

**UNIVERSIDAD INCA GARCILASO DE LA VEGA**  
**NUEVOS TIEMPOS, NUEVAS IDEAS**

**FACULTAD DE ESTOMATOLOGÍA**



**ESTIMACIÓN DE LA EDAD DENTARIA MEDIANTE LOS MÉTODOS DE DEMIRJIAN Y  
NOLLA EN NIÑOS DE 5 A 12 AÑOS DE EDAD ATENDIDOS EN LA CLÍNICA  
DEL NIÑO MADRE GESTANTE – BEBE DE LA UNIVERSIDAD  
INCA GARCILASO DE LA VEGA EN EL AÑO 2018**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL**  
**CIRUJANO - DENTISTA**

**PRESENTADO POR EL:**

**Bach. Juan Emmanuel ABURTO TORRES**

**Lima - Perú**

**2018**

**TÍTULO DE LA TESIS:**

ESTIMACIÓN DE LA EDAD DENTARIA MEDIANTE LOS MÉTODOS  
DE DEMIRJIAN Y NOLLA EN NIÑOS DE 5 A 12 AÑOS DE EDAD  
ATENDIDOS EN LA CLÍNICA DEL NIÑO MADRE GESTANTE –  
BEBE DE LA UNIVERSIDAD INCA GARCILASO DE LA VEGA EN EL  
AÑO 2018

## **JURADO DE SUSTENTACIÓN**

**Mg. Carlos Temoche Rosales**

**Presidente**

**Mg. Sara Morante Maturana**

**Secretaria**

**Mg. Peggy Sotomayor Woolcot**

**Vocal**

*A mis padres por el apoyo incondicional  
y la confianza que tuvieron en mí.*

*A mis hermanos por sus consejos y  
apoyo incondicional.*

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi asesor Dr. Hugo Humberto Caballero Cornejo por sus conocimientos y orientación durante el proceso de elaboración de la tesis.

A todas las personas que de alguna forma intervinieron en la elaboración de la presente investigación.

# ÍNDICE

	Pág.
Portada	i
Título	ii
Jurado de Sustentación	iii
Dedicatoria	iv
Agradecimientos	v
Índice	vi
Índice de Tablas	viii
Índice de Gráficos	ix
Resumen	x
Abstract	xi
Introducción	xii

## **CAPÍTULO I: FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LA INVESTIGACIÓN**

1.1 Marco Teórico	1
1.1.1 Embriología	1
1.1.2 Calcificación Dentaria	11
1.1.3 Erupción Dentaria	12
1.1.4 Histología Dentaria	16
1.1.5 Identificación Forense	17
1.1.6 Odontología Forense	20
1.1.7 Identificación Odontológica	20
1.1.8 Antropología Forense	22
1.1.9 Determinación de Edad Dentaria	27
1.2 Investigaciones	35
1.3 Marco Conceptual	49

## **CAPÍTULO II: EL PROBLEMA, OBJETIVOS, HIPÓTESIS Y VARIABLES**

2.1 Planteamiento del Problema	51
--------------------------------	----

2.1.1	Descripción de la realidad problemática	51
2.1.2	Definición del problema	56
2.2	Finalidad y Objetivos de la Investigación	57
2.2.1	Finalidad	57
2.2.2	Objetivo General y Específicos	57
2.2.3	Delimitación del estudio	58
2.2.4	Justificación e importancia del estudio	59
2.3	Hipótesis y Variables	60
2.3.1	Hipótesis	60
2.3.2	Variables	60
<b>CAPÍTULO III: MÉTODO, TÉCNICA E INSTRUMENTO</b>		
3.1	Población y Muestra	61
3.1.1	Población	61
3.1.2	Muestra	61
3.2	Diseño a utilizar en el Estudio	62
3.3	Técnica e Instrumento de Recolección de Datos	63
3.3.1	Técnica de Recolección de Datos	63
3.3.2	Instrumento de Recolección de Datos	63
3.4	Procesamiento de Datos	65
<b>CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS</b>		
4.1	Presentación de los Resultados	66
4.2	Discusión de los Resultados	77
<b>CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>		
5.1	Conclusiones	85
5.2	Recomendaciones	86
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>		89
<b>ANEXOS</b>		94

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla</b>		<b>Pág.</b>
<b>N° 01</b>	Precisión de los métodos de Demirjian o Nolla en la estimación de la edad cronológica, en niños de 5 a 12 años	<b>67</b>
<b>N° 02</b>	Precisión de los métodos de Demirjian o Nolla en la estimación de la edad cronológica, en niños de 5 a 12 años mediante el Test de Wilcoxon para muestras pareadas comparando los estadísticos de contraste	<b>68</b>
<b>N° 03</b>	Sexo y la edad cronológica de los niños de 5 a 12 años de edad atendidos en la Clínica Dental del Niño de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega en el año 2018	<b>69</b>
<b>N° 04</b>	Edad dentaria según Demirjian, de los niños de 5 a 12 años de edad atendidos en la Clínica Dental del Niño de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega en el año 2018	<b>71</b>
<b>N° 05</b>	Edad dentaria según Nolla, de los niños de 5 a 12 años de edad atendidos en la Clínica Dental del Niño de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega en el año 2018	<b>73</b>
<b>N° 06</b>	Correlación de Rho de Spearman en la comparación de la edad dentaria, según los métodos de evaluación radiográfica de Demirjian y Nolla	<b>75</b>

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>GRÁFICO</b>		<b>Pág.</b>
<b>N° 01</b>	Sexo y la edad cronológica de los niños de 5 a 12 años de edad atendidos en la Clínica Dental del Niño de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega en el año 2018	<b>70</b>
<b>N° 02</b>	Edad dentaria según Demirjian, de los niños de 5 a 12 años de edad atendidos en la Clínica Dental del Niño de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega en el año 2018	<b>72</b>
<b>N° 03</b>	Edad dentaria según Nolla, de los niños de 5 a 12 años de edad atendidos en la Clínica Dental del Niño de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega en el año 2018	<b>74</b>
<b>N° 04</b>	Gráfico de dispersión entre la Edad cronológica y el método de evaluación radiográfica de Demirjian	<b>76</b>
<b>N° 05</b>	Gráfico de dispersión entre la Edad cronológica y el método de evaluación radiográfica de Nolla	<b>76</b>

## **RESUMEN**

El propósito que se tuvo en el estudio es identificar el método Demirjian o Nolla, que presente mayor precisión en la estimación de la edad cronológica, en niños de 5 a 12 años de edad atendidos en la Clínica del Niño Madre Gestante – Bebe de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega en el año 2018. El diseño metodológico que se utilizó fue descriptivo; además, el tipo de investigación fue transversal, observacional y retrospectivo; teniendo un enfoque de tipo cuantitativo. La muestra estuvo constituida por 178 radiografías panorámicas de los pacientes que se atendieron en la Clínica del Niño Madre Gestante – Bebe de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega con edades entre los 5 y 12 años. En el procesamiento de datos se utilizó los programas estadísticos Microsoft Excel 2016 y el SPSS versión 24.0. El instrumento utilizado fue para precisar qué método el de Demirjian o Nolla tiene mayor precisión. En los resultados se observa que el método de Demirjian se subestima en 73 casos y sobreestima en 25 casos y un empate en 80 casos; mediante el método de Nolla se subestima en 63 casos y sobreestima en 35 y empate en 80 casos. Se concluye que ambos métodos son precisos.

