segundo grupo etario del sexo femenino.

**Figura 6.** Correlación entre edad biológica y cronológica, sexo femenino y tercer grupo etario: 14.00 a 16.00 años de la muestra. Servicio de radiología, Centro de Diagnóstico por Imágenes, 2018.

N = 38

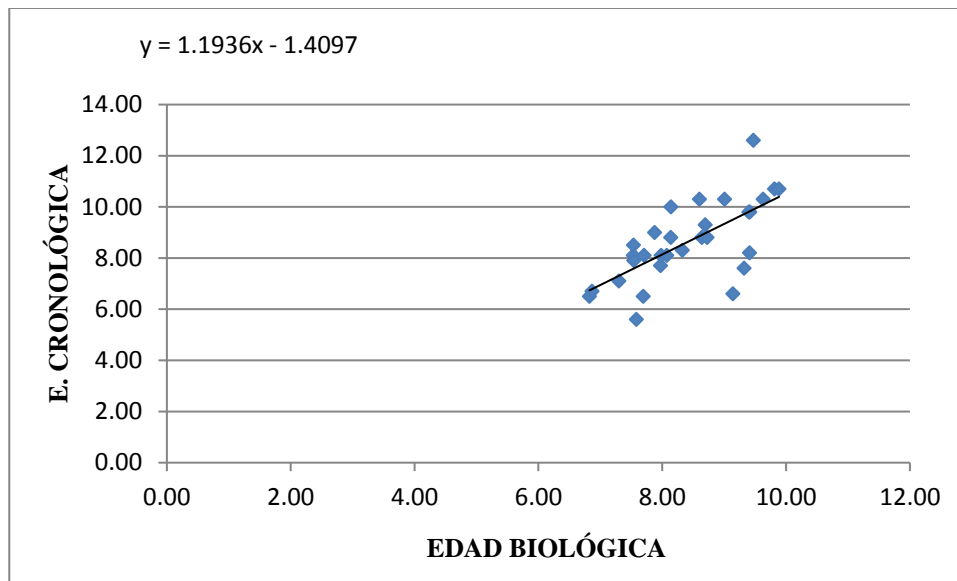


<b>COEFICIENTE DE CORRELACIÓN INTRACLASE</b>				
	<b>Correlación Intraclase</b>	<b>95% de intervalo de confianza</b>		<b>Valor de P</b>
		Límite Inferior	Límite Superior	<b>Sig.</b>
<b>Medidas</b>	0,568	0,168	0,775	0,006

En la Fig. 6, se observa la dispersión de los puntos alrededor de la línea de regresión de las edades biológica y cronológica para el tercer grupo etario del sexo femenino, notándose una tendencia lineal positiva. El coeficiente de correlación intraclase resultó estadísticamente significativo ( $P= 0,006$ ), lo que permite afirmar que la edad biológica estimada con el método de Demirjian, tiene validez de criterio concurrente para el tercer grupo etario del sexo femenino.

**Figura 7.** Correlación entre edad biológica y cronológica, sexo masculino y primer grupo etario: 5.00 a 9.99 años de la muestra. Servicio de radiología, Centro de Diagnóstico por Imágenes, 2018.

N = 30

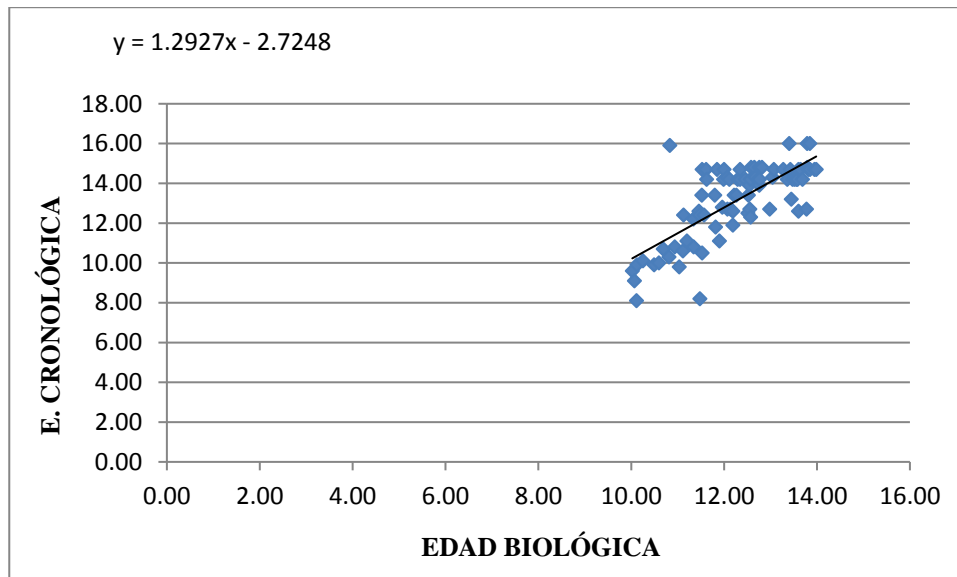


<b>COEFICIENTE DE CORRELACIÓN INTRACLASE</b>				
	<b>Correlación Intraclass</b>	<b>95% de intervalo de confianza</b>		<b>Valor de P Sig.</b>
		Límite Inferior	Límite Superior	
<b>Medidas</b>	0,738	0,449	0,875	0,000

En la Fig. 7, se observa la dispersión de los puntos alrededor de la línea de regresión de las edades biológica y cronológica para el primer grupo etario del sexo masculino, notándose una tendencia lineal positiva. El coeficiente de correlación intraclass resultó estadísticamente significativo ( $P= 0,000$ ), lo que permite afirmar que la edad biológica estimada con el método de Demirjian, tiene validez de criterio concurrente para el primer grupo etario del sexo masculino.

**Figura 8.** Correlación entre edad biológica y cronológica, sexo masculino y segundo grupo etario: 10.00 a 13.99 años de la muestra. Servicio de radiología, Centro de Diagnóstico por Imágenes, 2018.