### **Palabras Claves**

Estimación, Edad dentaria, Método de Demirjian, Método de Nolla.

## **ABSTRACT**

The purpose of the study was to identify the Demirjian or Nolla method, which presents greater precision in the estimation of chronological age, in children aged 5 to 12 years of age assisted at the Mother Gestant Child - Baby Clinic of the University Inca Garcilaso de la Vega in 2018. The methodological design that was used was descriptive; In addition, the type of research was transversal, observational and retrospective; having a quantitative approach. The sample consisted of 178 panoramic radiographs of the patients that were attended at the Child Mother Gestate - Bebe Clinic of the Inca Garcilaso de la Vega University with ages between 5 and 12 years. In the processing of data, the statistical programs Microsoft Excel 2016 and SPSS version 24.0 were used. The instrument used was to specify which Demirjian or Nolla method has greater precision. In the results it is observed that the Demirjian method is underestimated in 73 cases and overestimates in 25 cases and a tie in 80 cases; using the Nolla method, it was underestimated in 63 cases and overestimated in 35 cases and tied in 80 cases. It is concluded that both methods are accurate.

### **Keywords**

Estimation, Dental age, Demirjian method, Nolla method

## INTRODUCCIÓN

La época actual ofrece múltiples ventajas y comodidades, lo cual propicia que la vida sea más dinámica y, en momentos, se torne peligrosa, tanto para el ser humano como para el medio que lo rodea, al que originan accidentes y situaciones violentas frecuentes. La identificación de dichas víctimas es una labor de equipo especializado en la cual intervienen, principalmente, dactiloscopistas, odontólogos forenses, médicos forenses, antropólogos forenses, biólogos forenses, pesquizas, fotógrafos, especialistas en criminalística.

La Odontología Forense persigue el objetivo principal de ayudar a resolver determinados problemas judiciales mediante la contribución de conocimientos odontológicos, es decir, a enseñarnos a resolver ciertos problemas judiciales mediante unas bases concretas que son conocimientos genuinamente de la profesión. La identificación odontológica resulta uno de los sistemas más aplicables en el proceso de identificación humana, cuando las partes blandas del cuerpo han desaparecido y es precisamente en esas circunstancias adversas a otros, que el sistema odontológico se comporta como uno de los métodos a utilizar en la investigación y determinación de la identidad humana.

Los desastres naturales y no naturales, así como, los accidentes provocados por los medios de transportes y en casos de delincuencia, dan como resultado víctimas carbonizadas, mutilaciones o desfiguraciones, etc., que crea dificultades para la identificación de los seres humanos, más aún si se tiene en cuenta que es un derecho humano y constitucional el ser reconocido individualmente, suficientes motivos que obligan a que sean debidamente identificados. A nivel mundial, el

sistema de identificación odontológica, es reconocida como uno de los métodos indubitables, usados en el reconocimiento de víctimas de desastres masivos y, particularmente, en los casos donde no son eficaces otros métodos utilizados para identificar.

La determinación o estimación de la edad es punto importante en el difícil proceso de la identificación humana, el cual es manejado bajo un enfoque multidisciplinario donde participa cada vez con mayor importancia el Odontólogo Forense, que hoy en día, tiene como una de sus funciones principales, la identificación de individuos, principalmente víctimas de una gran catástrofe o un crimen. Constituye una prueba relevante cuando se desconoce la fecha de nacimiento del individuo, como suele ocurrir en el caso de inmigrantes, refugiados, niños adoptados y abandonados de edad desconocida, se requiere la verificación de la edad cronológica para poder acceder a derechos civiles y beneficios sociales.

En Estados Unidos, Nolla C. Encontró pocas diferencias de desarrollo entre los dientes derechos e izquierdos del mismo tipo. No observo diferencias significativas en la tasa de desarrollo en hombres y mujeres, sin embargo, las niñas comenzaron el desarrollo dental antes y terminaron antes. El tipo general de crecimiento mostrado por cada diente fue el mismo. En Canadá, Demirjian A. Concluyo que aunque el sistema de puntaje de madurez es probablemente universal en la aplicación, la conversión a la edad dental, o la ubicación de los centiles para la madurez a edades determinadas, depende de la población considerada.

Es el tercer paso del análisis antropológico forense. Con base en el análisis de diferentes segmentos corporales, se logra establecer un rango de edad más o menos preciso. Se debe tener en cuenta que no es posible determinar la edad cronológica exacta; se logra estimar la edad biológica y esta se ofrece en términos de rangos que pueden ser de dos, cinco, diez, quince y hasta veinte años, dependiendo del investigador que asuma el caso y de los criterios técnicos que utilice.

La investigación traería como beneficios, en cuanto a lo teórico, información detallada, complementaria a la existente, sobre los métodos mencionados; y en lo práctico - clínico aportará que método de evaluación radiológica, aun no tan difundido, es de mayor precisión y de fácil aplicación para la estimación de la edad dental en la población peruana.

## **CAPÍTULO I: FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.1 Marco Teórico**

#### **1.1.1 Embriología**

##### **A. Concepto**

La embriología, en sentido amplio, estudia las etapas prenatales del desarrollo, aunque, en sentido estricto, se entiende como la ciencia que estudia el período embrionario, es decir, las primeras ocho semanas del desarrollo. Este período comprende desde la formación del cigoto (del griego zygotos = unido) hasta la aparición de los primeros esbozos de los órganos. A esta parte de la embriología se le conoce también como embriología general. La denominada embriología especial u organogénesis estudia el desarrollo y el crecimiento de los órganos y sistemas a partir de sus respectivos esbozos. Concretamente, corresponde al estudio del período fetal, período que se extiende desde la novena semana hasta el nacimiento. En algunas ocasiones se habla de período preembrionario refiriéndose a las dos primeras semanas del desarrollo, ya que es a partir de este momento cuando el embrión crece de forma significativa.

El desarrollo es un proceso constante que se inicia con la fecundación (formación del cigoto) y se continúa a través de distintas etapas que se suceden de forma progresiva y ordenada hasta que el individuo alcanza la edad adulta.

Este proceso de cambio y crecimiento transforma el cigoto, que es una única célula, en un ser adulto multicelular. Los grupos celulares no crecen a la misma velocidad y aunque el crecimiento general es proporcional los distintos tejidos no lo hacen de manera uniforme.<sup>1</sup>

## **B. Embriología Dentaria**

### **- Generalidades**

En el curso del desarrollo de los órganos dentarios humanos aparecen sucesivamente dos clases de dientes: los dientes primarios (deciduos o de leche) y los permanentes o definitivos. Ambos se originan de la misma manera y presentan una estructura histológica similar.

Los dientes se desarrollan a partir de brotes epiteliales que, normalmente, empiezan a formarse en la porción anterior de los maxilares y luego avanzan en dirección posterior. Poseen una forma determinada de acuerdo con el diente al que darán origen y tienen una ubicación precisa en los maxilares, pero todos poseen un plan de desarrollo común que se realiza en forma gradual y paulatina. Las dos capas germinativas que participan en la formación de los dientes son: el epitelio ectodérmico, que origina el esmalte, y el ectomesénquima que

forma los tejidos restantes (complejo dentinopulpar, cemento, ligamento periodontal y hueso alveolar).

Son numerosos los mecanismos que guían y controlan el desarrollo dental, pero es el fenómeno inductor el esencial para el comienzo de la organogénesis dentaria.

En la odontogénesis, el papel inductor desencadenante es ejercido por el ectomesénquima o mesénquima cefálico, denominado así porque son células derivadas de la cresta neural que han migrado hacia la región cefálica. Este ectomesénquima ejerce su acción inductora sobre el epitelio bucal de (origen ectodérmico) que reviste al estomodeo o cavidad bucal primitiva.

La acción inductora del mesénquima ejercida por diversos factores químicos en las distintas fases del desarrollo dentario y la interrelación, a su vez, entre el epitelio y las diferentes estructuras de origen ectomesenquimático (que surgen como consecuencia de la odontogénesis), conducen hacia una interdependencia tisular o interacción epitelio-mesénquima, mecanismo que constituye la base del proceso de formación de los dientes.

En dicho proceso vamos a distinguir dos grandes fases:

1) la morfogénesis o morfodiferenciación que consiste en el desarrollo y la formación de los patrones coronarios y radicular, como resultado de la

división, el desplazamiento y la organización en distintas capas de las poblaciones celulares, epiteliales y mesenquimatosas, implicadas en el proceso.

2) la histogénesis o citodiferenciación que conlleva la formación de los distintos tipos de tejidos dentarios: el esmalte, la dentina y la pulpa en los patrones previamente formados.<sup>1</sup>

#### - **Morfogénesis del Órgano Dentario**

- **Desarrollo y formación del patrón coronario**

El ciclo vital de los órganos dentarios comprende una serie de cambios químicos, morfológicos y funcionales que comienzan en la sexta semana de vida intrauterina (cuarenta y cinco días aproximadamente) y que continúan a lo largo de toda la vida del diente. La primera manifestación consiste en la diferenciación de la lámina dental o listón dentario, a partir del ectodermo que tapiza la cavidad bucal primitiva o estomodeo.

Inducidas por el ectomesénquima subyacente, las células basales de este epitelio bucal proliferan a todo lo largo del borde libre de los futuros maxilares, dando lugar a dos nuevas estructuras: la lámina vestibular y la lámina dentaria.

- **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.

- **Lámina dentaria**

Merced a una actividad proliferativa intensa y localizada, en la octava semana de vida intrauterina, se forman en lugares específicos 10 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 primordios se sitúan por lingual o palatino en relación a los elementos primarios. Los molares se desarrollan por extensión distal de la lámina dental. El indicio del primer molar permanente existe ya en el cuarto mes de vida intrauterina. Los molares segundo y tercero comienzan su desarrollo después del nacimiento, alrededor de los cuatro o cinco años de edad.

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), estadio de casquete, estadio de campana y estadio de folículo dentario, terminal o maduro.<sup>1</sup>

- **Estadio de brote o yema dentaria**

El periodo de iniciación y proliferación es breve y casi a la vez aparecen diez yemas o brotes en cada maxilar. Son engrosamientos de aspecto redondeado que surgen como resultado de la división mitótica de algunas células de la capa basal del epitelio en las que asienta el crecimiento potencial del diente. Estos serán los futuros órganos del esmalte que darán lugar al único tejido de naturaleza ectodérmica del diente, el esmalte.<sup>1</sup>

- **Estadio de casquete**

La proliferación desigual del brote (alrededor de la novena semana) a expensas de sus caras laterales o bordes, determina una concavidad en su cara profunda por lo que adquiere el aspecto de un verdadero casquete. Su concavidad central encierra una pequeña porción del ectomesénquima que lo rodea; es la futura papila dentaria, que dará origen al complejo dentinopulpar.<sup>1</sup>

- **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. En este estadio es posible observar modificaciones estructurales e histoquímicas en el órgano del esmalte, papila y saco dentario respectivamente. El desarrollo del proceso permite considerar en el estadio de campana una

etapa inicial y otra más avanzada, donde se hacen más evidentes los procesos de morfo e histodiferenciación.

En este período de campana se determina, además, la morfología de la corona por acción o señales específicas del ectomesénquima adyacente o papila dental sobre el epitelio interno del órgano dental. Ello conduce a que esta capa celular se pliegue, dando lugar a la forma, número y distribución de las cúspides, según el tipo de elemento dentario a que dará origen. Es decir, que el modelo o patrón coronario se establece antes de comenzar la aposición y mineralización de los tejidos dentales.<sup>1</sup>

▪ **Estadio terminal o de folículo dentario (apositional)**

En esta etapa comienza cuando se identifica, en la zona de las futuras cúspides o borde incisal, la presencia del depósito de la matriz del esmalte sobre las capas de la dentina en desarrollo.

El crecimiento aposicional del esmalte y dentina se realiza por el depósito de capas sucesivas de una matriz extracelular en forma regular y rítmica. Se alternan periodos de actividad y reposo a intervalos definidos.

La elaboración de la matriz orgánica, a cargo de los odontoblastos para la dentina y de los ameloblastos para el esmalte, es

inmediatamente seguida por las fases iniciales de su mineralización.

El mecanismo de formación de la corona se realiza de la siguiente manera: primero se depositan unas laminillas de dentina y luego se forma una de esmalte.

El proceso se inicia en las cúspides o borde incisal y paulatinamente se extiende hacia cervical. En elementos dentarios multicuspídeos, se inicia en cada cúspide de forma independiente y luego se unen entre sí. Esto da como resultado la presencia de surcos en la superficie oclusal de los molares y premolares, determinando su morfología característica, que permite diferenciarlos anatómicamente entre sí.<sup>1</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.

Al proliferar, la vaina induce a la papila para que se diferencien en la superficie del mesénquima papilar, los odontoblastos radiculares. Cuando se deposita la primera capa de dentina radicular, la vaina de Hertwig pierde su continuidad, es decir, que se fragmenta y forma los

restos epiteliales de Malassez, que en el adulto persisten cercanos a la superficie radicular dentro del ligamento periodontal.