N = 83

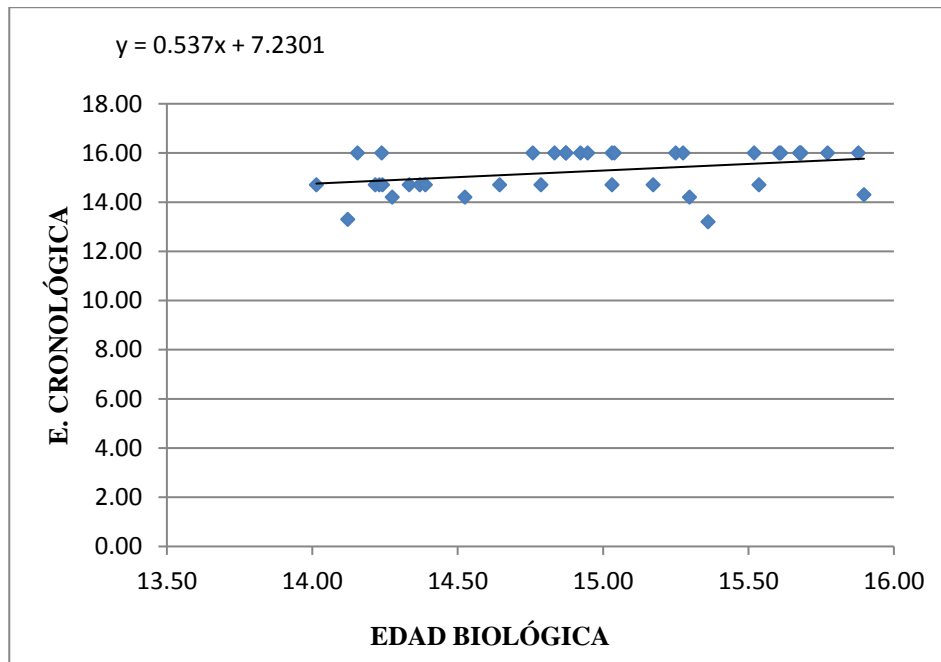


<b>COEFICIENTE DE CORRELACIÓN INTRACLASE</b>				
	<b>Correlación</b>	<b>95% de intervalo de confianza</b>		<b>Valor de P</b>
	<b>Intraclase</b>	Límite Inferior	Límite Superior	<b>Sig.</b>
<b>Medidas</b>	0,780	0,660	0,858	0,000

En la Fig. 8, se observa la dispersión de los puntos alrededor de la línea de regresión de las edades biológica y cronológica para el segundo grupo etario del sexo masculino, notándose una tendencia lineal positiva. El coeficiente de correlación intraclase resultó estadísticamente significativo ( $P= 0,000$ ), lo que permite afirmar que la edad biológica estimada con el método de Demirjian, tiene validez de criterio concurrente para el segundo grupo etario del sexo masculino.

**Figura 9.** Correlación entre edad biológica y cronológica, sexo masculino y tercer grupo etario: 14.00 a 16.00 años de la muestra. Servicio de radiología, Centro de Diagnóstico por Imágenes, 2018.

N = 38



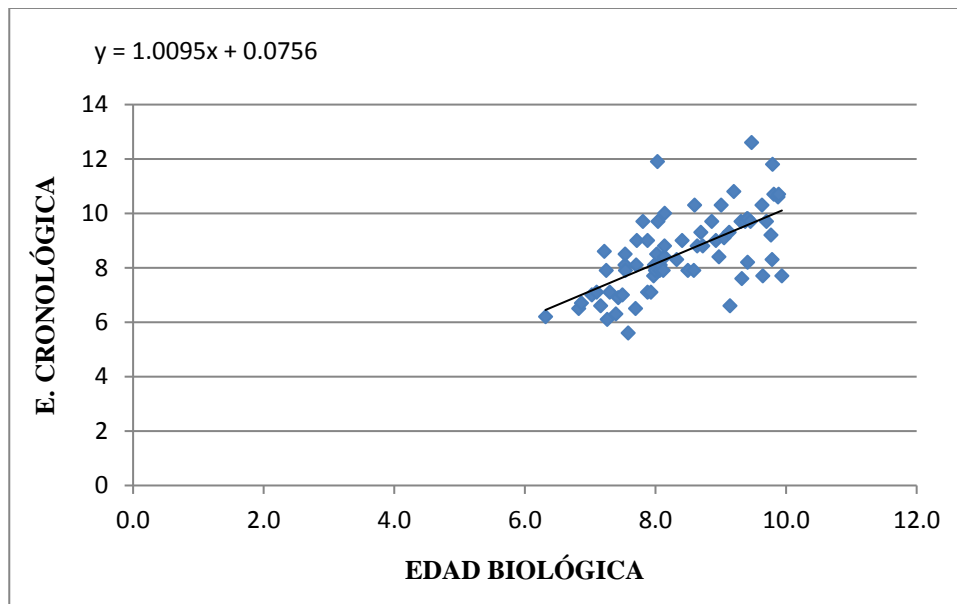
<b>COEFICIENTE DE CORRELACIÓN INTRACLASE</b>				
	<b>Correlación Intraclase</b>	<b>95% de intervalo de confianza</b>		<b>Valor de P Sig.</b>
		Límite Inferior	Límite Superior	
<b>Medidas</b>	0,501	0,039	0,740	0,019

En la Fig. 9, se observa la dispersión de los puntos alrededor de la línea de regresión de las edades biológica y cronológica para el tercer grupo etario del sexo masculino, notándose una tendencia lineal positiva. El coeficiente de correlación intraclase resultó estadísticamente significativo ( $P= 0,019$ ), lo que permite afirmar que la edad biológica estimada con el método de Demirjian, tiene validez de criterio concurrente para el tercer grupo etario del sexo masculino.



**Figura 10.** Correlación entre edad biológica y cronológica, primer grupo etario: 5.00 a 9.99 años del total de la muestra. Servicio de radiología, Centro de Diagnóstico por Imágenes, 2018.

N = 70

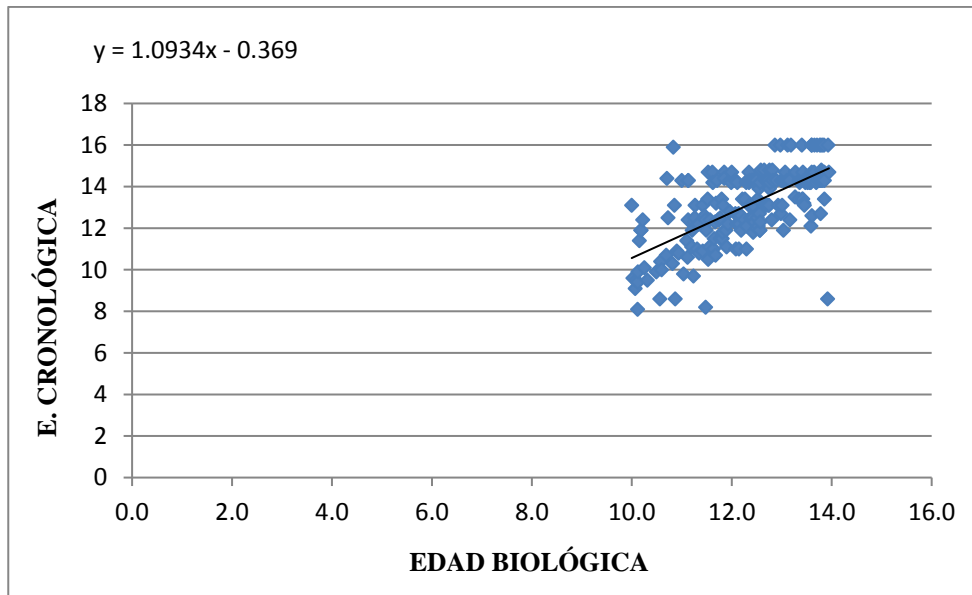


<b>COEFICIENTE DE CORRELACIÓN INTRACLASE</b>				
	<b>Correlación</b>	<b>95% de intervalo de confianza</b>		<b>Valor de P</b>
	<b>Intraclass</b>	Límite Inferior	Límite Superior	<b>Sig.</b>
<b>Medidas</b>	0,729	0,564	0,832	0,000

En la Fig. 10, se observa la dispersión de los puntos alrededor de la línea de regresión de las edades biológica y cronológica para el primer grupo etario del total de la muestra, notándose una tendencia lineal positiva. El coeficiente de correlación intraclass resultó estadísticamente significativo ( $P= 0,000$ ), lo que permite afirmar que la edad biológica estimada con el método de Demirjian, tiene validez de criterio concurrente para el primer grupo etario del total de la muestra.