La formación del patrón radicular involucra, también, como hemos visto, fenómenos inductivos; el epitelio de la vaina modela además el futuro límite dentinocementario e induce la formación de dentina por dentro y cemento por fuera.

En los dientes multirradiculares la vaina emite dos o tres especies de lengüetas epiteliales o diafragmas en el cuello, dirigidas hacia el eje del diente, destinadas a formar, por fusión, el piso de la cámara pulpar, una vez delimitado el piso proliferan en forma individual en cada una de las raíces. 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. Algunos autores consideran que a partir de este momento la papila se ha transformado en pulpa dental.<sup>1</sup>

#### **- Biopatología y Consideraciones Clínicas de la Morfogénesis Dentaria**

También en la embriología dentaria como en la embriología general o especial (bucco – máxilo - facial) pueden ocurrir alteraciones o perturbaciones en las distintas etapas del desarrollo que pueden afectar

a los órganos dentarios, en cuanto al número, forma o estructura. Surgen así las diferentes anomalías dentarias.

Una vez diferenciada la lámina dental, si se afecta el brote o yema, este no se forma inicialmente y, por ende, no existirá el diente. Esta anomalía se denomina oligodoncia o hipodoncia (ausencia parcial) o anodoncia (ausencia total de dientes en el maxilar).

La ausencia congénita de dientes se puede producir por insuficiencia de la población celular de la cresta neural, para emigrar a los lugares predeterminados para el desarrollo, o por la falta de estímulos inductores primarios, necesarios para desencadenar la organogénesis.

Si se desarrollan gérmenes dentarios extra, se llaman dientes supernumerarios. Pueden tener distintas localizaciones entre los otros elementos dentarios o situarse por fuera del plano de oclusión.

Si adopta una forma rara o anormal, debido a perturbaciones de la morfodiferenciación, puede observarse falta de relación entre el tamaño de la corona y de la raíz (gigantismo o enanismo coronario o radicular), o bien coronas irregulares con perlas o con aspecto de frambuesa.<sup>1</sup>

### **1.1.2 Calcificación Dentaria**

La calcificación o mineralización dentaria comprende la precipitación de sales minerales (principalmente calcio y fósforo) sobre la matriz tisular previamente desarrollada. El proceso comienza con la precipitación de esmalte en las puntas de la cúspide y en los bordes incisales de los dientes, continuando con la precipitación de capas sucesivas y concéntricas sobre estos pequeños puntos de origen.

Cada diente temporal o permanente comienza su calcificación en un momento determinado. De esta forma los dientes deciduos comienzan su calcificación entre las 14 y las 18 semanas de vida intrauterina, iniciándose en los incisivos centrales y terminando por los segundos molares.

- Incisivos centrales : 14 semanas
- Primeros molares : 15 semanas y media
- Incisivos laterales : 16 semanas
- Caninos : 17 semanas
- Segundos molares : 18 semanas

Los ápices de los dientes temporales se cierran entre el año y medio y los tres años. Es decir, aproximadamente un año después de su aparición en boca. Los dientes permanentes inician su calcificación en el momento del nacimiento, siendo los primeros molares permanentes los primeros en iniciar su calcificación para continuar a los pocos meses de vida con los incisivos centrales superiores e inferiores y laterales inferiores a la vez que ambos caninos; seguidamente lo harán los incisivos laterales superiores al año de

vida, produciéndose la calcificación de los primeros premolares a los dos años y de los segundos premolares a los dos años y medio.

Estos últimos junto con los segundos y terceros molares sufren gran margen de variabilidad, particularmente si hablamos de los segundos premolares inferiores, que a veces no inician su calcificación hasta los cuatro o cinco años de edad. Sin embargo, en ocasiones, ante la sospecha en un retraso en la calcificación o de una posible agenesia, los diez periodos descritos por Nolla nos proporcionan un instrumento clínico y crítico muy útil en este sentido. De estos estadíos son de especial interés el estadio 2, que nos permite ya evidenciar la presencia de un diente, el estadio 6, en el que, completa la formación de la corona, se inicia su migración intraalveolar y el estadio 8, en el que formados ya 2/3 de raíz, inicia su erupción en boca. En cuanto a su cierre apical, los dientes permanentes completan su formación radicular aproximadamente en unos tres años y medio de su erupción.<sup>6</sup>

### **1.1.3 Erupción Dentaria**

#### **A. Erupción de los Dientes**

La erupción es un evento complejo provocado por diversas causas que hace que el diente, sin estar completamente formado, migre del interior de los maxilares hacia la cavidad bucal.

Concomitantemente con la salida del diente hasta su posición definitiva en el arco, se construye la raíz, se moldea el alvéolo para recibirla y se organiza el ligamento alveolodentario.<sup>3</sup>

Al estudiar el mecanismo de erupción, se consideran tres periodos que se suceden y son interdependientes:

- **Periodo inicial o pre eruptivo**

Puede considerarse que está comprendido entre el comienzo de la formación del diente hasta el contacto del borde incisal o triturante con el corion de la mucosa bucal.

Durante esta fase, se procesan intensas modificaciones en el órgano del esmalte. Después de las primeras aposiciones de dentina, siguen las del esmalte, el inicio de la formación radicular y la construcción del tejido óseo adyacente. Aquí, debido a la preponderancia de los fenómenos de resorción osteoclástica, el diente atraviesa la cripta ósea que lo envuelve, estableciendo contacto con el corion de la mucosa bucal.<sup>3</sup>

- **Periodo de erupción propiamente dicha**

Esta comprendido entre el momento en que ocurre el rompimiento del epitelio bucal con el consecuente apareamiento del diente en la boca, hasta el establecimiento del contacto de los dientes de un arco con los del arco antagonista. En este periodo se elabora la cutícula del diente (membrana de Nashmyth), el fragmento radicular esta con aproximadamente 2/3 de su tamaño definitivo y se inicia la calcificación de algunos dientes permanentes (incisivos).

Al romperse la barrera conjuntiva que separa el diente del epitelio de la boca, este aflora en la cavidad bucal, iniciándose así, la erupción dentaria propiamente dicha. En el momento en que el diente irrumpe, el epitelio del órgano del esmalte entra en contacto con el epitelio bucal. Posteriormente el epitelio que recubre el borde de la corona es destruido, manteniéndose en unión el epitelio reducido con el esmalte dentario; esta unión se llama adherencia epitelial.