**Figura 11.** Correlación entre edad biológica y cronológica, segundo grupo etario: 10.00 a 13.99 años del total de la muestra. Servicio de radiología, Centro de Diagnóstico por Imágenes, 2018.

N = 203

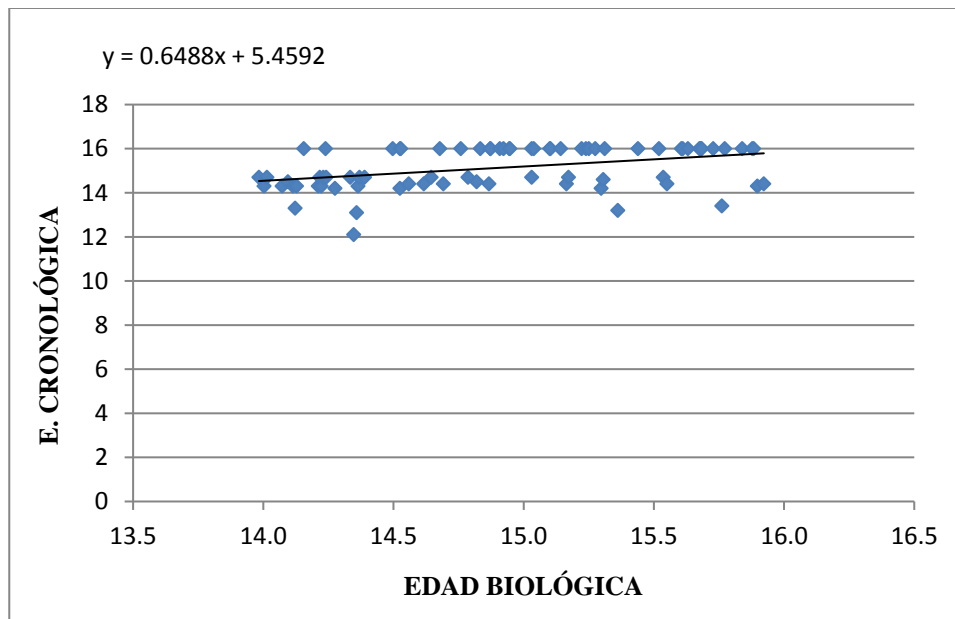


<b>COEFICIENTE DE CORRELACIÓN INTRACLASE</b>				
	<b>Correlación Intraclass</b>	<b>95% de intervalo de confianza</b>		<b>Valor de P Sig.</b>
		Límite Inferior	Límite Superior	
<b>Medidas</b>	0,092	-0,198	0,311	0,248

En la Fig. 11, se observa la dispersión de los puntos alrededor de la línea de regresión de las edades biológica y cronológica para el segundo grupo etario del total de la muestra, notándose una tendencia lineal positiva. El coeficiente de correlación intraclass no resultó estadísticamente significativo ( $P= 0,248$ ), por lo que para este segundo grupo etario del total de la muestra, la edad biológica según el método de Demirjian no es un buen predictor de la edad cronológica.

**Figura 12.** Correlación entre edad biológica y cronológica, tercer grupo etario: 14.00 a 16.00 años del total de la muestra. Servicio de radiología, Centro de Diagnóstico por Imágenes, 2018.

N = 77



<b>COEFICIENTE DE CORRELACIÓN INTRACLASE</b>				
	<b>Correlación Intraclase</b>	<b>95% de intervalo de confianza</b>		<b>Valor de P Sig.</b>
		Límite Inferior	Límite Superior	
<b>Medidas</b>	0,524	0,251	0,697	0,001

En la Fig. 12, se observa la dispersión de los puntos alrededor de la línea de regresión de las edades biológica y cronológica para el tercer grupo etario del total de la muestra, notándose una tendencia lineal positiva. El coeficiente de correlación intraclase resultó estadísticamente significativo (P= 0,001), lo que permite afirmar que la edad biológica estimada con el método de Demirjian, tiene validez de criterio concurrente para el tercer grupo etario del total de la muestra.

## 4.2 Análisis de resultados o discusión de resultados

La muestra de este estudio estuvo conformada por 350 pacientes del sexo femenino y masculino, quienes acudieron al servicio de radiología en el Centro de Diagnóstico por Imágenes – CDI en el año 2018, con edades que comprendían desde los 5,6 años hasta los 16 años, y cuya finalidad fue de determinar la validez del método de Demirjian en la estimación de la edad biológica, para lo cual se buscó hallar la correlación entre la edad cronológica y la edad biológica a través del coeficiente de correlación intraclase (CCI) dando este un resultado de 0,935 similar al encontrado por Peña (2010), quien presentó un estudio realizado en Lima, donde evaluó la estimación de la edad dental usando el método de Demirjian en niños peruanos, con una muestra de 321 pacientes con edades desde los 5,5 hasta los 13,5 años, hallando el coeficiente de correlación intraclase, obteniendo así un resultado de 0,99.<sup>9</sup>

Mientras que Cadenas *et al.* (2014), en Curicó (Chile), encontraron en una muestra de 363 ortopantomografías de pacientes entre 5 y 15 años, un coeficiente de correlación inter-clase (CCI) de 0,974 (CCI 95%)<sup>12</sup>, acercándose, de esta manera, a los valores obtenidos por el presente estudio y por el anterior mencionado. Por consiguiente, estos estudios (teniendo en cuenta que fueron realizados con muestras similares y representando al mismo continente), dieron como resultado que el método de Demirjian tendía a sobreestimar la edad en los niños y niñas, con resultados estadísticamente significativos, es decir, la edad biológica encontrada en estos estudios fue levemente mayor que su edad cronológica consignada en su documento de identidad; por lo tanto esto evidencia que este método aplicado en nuestra población, no se ajusta a los resultados encontrados en la muestra original francocanadiense planteada por Demirjian; esto podría deberse a diversos factores tales como la variabilidad de la raza y la genética entre los habitantes del continente europeo y nuestro continente, la cultura, el tipo de alimentación, factores ambientales, entre otros .

Por consiguiente, si se halló sobrestimación, es importante mencionar de cuanto es el tiempo aproximado que la edad biológica excede a la edad cronológica de los pacientes y fue así que los resultados encontrados en el presente estudio correspondieron a una sobrestimación de la edad dental con una diferencia promedio de la edad biológica respecto a la cronológica en 0,54 años equivalente a 6,5 meses; así mismo, el estudio realizado por Marañón y Gonzales en Lima (Perú) en el 2012<sup>10</sup>, quienes evaluaron el método de Demirjian en niños peruanos con edades de 4 a 15

años, en una muestra de 59 radiografías panorámicas, halló una sobrestimación en 0.94 años, equivalente a 11, 2 meses; alcanzando mayor sobrestimación de la edad biológica en relación al presente estudio, sus resultados presentan significancia estadística pero hay que tener en cuenta que la variación respecto a la sobrestimación resultante podría deberse al tamaño de la muestra, ya que el estudio realizado por Marañón y Gonzales fue de una muestra menor (59 pacientes) lo que pudo condicionar que se refleje una diferencia en meses de casi el doble, pero a su vez se considera que la tendencia conlleva a sobreestimar la edad cronológica de los sujetos en estudio.

Al ordenar la distribución de la muestra por grupos etarios y por género se encontró que el mayor número de radiografías panorámicas encontradas correspondían a pacientes mujeres de entre 12.63 a 16 años, perteneciendo a parte del segundo y al tercer grupo etario de la muestra, conformado por las edades de 10-13,99 para el segundo grupo y de 14- 16 años para el tercer grupo etario respectivamente, presentando así mayor sobreestimación en las pacientes que se encontraron en esos rangos de edades, mientras que el estudio realizado en la ciudad de Puebla (México) por Pizano *et al.* (2016), donde compararon la edad cronológica y la edad dental empleando el Método de Demirjian en niños de 4 a 16 años de edad con una muestra de 1125 radiografías panorámicas, encontraron que en el grupo etario perteneciente a las edades de 14-14.99 años, fue donde se presentó el mayor número de radiografías de acuerdo a la edad cronológica, siendo en su mayoría mujeres; estos resultados son variables debido a la edad que presentó el paciente al tomarse la radiografía panorámica, hay que considerar que las radiografías fueron elegidas de manera aleatoria y de acuerdo a la muestra se hizo la distribución por grupos etarios encontrándose en ambos estudios mayor concurrencia en un población adolescente, esto pudo deberse a que los pacientes pediátricos muy pocas veces reciben órdenes para una radiografía panorámica puesto que no es un examen de rutina, mientras al llegar a la etapa de la pubertad y la adolescencia muchos jóvenes optan por realizarse tratamientos ortodónticos para conseguir una mejor estética en su sonrisa, es ahí donde por protocolo se evalúan las piezas dentarias mediante una radiografía panorámica previo al tratamiento, esto podría significar que por este motivo. es que este grupo etario fue el más concurrido <sup>14</sup>

Es importante destacar, que, al realizar la correlación entre la edad biológica y cronológica, analizada en el segundo grupo etario de 10.00 a 13.99 años en el total de la muestra, desarrollado en el presente estudio, el coeficiente de correlación intracase (CCI) no resultó estadísticamente

significativo ( $P= 0,248$ ), por lo que, para este segundo grupo etario del total de la muestra, la edad biológica según el método de Demirjian no es un buen predictor de la edad cronológica, esto podría atribuirse a que en la primera infancia (que correspondería al primer grupo etario de nuestra clasificación de edades), se puede visualizar radiográficamente mayor detalle en cuanto al desarrollo y crecimiento del germen dentario, puesto que las molares están en pleno proceso de formación, y se evidencia con mayor detalle cómo va desarrollándose cada pieza dentaria, tanto a nivel de la corona como a nivel de la raíz y así mismo, distinguiéndose más entre piezas uniradiculares y biradiculares y al ser más esquemático su desarrollo se le puede asignar según la tabla que propuso el autor del método Demirjian un valor más exacto; mientras que en la etapa de la adolescencia, las piezas dentarias en su mayoría se encuentran en un avanzado estado de desarrollo o ya están culminando su formación y las variaciones en cuanto a su desarrollo se encontraran de manera más localizada a nivel de los 2/3 de la pieza dentaria ó del ápice radicular: entonces al asignar los valores a las piezas para determinar la edad, este será atribuido de una manera más general y esto podría dar como resultado sobreestimación de la edad cronológica del individuo.

En la revisión bibliográfica no se han encontrado más estudios similares con los cuales contrastar, razón por la cual no es posible hacer una discusión más amplia. Además de ello, este estudio fue elaborado para determinar si se ajusta a nuestra población puesto que este método fue elaborado por Demirjian *et al.* en una muestra de una población franco-canadiense y actualmente se utiliza este método en nuestro país; por consiguiente, lo ideal es hacer comparaciones con estudios nacionales para evaluar la validez del método en la población peruana, los estudios con otros países nos ilustran como un referente en su población.

Sin embargo, este estudio es un aporte que demuestra que sus estándares establecidos no se ajustan fielmente a la edad cronológica que presenta el paciente, pero sí se aproximan a su edad, debido a que en las muestras estudiadas se ha hallado presencia de maduración dentaria avanzada en comparación con la muestra original, lo que explica que existe una sobrestimación presente en los pacientes, expresada en muchos casos en días y meses, pero también se debe tener en cuenta que cada estudio difiere en cuanto a la proporcionalidad de las muestras analizadas, las cuales para poder hacer una comparación más exactas tendrían que ser muestras con cantidades equiparables, así también los grupos etarios estudiados, tendrían que presentar una clasificación con los mismos rangos de edad.

Finalmente, se pudo determinar la edad biológica utilizando este método en los 350 pacientes estudiados y se determinó que el uso del método de Demirjian sí se considera viable y como un

método válido para ser empleado con nuestra población, ya que el grado de correlación entre ambas edades es bastante bueno al aplicar el CCI y presenta significancia estadística al 95% y en vista que no hay un método propio con estándares de maduración dental elaborada exclusivamente en niños peruanos para obtener una mayor precisión, se seguirá trabajando con este método como un referente para atribuir la edad del paciente y como una herramienta para los peritos odontológicos quienes deben completar su ficha odontológica otorgando una edad a cada paciente.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### CONCLUSIONES:

- El estudio demostró que el método de Demirjian sí presentó validez como coadyuvante para estimar la edad cronológica del paciente y así contribuir a darle una identidad al paciente, teniendo una ligera tendencia a sobrestimar la edad cronológica.

-La edad biológica de los pacientes que conformaron la muestra analizada según el método de Demirjian, sí se aproxima a la edad cronológica del paciente, pero presenta sobrestimación de las edades cronológicas en 0,54 años; equivalente a 6,5 meses, presentando significancia estadística con un  $P=0,0000$ . Por tanto, se acepta la hipótesis planteada.

- Tanto para los de sexo masculino y femenino, la edad biológica promedio es mayor que la edad cronológica promedio. Así como también se encontró que la discrepancia promedio en niños fue de 0,60, años y la discrepancia promedio en niñas fue de 0,48 años presentando significancia estadística con un  $P=0,0000$ .

- La correlación entre ambas edades para la muestra total, utilizando como medio estadístico el coeficiente de correlación intraclase (CCI), fue de 0,935, el cual demostró que si existe una buena correlación y un valor de  $P=0,000$  que nos muestra una validez estadísticamente significativa. Por tanto, hay correlación entre la edad biológica según el método de Demirjian y la edad cronológica; sin embargo, tiende a sobrestimar la edad cronológica.