A medida que el diente progresa en dirección a la oclusión con su antagonista, hay, por el juego de la musculatura labio-linguo-geniana, un ordenamiento de su posición en el arco. La explicación para este hecho es que el diente nunca irrumpe en su posición definitiva.<sup>3</sup>

- **Periodo pos eruptivo**

Corresponde al ciclo vital del diente después del contacto con el diente antagonista. A partir de este momento, cesa la erupción activa, iniciándose la erupción continua. La verdad es que el diente prosigue con menos intensidad su movimiento eruptivo, ya sea por causa del desgaste de su lado triturante o por ausencia del diente antagonista. El hueso alveolar, sufre modificaciones arquitecturales para soportar los impactos de la masticación que se ejercen sobre los dientes en oclusión, así como se reorganizan las fibras del ligamento alveolodentario.<sup>3</sup>

## B. Secuencia de la Erupción

La secuencia de erupción, hace referencia al orden en que deben erupcionar los dientes en cada maxilar, se conoce que debe existir un orden específico de tal manera que permita un desarrollo normal de la oclusión. En el maxilar superior, la secuencia de erupción de la dentición permanente se da a partir de la erupción del primer molar, la emergencia de los incisivos centrales, laterales, el primer bicúspide o premolar, segundo premolar, y posteriormente se observa la erupción del canino y segundo molar.

En el maxilar inferior, la secuencia de erupción dental normalmente inicia igual que en el superior con la erupción del primer molar, continuando con los incisivos centrales y laterales, pero a diferencia del maxilar superior el diente siguiente en erupcionar es el canino, continuando con el primer premolar, segundo premolar y segundo molar inferior permanente.<sup>7</sup>

DENTICION HUMANA (ERUPCION)	
1° Fórmula temporal	6 meses a 3 años
2° Primer periodo de reposo	3 a 6 años
3° Primer periodo de recambio	6 a 8 años
Exfoliación de:	ocho incisivos temporales
Erupción de:	primeros molares permanentes (6 a)
	+ 2 meses: Incisivos centrales inferiores
	+ 1 año: Incisivos centrales superiores
	Incisivos laterales inferiores
	+ 1 año: Incisivos laterales superiores
4° Segundo periodo de reposo	8 a 9.5 años
5° Segundo periodo de recambio	9.5 a 12 años
Exfoliación de:	caninos y molares temporales
Erupción de:	caninos y premolares
	segundos molares permanentes

Cuadro tomado del libro de odontología pediátrica. (Escobar, 2004)

## - **La Fórmula Temporal**

El inicio de la erupción de las piezas temporales se establece a partir de los seis meses del nacimiento, con una amplia desviación estándar de  $\pm$  6-9 meses. Por este motivo es posible encontrar dientes natales (presentes en boca al nacer), neonatales (erupcionando en las primeras semanas), y en el otro extremo, erupción de las primeras piezas al año de vida del niño.<sup>2</sup>

### **1.1.4 Histología Dentaria**

#### **A. Esmalte**

El esmalte, llamado también tejido adamantino o sustancia adamantina, cubre a manera de casquete a la dentina en su porción coronaria ofreciendo protección al tejido conectivo subyacente integrado en el isosistema dentino - pulpar.

Es el tejido más duro del organismo debido a que estructuralmente está constituido por millones de prismas altamente mineralizados que lo recorren en todo su espesor, desde la conexión amelodentinaria (CAD) a la superficie externa o libre en contacto con el medio bucal.<sup>1</sup>

#### **B. Dentina**

La dentina, llamada también sustancia ebúrnea o marfil, es el eje estructural del diente y constituye el tejido mineralizado que conforma el mayor volumen de la pieza dentaria. En la porción coronaria se halla recubierta a manera de casquete por el esmalte, mientras que en la región

radicular está tapizada por el cemento. Interiormente, la dentina delimita una cavidad, denominada cámara pulpar, que contiene a la pulpa dental (único tejido blando del diente).<sup>1</sup>

### **C. Cemento**

El cemento es un tejido conectivo mineralizado, derivado de la capa celular ectomesenquimática del saco o folículo dentario que rodea al germen dentario. A semejanza del esmalte, el cemento cubre la dentina, aunque sólo en la porción radicular. Tiene como función principal anclar las fibras del ligamento periodontal a la raíz del diente.<sup>1</sup>

### **D. Pulpa dental**

La pulpa dentaria forma parte del complejo dentino-pulpar, que tiene su origen embriológico en la papila dental (tejido ectomesenquimático). La pulpa que se aloja en la cámara pulpar es la forma madura de la papila y tiene la particularidad de ser el único tejido blando del diente.<sup>1</sup>

## **1.1.5 Identificación Forense**

### **A. Generalidades**

La época actual ofrece múltiples ventajas y comodidades, lo cual propicia que la vida sea más dinámica y, en momentos, se torne peligrosa, tanto para el ser humano como para el medio que lo rodea, al que originan accidentes y situaciones violentas frecuentes.

En algunos casos, la individualización de cada sujeto se dificulta, por lo que es necesario prepararse para colaborar con la identificación de las personas que han perdido la vida y de quienes, por distintas circunstancias, se desconoce su identidad.

La identificación de dichas víctimas es una labor de equipo especializado en la cual intervienen, principalmente, dactiloscopistas, odontólogos forenses, médicos forenses, antropólogos forenses, biólogos forenses, peritos, fotógrafos, especialistas en criminalística.<sup>8</sup>

## **B. Conceptos**

### **- Identidad**

Según el Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española la palabra identidad deriva de la voz latina *identitas*; y su significado es “calidad de idéntico”; que es un conjunto de circunstancias que distinguen a una persona de las demás. En general, es la suma de características o condiciones que distinguen a una persona de las demás; o a una cosa, de otras de la misma naturaleza.<sup>8</sup>

### **- Idéntico**

El Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española, establece lo siguiente: “dícese de lo que en circunstancias y accidentes es la misma que otra cosa con la que se compara”.<sup>8</sup>

**- Identificar**

Según el Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española, significa: “reconocer si una persona o cosa es la misma que se supone o busca”.<sup>8</sup>

**- Identificación**

En sentido genérico, identificación es “acción de identificar”. En sentido específico, identificación personal es el procedimiento técnico-científico por el cual se precisa de manera indubitable, la personalidad de un individuo. Para Locard, identificación personal es el procedimiento personal o médico legal mediante el cual se establece la personalidad de un individuo.<sup>8</sup>

**C. Importancia**

Es importante porque permite registrar a los delincuentes, al comprobárseles su culpabilidad, a fin de saber que son las personas indicadas para cumplir con la pena impuesta, y en caso de reincidencia, reaprehenderlos. También, en cadáveres, es de suma importancia para el éxito de los estudios médicos legales y criminalísticos.<sup>8</sup>

La identificación forma parte de la investigación médico-legal y tiene importancia para diversos aspectos: jurídico, civil, administrativo, social, religioso y emocional. Asimismo, la identificación se encuentra relacionada con actas de defunción, herencias, seguros de vida, indemnizaciones.<sup>9</sup>