## RECOMENDACIONES:

- Se recomienda realizar una revisión de las tablas de Demirjian puesto que fue elaborada para una población franco canadiense y este método se está aplicando a nuestra población, ya que presentó sobreestimación.
- La muestra estudiada comprendió entre edades desde los 6 hasta los 16 años y se clasificó en 3 grupos etarios, presentándose mayor sobrestimación en el tercer grupo etario comprendido entre los 14 y 16 años. Se podría realizar un método en el que se elaboren tablas de equivalencia de edades más específicas, que también sean agrupadas por grupos etarios, ya que en la primera infancia es donde se va a evidenciar con mayor detalle el grado de maduración de la cripta dental, a diferencia de un adolescente donde sus piezas ya han avanzado bastante en su maduración y la variación se encuentra más localizada en el cierre apical radicular
- Se recomienda realizar un análisis en cuanto al grado de maduración de las piezas dentarias para el sexo femenino y expresarlo en la tabla de valores para efectos de contar con mayor precisión en la estimación de la edad cronológica para ambos sexos, pero de manera más meticulosa para el sexo femenino ya que en la muestra estudiada son quienes presentan mayor sobreestimación y está comprobado que el sexo femenino tiende a madurar y desarrollar con mayor prontitud que el sexo masculino fisiológicamente.
- Se sugiere para estudios posteriores, realizar una comparación de la aproximación de la edad dental, por poblaciones distribuidas entre la costa, sierra y selva de nuestro país; así como también podría ser estratificada por distritos de procedencia.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- 1.- Maldonado MB y Briem Stamm AD. Métodos para la estimación de la edad: Un constante desafío para el odontólogo forense. Buenos Aires. Gaceta Internacional de Ciencias forenses 2013 6(1):12-13.
- 2.- Garamendi González PM y Landa Tabuyo MI. Determinación de la edad mediante la radiología *Revista Española de Medicina Legal* 2010; 36(1): 3-13.
- 3.- Hägg U y Taranger J. Maturation Indicators and the Pubertal Growth Spurt. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1982; 82:299-309.
- 4.- Magro Servet V. Guía Práctica del menor y de la violencia de género y doméstica. 3ª ed. España. Editorial médica panamericana; 2005. 36.
- 5.- Fröhner Gudrun. Esfuerzo físico y entrenamiento en niños y jóvenes. 2ª ed. España. Editorial Paidotribo 2003: 79.
- 6.- Bernal N y Arias MI. Indicadores de maduración esquelética y dental. *Revista CES Odontología* 2007; 20(1): 63-66.
- 7.- Prieto JL. La maduración del tercer molar y el diagnóstico de la edad: Evolución y estado actual de la cuestión. *Cuad. med. forense* 2008; (51): 11-24.
- 8.- Toledo Mayarí G. Evaluación de distintos métodos para determinar el potencial de crecimiento en pacientes de ortodoncia. Propuesta de método simplificado. [Tesis Doctoral]. La Habana: Instituto Superior de Ciencias Médicas de La Habana. Facultad de Estomatología “Raúl Gonzales Sánchez”, 2008.
- 9.- Peña Gutiérrez CE. Estimación de la edad dental usando el método de Demirjian en niños peruanos [Tesis]. Lima: Universidad Mayor de San Marcos. Facultad de Odontología; 2010.
- 10.- Marañón Vásquez G y Gonzales Olaza H. Edad dental según los métodos de Demirjian y Nolla en niños peruanos de 4 a 15 años. *Kiru* 2012; 9 (1): 42-50.

- 11.- Perdomo Lovera M. Estimación de la edad cronológica a partir del desarrollo dentario [Tesis Doctoral]. Valencia: Universitat De Valencia. Facultad de Medicina I Odontología, 2014.
- 12.- Cadenas RI, Celis C, Hidalgo RA, Schilling QA y San Pedro VJ. Estimación de la edad dentaria utilizando el método de Demirjian en niños de 5 a 15 años de Curicó, Chile. Int. J. Odontostomat. 2014; 8(3): 453-459.
- 13.- Campos Campos KJ. Comparación de los métodos Demirjian y Nolla para la estimación de la edad dental en niños de 6 a 15 años atendidos en la Clínica Docente UPC. [Tesis]. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Facultad de Ciencias de la Salud. Escuela de Odontología, 2015.
- 14.- Pizano Damasco MI, Quezada-Márquez MM, Del Castillo- López CE y Orejuela Ramírez FJ. Estimación de la edad de acuerdo al método de Demirjian en niños de 4 a 16 años de la ciudad de Puebla, México. Rev. Estomatol. Herediana 2016; 26(3): 139-146.
- 15.- Olze A, Reisinger W, Geserick G y Schmeling A. Age estimation of un accompanied minors. Part II. Dental aspects. Forensic Science International 2006; 65-67.
- 16.- Demirjian A. A new system of dental age assessment. Human Biology 1973; 45(2):211- 227.
- 17.- Cadenas RI, Celis CC, Hidalgo RA y Schilling QA. Método de Demirjian para la estimación de edad dentaria en base a estadios de mineralización, Chile. Int. J. Odontostomat 2013; 8(3): 453-459.
- 18.- Perea B, Sánchez JA y Domínguez S. Antropología y paleontología dentarias. Madrid: Mapfre 200: 104-127.
- 19.- Gómez De Ferraris. Histología, Embriología e Ingeniería Tisular Bucodental. Buenos Aires, Argentina. Editorial Médica Panamericana. 2009: 21-23.
- 20.- Gómez De Ferraris ME y Campos Muñoz A. Histología y embriología bucodental. 2ª ed. Madrid: Editorial Médica Panamericana. 2009: 52-54.

- 21.- Burdi AR. Desarrollo de la dentición y la oclusión. Moyers R.E. Manual de ortodoncia. Buenos Aires: Panamericana. 1992.
- 22.- Evans KT y Knight B. Radiology in forensic medicine. Oxford: Blackwell Scientific Publications.1981.
- 23.- Botero Mariaca PM, Garces AP, Velez Trujillo N, Ortiz Ramírez A, Calao Florez EM y Barbosa DM. Manual para la realización de Historia clínica odontológica del escolar. 1era ed. Medellín: Editorial universidad cooperativa de Colombia, 2007: 17.
- 24.- Ayala Pérez Y, Carralero Zaldívar LC, Leyva Ayala BR. La erupción dentaria y sus factores influyentes. Scielo. 2018; 22( 4 ): 681-694.
- 25.-Cornachione Larrínaga MA, Urrutia A y Ferragut Lilian C. La psicología de la salud desde una perspectiva de ciclo vital. En: Lovadina D, administrador. Guía para el cuidado de ancianos con problemas. Córdoba: Brujas; 2006. p. 21- 30.
- 26.- Morales Hoyos V, Valdés Moreno CE, Constantín Peña AE, Morales Martínez PE, Díaz Sarmiento CG, Niño Izquierdo CI, Berenguer Visbal AM, Pataquiva Wilches ME. Reglamento técnico para la estimación de edad en clínica forense. Bogotá: Instituto nacional de medicina legal y ciencia forenses.
- 27.- Smith Agreda V, Ferrés Torres E y Montesinos Castro-Girona M. Manual de Embriología y Anatomía general. 5ª ed. España. Servei de Publicacions Universitat de València, 1992:262.
- 28.- Botero Mariaca PM, Pedroza Garces A, Vélez Trujillo N, Ortiz Ramírez A, Calao Flórez EM y Barbosa Liz DM. Manual para realización de historia clínica odontológica del escolar. 1ª ed. Colombia. Universidad Cooperativa de Colombia, 2007: 55.
- 29.- Stanley JN y Major M. Ash. Wheeler anatomía, fisiología y oclusión dental. 9a edición. Elsevier Editora, Barcelona, 2010: 67.
- 30.- Téllez Rodríguez NR. Medicina Forense: Manual integrado. 1ª ed. Bogotá, Universidad Nacional de Colombia, 2002: 363p.

- 31.- Gómez de Ferraris ME y Campos Muñoz, A. Histología, embriología e ingeniería tisular bucodental. 3ª ed. Editorial medica Panamericana, Córdoba, 2010: 114.
- 32.- Posada Díaz A, Gómez Ramírez JF y Ramírez Gómez H. El Niño Sano. 3ª ed. Colombia. Editorial medica Panamericana, Bogotá, 2005: 30.
- 33.- Gonzáles Colmenares G. Estimación de la edad dental. 1ª ed. Editorial Académica Española, Colombia, 2011: 34p.
- 34.- Genovese Walter J. Exames complementares na clinica odontológica. 1ª ed. Editora Fundação Peirópolis, São Paulo, 1996: 22.
- 35.-Palma Cárdenas A y Sánchez Aguilera F. Técnicas de ayuda odontológica y estomatológica. 2ª ed., Paraninfo, Madrid, 2013: 74.
- 36.- Redondo Figüero CG, Galdó Muñoz G y García Fuentes M. Atención al adolescente. 1ª ed., Universidad de Cantabria, Santander, 2008: 178p.
- 37.- Behrman R, Kliegman R y Hal Jenson. Nelson Tratado de Pediatría. 17ª ed. Elsevier, Madrid, 2006: 61.
- 38.- Nocchi Conceição E. *Odontología Restauradora: Salud y Estética*. 2ª ed. Editorial Médica Panamericana, Buenos Aires, 2008: 80.
- 39.- Demirjian A, Goldstein H y Tanner J. A new system of dental age assessment. Hum Biol 1973; 45: 211-227.

## ANEXOS

### Anexo 1: Declaración de Autenticidad



Escuela de Posgrado

### DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y NO PLAGIO

#### DECLARACIÓN DEL GRADUANDO

Por el presente, el graduando: (Apellidos y nombres)

SACCACO GIRALDO RUTH MARÍA

en condición de egresado del Programa de Posgrado:

MAESTRIA EN SAUD PÚBLICA

deja constancia que ha elaborado la tesis intitulada:

"VALIDEZ DEL MÉTODO DE DEMIRJIAN EN LA ESTIMACIÓN DE LA EDAD BIOLÓGICA EN LOS PACIENTES QUE ACUDEN AL SERVICIO DE RADIOLOGÍA EN EL CENTRO DE DIAGNÓSTICO POR IMÁGENES EN EL AÑO 2018"

Declara que el presente trabajo de tesis ha sido elaborado por el mismo y no existe plagio/copia de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por cualquier persona natural o jurídica ante cualquier institución académica, de investigación, profesional o similar.

Deja constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no ha asumido como suyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o de la Internet.

Asimismo, ratifica que es plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asume la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento y es consciente de las connotaciones éticas y legales involucradas.

En caso de incumplimiento de esta declaración, el graduando se somete a lo dispuesto en las normas de la Universidad Ricardo Palma y los dispositivos legales vigentes.

Firma del graduando

29-11-2019

Fecha

## Anexo 2: Autorización de Consentimiento para realizar la Investigación.



INSTITUTO LATINO AMERICANO  
DE ALTOS ESTUDIOS EN ESTOMATOLOGÍA

**CIENTÍFICA**  
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR



“Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional”

Lima, 25 de junio de 2018

Señorita

**Ruth Maria Saccaco Giraldo**

Alumna

Escuela de Posgrado

Universidad Ricardo Palma

Presente. -

Asunto: Autorización de Proyecto de Investigación

De mi mayor consideración:

Tengo a bien dirigirme a usted, saludándola cordialmente y en atención a su solicitud, para la aprobación de la realización del Proyecto de Investigación titulado:

**“VALIDEZ DEL MÉTODO DE DEMIRJIAN EN LA ESTIMACIÓN DE LA EDAD BIOLÓGICA EN LOS PACIENTES QUE ACUDEN AL SERVICIO DE RADIOLOGÍA EN UNA CLÍNICA PRIVADA”**

Al respecto, no se ha encontrado objeción alguna y por tal motivo, se le **AUTORIZA** el uso de las imágenes panorámicas (2D) del **Centro de Diagnóstico por Imágenes – CDI**, correspondientes al año 2018.

Sin otro particular, me suscribo de usted.

Atentamente,

**Dr. Gustavo Fiori Chincaro**  
Director  
Instituto Latinoamericano  
De Altos Estudios en Estomatología

### Anexo 3: Matriz de Consistencia

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA
<b>General</b>	<b>General</b>	El método de Demirjian tiene validez en la estimación de la edad biológica	<b>Independiente</b>	<b>Tipo de estudio</b>
¿Tendrá validez el método de Demirjian en la estimación de la edad biológica en los pacientes que acuden al servicio de radiología en el Centro de Diagnóstico por Imágenes- CDI en el año 2018?	Determinar la validez del método de Demirjian en la estimación de la edad biológica en los pacientes que acuden al servicio de radiología en el Centro de Diagnóstico por Imágenes – CDI en el año2018.		➤ Edad biológica.	Transversal
			<b>Dependiente</b>	<b>Enfoque</b>
				Cuantitativo
				<b>Diseño</b>
			Retrospectivo, no experimental.	
			➤ Edad cronológica.	<b>Población</b>
			<b>Interviniente</b>	Todos los niños de 6 a 16 años, pacientes que acudieron al servicio de radiología en el Centro de Diagnóstico por Imágenes – CDI en el año2018.
			<b>Específicos</b>	<b>Muestra</b>
		➤ Determinar la edad biológica según el método de Demirjian.	$n = \frac{Z^2 Se^2}{E}$	$Z^2 = 1,96$ $Se^2 = 1,04$ (se obtuvo realizando un estudio piloto de 20 HC y con las edades cronológicas se calculó la desv. estándar para determinar la muestra definitiva). $E = 0,15$
➤ Determinar la edad biológica con el método de Demirjian según sexo.	<b>Técnica de recolección de datos</b>			
➤ Determinar la correlación entre la edad cronológica y la edad biológica.	Se recolectó la información en una ficha de recolección de datos de las radiografías panorámicas.			
<b>Procesamiento y análisis de los datos</b>				
➤ Coeficiente de relación Intraclase (CCI) utilizando un valor de $\alpha = 0,05$				
➤ Se concluyó que el método de Demirjian es válido si el CCI resulta $\geq 0,70$				