### **1.1.6 Odontología Forense**

#### **A. Consideraciones Generales**

La Odontología Forense persigue el objetivo principal de ayudar a resolver determinados problemas judiciales mediante la contribución de conocimientos odontológicos, es decir, a enseñarnos a resolver ciertos problemas judiciales mediante unas bases concretas que son conocimientos genuinamente de la profesión.<sup>8</sup>

#### **B. Concepto**

La odontología Forense es aquella especialidad que apartándose de la terapéutica forma un lazo de unión entre la Odontología y el Derecho, estudiando la resolución de problemas jurídicos mediante la aplicación de los conocimientos odontológicos.<sup>8</sup>

### **1.1.7 Identificación Odontológica**

#### **A. Generalidades**

La identificación odontológica presenta un mayor campo en la identificación de las personas naturales, especialmente en casos de desastres. La identificación odontológica resulta uno de los sistemas más aplicables en el proceso de identificación humana, cuando las partes blandas del cuerpo han desaparecido y es precisamente en esas circunstancias adversas a otros, que el sistema odontológico se comporta como uno de los métodos a utilizar en la investigación y determinación de la identidad humana.

Los desastres naturales y no naturales, así como, los accidentes provocados por los medios de transportes y en casos de delincuencia, dan como resultado víctimas carbonizadas, mutilaciones o desfiguraciones, etc., que crea dificultades para la identificación de los seres humanos, más aún si se tiene en cuenta que es un derecho humano y constitucional el ser reconocido individualmente, suficientes motivos que obligan a que sean debidamente identificados.

A nivel mundial, el sistema de identificación odontológica, es reconocida como uno de los métodos indubitables, usados en el reconocimiento de víctimas de desastres masivos y, particularmente, en los casos donde no son eficaces otros métodos utilizados para identificar.<sup>8</sup>

## **B. Definición**

La identificación odontológica es una de las ramas de la Odontología Forense que se ocupa de establecer la identidad de las personas naturales, mediante el examen, registro y homologación de las particularidades que se encuentran en el macizo cráneo facial y en la cavidad bucal, de preferencia en las piezas dentarias.<sup>8</sup>

## **C. Importancia**

La identificación odontológica cumple una labor principal en casi la totalidad de casos difíciles, sobre todo en lo que se refiere a accidentes aéreos, catástrofes, incendios, etc., que han sufrido las personas y en las que para su identificación, no ha sido posible utilizar los procedimientos y

técnicas de otros métodos conocidos, es por esto que se recurre a este sistema, teniendo en cuenta que son las piezas dentarias las estructuras más duras del cuerpo humano, que ofrecen grandes resistencias a los agentes destructores, tales como la putrefacción, la humedad y soportan elevadas temperaturas. La dificultad con que se carbonizan los órganos dentarios que se someten a la acción del fuego, nos demuestra la gran dureza de su constitución, también al tratarse de ahogados, agregando a ello la mordedura de animales de ese medio; en estos casos, la dactiloscopia y otros métodos de identificación que se basan en el estudio de las diferentes características de los tejidos blandos, se vuelven inutilizables, es entonces que se recurre a los procedimientos odontológicos, por ser un sistema que orientará y dará luces a la identificación humana.<sup>8</sup>

### **1.1.8 Antropología Forense**

#### **A. Generalidades**

Cuando nos referimos a la antropología, se puede decir que, de acuerdo a su etimología, deriva de dos voces griegas Anthropus = hombre; y logos = ciencia; por lo tanto, es la “ciencia del hombre”, no solo es el intento de estudiar al hombre y todas sus obras, sino desentrañar qué cosa es lo que está detrás de todas sus obras.

El hombre tiene muchas capacidades y muchas cualidades; una de ellas es el pensamiento simbólico que es lo que le diferencia de todos los animales; éstos también se asocian pueden vivir en sociedades, pero la diferencia de

un hombre con un animal es que los hombres tienen cultura, los animales no.<sup>8</sup>

## **B. Concepto**

La antropología forense es una subdisciplina de la antropología biológica o física y, como parte de esta disciplina, estudia la diversidad humana a nivel biológico, pero en su vertiente de aplicación práctica utiliza estos conocimientos para encontrar las diferencias, establecer individualidades y, en definitiva, identificar personas. También contribuye a detectar los signos traumáticos que pueden llevar a establecer la causa y circunstancias de la muerte.<sup>10</sup>

La antropología forense se puede definir como la aplicación de la Antropología física a la resolución de casos forenses. El antropólogo americano Ubelaker concreta mucho más la definición cuando dice que es la parte de la Antropología física que aplica sus conocimientos para la identificación de restos esqueléticos relacionados con asuntos judiciales.

La American Board of Forensic Anthropology (ABFA) la define como “el estudio y práctica de la aplicación de los métodos de la antropología física en los procesos legales”.<sup>8</sup>

## **C. Procedimiento, Métodos y Técnicas**

### **- Generalidades**

Cuando se trata de lograr la identificación de cadáveres, sobre todo en desastres, es preponderante la intervención de un antropólogo forense, que coadyuvando en su labor con el odontólogo forense y el biólogo forense, además de profesionales de otras especialidades, entre ellos el dactiloscopista; quienes aplicando un procedimiento, método y técnica adecuada, estando siempre en una preparación constante, se va lograr la identificación fehaciente positiva, siempre y cuando se tenga con qué homologar (historia clínica, ficha dental, información de los familiares). Asimismo, con la homologación de las crestas dactilares del cadáver (en caso las tuviera aprovechables), con una muestra tomada en el premortem. Así como, mediante la aplicación del método de ADN, en muchos casos se puede lograr una identificación fehaciente positiva.

Es necesario hacer notar que en el último decenio, la Antropología Forense ha avanzado considerablemente en el desarrollo de nuevos métodos y técnicas de análisis. En identificación de personas naturales, ha contribuido con información sobre estimación de edad, sexo, grupo racial, estatura y otros rasgos individualizantes.<sup>8</sup>

### **- Tétrada de Identificación Antropológica**

#### **• Estimación del Sexo**

El diagnóstico del sexo se realiza correctamente en un 100 % de los casos cuando se cumplen las siguientes condiciones: 1- el esqueleto

se encuentra completo y en buen estado de conservación. 2- el individuo es adulto, 3- se conoce la variabilidad morfométrica intragrupal de la población a que pertenece el espécimen. Si se dispone solamente del cráneo en un contexto poblacional desconocido o si el individuo es inmaduro, el grado de objetividad puede oscilar entre el 80-90%. El grupo entre los 15-18 años constituye la edad límite a partir de la cual la estimación del sexo se aprecia con mayor exactitud, aunque existen excepciones a este límite ontogénico.<sup>8</sup>