**Anexo 4 : Instrumento utilizado.**

**FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

N°:

HC: \_\_\_\_\_

Fecha de Nacimiento: \_\_\_\_\_

Sexo: \_\_\_\_\_

Edad Cronológica: \_\_\_\_\_

Fecha de Rx: \_\_\_\_\_

Puntuación según estadios de Mineralización:

	IC	IL	Canino	1 PM	2 PM	1 Mol.	2 Mol.	PUNTUACION FINAL
ESTADIO								
PUNTUACION								

## Anexo 5: Protocolo utilizado.



### ESPECIFICACIONES DE LA MUESTRA PARA LA BASE DE DATOS

De acuerdo a la solicitud presentada sobre el proyecto de tesis “**VALIDEZ DEL MÉTODO DE DEMIRJIAN EN LA ESTIMACIÓN DE LA EDAD BIOLÓGICA EN LOS PACIENTES QUE ACUDEN AL SERVICIO DE RADIOLOGÍA EN UNA CLÍNICA PRIVADA**”, por la Señorita **RUTH MARIA SACCACO GIRALDO**, las siguientes son las especificaciones del equipo panorámico y estación de trabajo para la realización del mismo.

Las imágenes panorámicas fueron tomadas usando el Equipo Planmeca modelo Promax 2D de origen finlandés, operado a 70 kVp y 4 mA, con un tiempo de exposición de 19 segundos. Todas las imágenes fueron tomadas siguiendo el protocolo recomendado. El grado de distorsión del equipo presenta una magnificación constante de 1.2.

Las imágenes panorámicas fueron analizadas en una estación de trabajo Samsung Intel Core i7-4770, visualizadas en un monitor S19C150 Samsung LCD con retroiluminación LED de 18.5 pulgadas, pantalla panorámica, con una resolución de 1366 x 768 pixels en un ambiente con luz tenue. El contraste y brillo de las imágenes fueron ajustados usando la herramienta procesadora de imágenes en el software para asegurar una visualización óptima.

**Dr. Gustavo Fiori Chincaro**  
Director  
Instituto Latino Americano  
De Altos Estudios en Estomatología  
ILAE

## Anexo 6: Tablas de confiabilidad y válidez

<b>VÁLIDEZ DE CONTENIDO DE LA FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS MEDIANTE JUICIO DE EXPERTOS</b>									
<b>ITEM</b>	<b>EXP.1</b>	<b>EXP.2</b>	<b>EXP.3</b>	<b>EXP.4</b>	<b>EXP.5</b>	<b>EXP.6</b>	<b>EXP.7</b>	<b>EXP.8</b>	<b>VALOR DE P*</b>
<b>1</b>	1	1	1	1	1	1	1	1	0,00391
<b>2</b>	1	1	1	1	1	1	1	1	0,00391
<b>3</b>	1	1	1	1	1	1	1	1	0,00391
<b>4</b>	1	1	1	1	1	1	1	1	0,00391
<b>5</b>	1	1	1	1	1	1	1	1	0,00391
<b>6</b>	1	1	1	1	1	1	1	1	0,00391

1: SI, el ítem forma parte del instrumento

0: NO, el ítem debe ser eliminado

\* Obtenido con la prueba binomial: cuando P es  $<0,05$ , la concordancia entre jueces es significativa y el ítem debe permanecer en el instrumento.

En todos los ítems el acuerdo entre los jueces ha sido significativa ( $P < 0,05$ ), por lo que se puede afirmar que el instrumento tiene validez de contenido.

## Anexo 7: Carta sobre los aspectos éticos.



INSTITUTO LATINO AMERICANO  
DE ALTOS ESTUDIOS EN ESTOMATOLOGÍA



“Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional”

CDI-IEC-CARD-2018-008

Lima, 24 de agosto del 2018

Señorita  
**Ruth Maria Saccaco Giraldo**  
Presente.-

Estimada Señorita Saccaco:

Por medio de la presente, se deja constancia, en acuerdo a su solicitud sobre el proyecto de tesis **“VALIDEZ DEL MÉTODO DE DEMIRJIAN EN LA ESTIMACIÓN DE LA EDAD BIOLÓGICA EN LOS PACIENTES QUE ACUDEN AL SERVICIO DE RADIOLOGÍA EN UNA CLÍNICA PRIVADA”**, el cual usted ha venido recolectando su muestra en nuestra institución, **Centro de Diagnóstico por Imágenes – CDI**, correspondientes al año 2018.

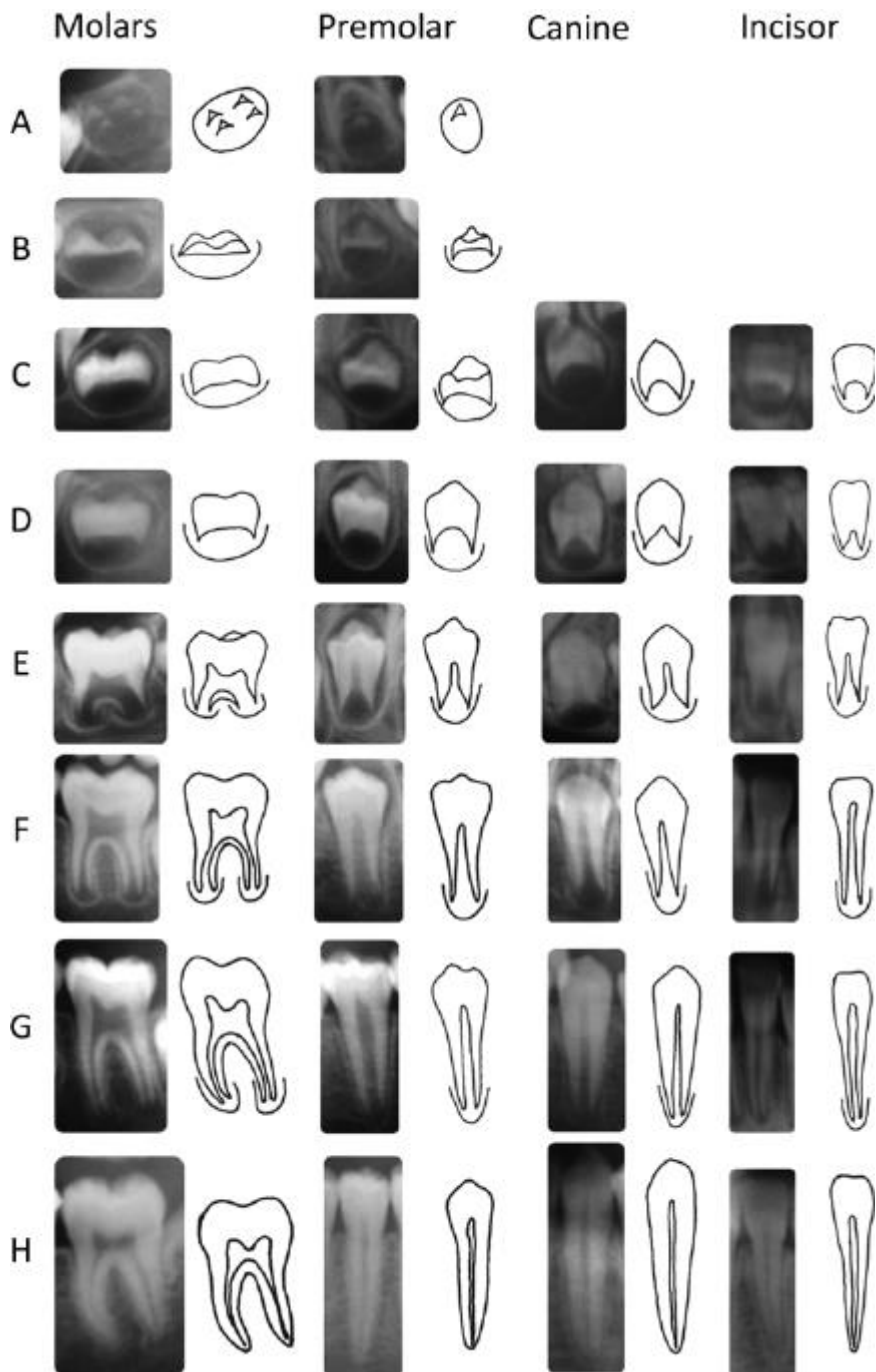
Que, por tratarse de una investigación realizada sobre radiografías adquiridas en el mencionado centro radiológico, de sujetos que asistieron por razones ajenas al estudio, no hay vulneración ética alguna. Así mismo, la privacidad de cada paciente respecto a sus datos personales fue mantenida y no se dieron a conocer los nombres, apellidos ni algún otro dato que pudiera llevar a su identificación. De esta manera, se asegura la estricta confidencialidad de la muestra, siendo consignados únicamente los datos de edad y sexo.