- **Estimación del Grupo Racial**

Las poblaciones humanas se distinguen entre sí por una serie de rasgos que varían con una tendencia central y una frecuencia determinada en su distribución. A fin de obviar algunas de las dificultades inherentes al estudio de la variabilidad de las poblaciones humanas, estas se han agrupado en grandes troncos geográficos-raciales, denominados caucasoide, mongoloide y negroide que designan ante todo una tendencia en el conjunto de rasgos, más que una pertenencia geográfica, el color de la piel o la forma del cabello. Mongoloides se observan en Mongolia, noreste de Asia y también en América nativa. A su vez, negroides encontramos en África tropical, el sur de la India (vedas), Australia aborigen y en grupos afro americanos. Finalmente, los caucasoides se encuentran dispersos por todo el globo, desde Europa, América, África (subsahariana y del Sur), Australia y Asia (Siberia).<sup>8</sup>

- **Estimación de la Estatura**

Una vez estimado el sexo, la edad y el patrón racial (ancestros) del individuo, se procede a reconstruir la estatura teniendo en cuenta los parámetros de variación de los componentes arriba mencionados.<sup>8</sup>

La estatura o talla de pie se define como la altura comprendida entre el vértex (punto más elevado de la cabeza) al suelo, orientado al individuo en el plano de Frankfort. Se suele medir mediante el antropómetro y se expresa en centímetros. La estatura se usa como parámetro comparativo con las otras medidas del cuerpo, exceptuando la cefálica, para definir la proporción entre el tronco y las extremidades.<sup>11</sup>

En cuanto a la estimación de estatura, se debe considerar que esta es de carácter muy variable, y que al igual que muchas de las características observadas, va a depender mucho del recuerdo familiar, para el caso de la información ante mortem, y que por el paso del tiempo no es preciso.<sup>8</sup>

- **Estimación de la Edad**

Es el tercer paso del análisis antropológico forense. Con base en el análisis de diferentes segmentos corporales, se logra establecer un rango de edad más o menos preciso. Se debe tener en cuenta que no es posible determinar la edad cronológica exacta; se logra estimar la

edad biológica y esta se ofrece en términos de rangos que pueden ser de dos, cinco, diez, quince y hasta veinte años, dependiendo del investigador que asuma el caso y de los criterios técnicos que utilice.

Para la estimación de la edad se utiliza no un rasgo en particular, sino un conjunto de características orientadoras de la edad, teniendo en cuenta el estado de formación y consolidación del tejido óseo y dental. Este aspecto se encuentra influido por distintos factores, entre ellos la actividad física del individuo y el estado de salud, enfermedad que inciden primordialmente, además de las diferencias con respecto al sexo y grupo racial.<sup>8</sup>

#### **1.1.9 Determinación de Edad Dentaria**

La madurez dentaria ha jugado un rol importante en la estimación de la edad cronológica de individuos debido a su baja variabilidad. Los dientes en desarrollo se ven menos afectados que otros tejidos corporales por endocrinopatías y otras agresiones ambientales, como mala nutrición y otras alteraciones patológicas en comparación con otros tejidos.

Por muchos años, la erupción clínica fue el único criterio utilizado para determinar la edad dental. Sin embargo, esta puede verse influenciada por una serie de factores locales sólo puede aplicarse en un espacio muy limitado de tiempo. La formación dentaria se considera como una forma de medición con influencia hereditaria, bajo coeficiente de variación y resistencia a efectos

ambientales. Constituye el único sistema aplicable desde antes del nacimiento hasta la adultez temprana.

El proceso de maduración dental se correlaciona con diferentes estadios de mineralización que pueden ser observados a través de registros radiográficos. Estos estadios constituyen formas dentarias fácilmente reconocibles, desde el inicio de la calcificación hasta su forma madura final. Deben estructurarse de manera que cada diente siempre pase a través de los mismos estadios. Dado que constituyen indicadores de madurez y no de tamaño, no pueden ser definidos por ninguna medición de longitud absoluta.<sup>4</sup>

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.<sup>12</sup>

Las técnicas más usadas para estimar la edad utilizan una radiografía panorámica. De acuerdo con los estadios de mineralización definidos, cada diente recibe un puntaje dependiendo del grado de maduración que presente. El puntaje, o la suma de los puntajes, se convierten entonces en edad dental. Para una muestra de referencia particular, la edad dentaria media se equipara con la edad cronológica de los sujetos.<sup>4</sup>

El aporte más importante que puede hacer la determinación de la edad dentaria en medicina legal y forense es establecer si una determinada persona es menor o mayor de 18 años. Después de los 18 años todos los

dientes permanentes han desarrollado su raíz y cerrado sus ápices a excepción del tercer molar y, aunque el tercer molar es el diente de cronología más variable en la mineralización, es un referente importante ya que, a esa edad, no existen indicadores biológicos mejores.<sup>13</sup>

## **A. Métodos de Estimación de Edad Dentaria basada en el Desarrollo Dental**

Entre los principales métodos que se han desarrollado para estimar la edad dentaria están los de:

- Schour y Massler (1945)<sup>34</sup>
- Nolla (1960)<sup>14</sup>
- Moorrees, Fanning y Hunt (1963)<sup>35</sup>
- Demirjian, Goldstein y Tanner (1973)<sup>15</sup>
- Haavikko (1974)<sup>36</sup>
- Filipsson (1975)<sup>37</sup>
- Cameriere, Ferrante y Cingolani (2006)<sup>38</sup>

### **- Método de Demirjian (1973)**

En 1973 Demirjian y colaboradores presentaron un trabajo donde describieron 8 estadios distintivos, denominados estadios A - H (Anexo 02), definidos por cambios en la forma y que no dependen de estimaciones especulativas de longitud. Su muestra estuvo compuesta por 2928 radiografías panorámicas correspondientes a 1446 niños y 1486 niñas de origen franco-canadiense que no presentaban desórdenes que afecten al crecimiento, con dentición mandibular

completa (erupcionada o no), en un rango de edad de los 2 a 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 evalúan todos los dientes permanentes mandibulares izquierdos (excluyendo el tercer molar). La suma de los puntajes de los 7 dientes entrega 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 que los autores entregan.

Para determinar la edad dentaria se utilizan los 7 dientes mandibulares izquierdos (IC, IL, C, 1PM, 2PM, 1M y 2M), sin considerar el tercer molar inferior. Cada diente se categoriza de A a H dependiendo su estadio, para posteriormente asignársele el puntaje de maduración correspondiente.<sup>4</sup>

#### **Descripción de los estadios:**

- A.** En dientes uni y multiradiculares: el estadio “A” señala el inicio de la calcificación coronaria, observada en el nivel superior de la cripta con forma cónica en dientes monocuspídeos o de conos sin fusión en dientes multicuspídeos.
  
- B.** Presencia de fusión entre los puntos de calcificación cuspídea con límite regular en la superficie oclusal.

**C.** Se observa formación completa del esmalte en la superficie oclusal con extensión y convergencia hacia la región cervical. Se observa inicio de calcificación de la dentina. El límite de la cámara pulpar se curva siguiendo al borde oclusal.