Sin otro particular, me suscribo de usted.

Atentamente,

**Dr. Gustavo Fiori Chincaro**  
Director  
Instituto Latino Americano  
De Altos Estudios en Estomatología  
ILAE

**Anexo 8: Gráfico de estadios dentales según Demirjian<sup>39</sup>**



**Anexo 9: Puntuación por estadio de maduración dental según sexo<sup>39</sup>**

Niños

NIÑOS	ETAPAS								
	0	A	B	C	D	E	F	G	H
M <sub>2</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>2</sub>	0	1,5	2,7	5,2	8,0	10,8	12,0	12,5	13,2
PM <sub>1</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>				0	2,8	5,4	7,7	10,5	13,2
I <sub>1</sub>				0	4,3	6,3	8,2	11,2	15,1

Niñas

NINIAS	ETAPAS								
	0	A	B	C	D	E	F	G	H
M <sub>2</sub>	0	1,8	3,1	5,4	9,0	11,7	12,8	13,2	13,8
M <sub>1</sub>				0	3,5	5,6	8,4	12,5	15,4
PM <sub>2</sub>	0	1,7	2,9	5,4	8,6	11,1	12,3	12,8	13,3
PM <sub>1</sub>		0	3,1	5,2	8,8	12,6	14,3	14,9	15,5
C				0	3,7	7,3	10,0	11,8	12,5
I <sub>2</sub>				0	2,8	5,3	8,1	11,2	13,8
I <sub>1</sub>				0	4,4	6,3	8,5	12,0	15,8

**Anexo 10: Tabla de Equivalencias para atribuir la edad según Demirjian<sup>39</sup>**

Edad	Niños	Niñas	Edad	Niños	Niñas	Edad	Niños	Niñas
3.5	21	20.4	7.7	67.3	76.5	11.9	95.1	97.4
3.6	22.4	21.2	7.8	68.4	77.1	12.0	95.2	97.6
3.7	23.1	21.8	7.9	70.2	78.0	12.1	95.3	98.0
3.8	23.9	22.6	8.0	71.3	79.3	12.2	95.4	98.1
3.9	24.8	22.9	8.1	73.0	79.3	12.3	95.9	96.7
4.0	26.6	25.4	8.2	76.7	80.1	12.4	96.0	98.4
4.1	26.8	29.8	8.3	77.4	81.5	12.5	96.6	98.6
4.2	28.0	31.0	8.4	78.9	81.6	12.6	96.7	98.7
4.3	28.3	31.4	8.5	79.9	82.9	12.7	97.0	98.8
4.4	29.7	33.2	8.6	81.0	83.4	12.8	97.4	98.8
4.5	31.4	33.2	8.7	81.2	85.4	12.9	97.2	98.9
4.6	32.5	34.4	8.8	82.0	85.6	13.0	97.2	98.9
4.7	32.7	35.3	8.9	84	86.2	13.1	97.2	99.0
4.8	33.7	35.3	9.0	85	86.9	13.2	97.2	99.0
4.9	35.0	35.7	9.1	85	88.6	13.3	97.8	99.0
5.0	35.3	36.3	9.2	85.2	89.0	13.4	97.9	99.0
5.1	36.0	37.3	9.3	85.5	90.3	13.5	97.9	99.1
5.2	37.7	38.5	9.4	85.8	91.3	13.6	98.0	99.1
5.3	38.7	40.2	9.5	86.1	92.5	13.7	98.0	99.2
5.4	40.3	41.5	9.6	86.5	92.9	13.8	98.1	99.2
5.5	41.0	43.2	9.7	87	93.3	13.9	98.2	99.3

5.6	42.2	44.3	9.8	87.5	93.5	14.0	98.2	99.3
5.7	44.7	44.5	9.9	88.1	93.5	14.1	98.4	99.3
5.8	45.8	45.2	10.0	88.5	93.6	14.2	98.5	99.4
5.9	47.1	48.4	10.1	89.0	93.6	14.3	98.6	99.5
6.0	47.8	49.2	10.2	89.7	93.7	14.4	98.8	99.5
6.1	48.1	51.3	10.3	90.5	93.7	14.5	99.0	99.6
6.2	49.5	53.7	10.4	91.0	93.9	14.6	99.1	99.6
6.3	50.3	57.4	10.5	91.6	94.1	14.7	99.2	99.7
6.4	51.5	57.4	10.6	92.7	94.1	14.8	99.3	99.7
6.5	52.6	57.8	10.7	93.1	94.5	14.9	99.4	99.7
6.6	54.5	60.8	10.8	93.6	94.7	15.0	99.4	99.7
6.7	57.2	62.3	10.9	93.8	95.3	15.1	99.5	99.9
6.8	58.7	63.5	11.0	94	96.4	15.2	99.5	99.8
6.9	61.4	64.9	11.1	94.4	96.5	15.3	99.5	99.8
7.0	62.1	66.6	11.2	94.8	96.6	15.4	99.6	99.8
7.1	62.7	68.5	11.3	94.9	96.7	15.5	99.6	99.9
7.2	63.1	71.0	11.4	95	96.8	15.6	99.6	100.0
7.3	63.9	72.0	11.5	95	96.9	15.7	99.7	100.0
7.4	65.4	74.8	11.6	95	97.1	15.8	99.7	100.0
7.5	65.8	75.1	11.7	95	97.1	15.9	99.8	100.0
7.6	66.0	75.7	11.8	95.1	97.3	16.0	99.8	100.0