**D.** Calcificación coronaria completa, sobrepasando la unión amelocementaria. El borde superior de la cámara pulpar en dientes unirradiculares tiene una forma curva bien definida, cóncava hacia la región cervical. La proyección de la cámara pulpar se presenta puntiaguda, como la punta de un paraguas. En molares la cámara pulpar presenta forma trapezoidal. Iniciando formación radicular, se observan espículas verticales que marcan el inicio de la formación radicular.

**E.** Dientes unirradiculares: Las paredes de la cámara pulpar se observan como líneas rectas que cambian de dirección en la base de los cuernos pulpares. Los cuernos pulpares se aprecian más definidos que en el estadio anterior. La longitud radicular es menor que la longitud coronaria.

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

**F.** Dientes unirradiculares: La morfología de las paredes de la cámara pulpar es similar a la de un triángulo isósceles. Su porción apical es

más amplia que el diámetro del canal radicular. La longitud radicular es igual o mayor que la longitud coronaria.

Molares: Las raíces están definidas, su porción apical es más amplia que el diámetro del canal radicular. La longitud radicular es igual o mayor a la coronaria.

**G.** Las paredes del canal radicular son paralelas y se mantienen así hasta el ápice. Cierre apical incompleto (raíz distal en molares).

**H.** Cierre apical (raíz distal en molares). El espacio periodontal presenta un ancho uniforme en toda la raíz.<sup>4</sup>

Para obtener el puntaje de cada estadio se utiliza la tabla de puntajes. (Anexo 03). La suma de los puntajes de maduración obtenidos por cada diente genera el valor del grado de maduración. Este método ha sido recomendado para evaluar la madurez dentaria debido a su buena reproductibilidad y alta precisión. Se presentan una ilustración radiográfica, dibujos esquemáticos y una serie de criterios detallados para cada estadio.<sup>4</sup>

- **Método de Nolla (1960)**

El primer estudio longitudinal, realizado de manera sistemática sobre la calcificación y maduración de la dentición permanente mediante métodos radiográficos es el realizado por Carmen Nolla en 1960. Esta

autora destaca que la maduración dental, medida a través de la apreciación de la calcificación de los gérmenes en imágenes radiográficas tomadas a diferentes edades, permite la realización de un índice de determinación de edad dental y contribuye a la evaluación del organismo como un todo. Nolla estudió sistemáticamente la maduración de los gérmenes dentales, asignándole valores a cada etapa observada, construyendo tablas con las medias de maduración de cada diente por edad y género y tablas predictivas de la edad dental utilizando la sumatoria de las mismas. Éste es el primer estudio longitudinal y sistemático de cuantificación de la maduración de cada diente que, mediante la aplicación de cálculos realizados sobre una muestra, permitió la elaboración de estimaciones de la edad basada en evidencia.<sup>22</sup>

Nolla propuso los diferentes estadios del desarrollo de dientes permanentes y su relación con la maduración somática. La muestra de trabajo estuvo conformada por 25 varones y 25 hembras, a quienes se les realizaron radiografías anuales completando un total de 1746 para los varones y 1656 radiografías para las niñas.<sup>22</sup>

Desde el punto de vista clínico, la investigación de Nolla, realizada por medio de radiografías en dientes permanentes, nos proporciona una evaluación de los estadios promedios de calcificación individualmente.<sup>3</sup>

Los 10 estadios de desarrollo de Nolla están representados en el esquema siguiente, para los dientes inferiores (Anexo 04) y comprenden:

- 0 - ausencia de cripta
- 1 - presencia de cripta
- 2 - calcificación inicial
- 3 - un tercio de la corona completa
- 4 - dos tercios de la corona completa
- 5 - corona prácticamente completa
- 6 - corona completa
- 7 - corona completa, más un tercio de la raíz formada
- 8 - corona completa, más dos tercios de la raíz formada
- 9 - corona completa y la raíz prácticamente completa, pero con el ápice aún abierto
- 10 - diente totalmente formado con el ápice radicular completo.<sup>3</sup>

Nolla observó que no había diferencia significativa de los estadios de maduración entre los lados derecho e izquierdo, por lo que los valores de un lado son representativos de los valores del lado contrario.<sup>22</sup>

El sistema desarrollado por Nolla ha sido probado en algunas poblaciones, con resultados variables, observándose que, en la mayoría de los casos, a pesar de haber elevada correlación entre la edad dental y cronológica, la diferencia entre ellas es estadísticamente significativa. Sin embargo, la esquematización y asignación de valores a cada etapa de la dentición es de utilidad clínica para el estudio de la calcificación y

maduración dental, en especial para comparar la etapa de formación de cada diente a una edad específica.<sup>22</sup>

Según Nolla, el estadio promedio de calcificación de los dientes en diferentes edades puede determinar un índice más exacto de la edad dentaria, que la erupción de los mismos.<sup>3</sup>

## **1.2 Investigaciones**

**Nolla C. (1960)**, creó una técnica para la apreciación detallada del desarrollo de la dentición permanente basada en la formación dentaria (calcificación) y revelada por películas radiográficas. Se estudiaron radiografías anuales seriales de 25 niños (radiografías totales = 1656) y de 25 niñas (radiografías totales = 1746) obtenidas de los archivos de los Laboratorios de Desarrollo Infantil de la Universidad de Michigan con el fin de desarrollar un procedimiento preciso para la evaluación detallada del desarrollo de la dentición permanente, según revelaron las radiografías, el desarrollo de cada diente se evaluó mediante el estudio de las radiografías que se clasificaron en una escala de 0 a 10. Cada conjunto de evaluaciones observacionales se resumió individualmente, tanto gráficamente como numéricamente, y proporcionó material para mostrar el desarrollo dental de cada persona y los valores numéricos para la tabulación de las escalas de edad odontológica. Se encontraron pocas diferencias de desarrollo entre los dientes derechos e izquierdos del mismo tipo. No se observaron diferencias significativas en la tasa de desarrollo en hombres y mujeres, sin embargo, las niñas comenzaron el desarrollo dental antes y terminaron antes. El tipo general de crecimiento mostrado por cada diente fue el mismo. El resumen estadístico del

desarrollo dental individual ha permitido la preparación de escalas detalladas de edad de crecimiento que facilitan la aplicación clínica de los resultados.<sup>14</sup>

**Demirjian A. (1973)**, proporcionó un nuevo método para estimar la madurez dental o la edad dental, por referencia a los aspectos radiológicos de los 7 dientes en el lado izquierdo de la mandíbula. Se han utilizado radiografías panorámicas de 1446 niños y 1482 niñas de ascendencia Francocanadiense. Cada diente ha sido calificado de acuerdo con los criterios de desarrollo (cantidad de depósito de dentina, cambio de forma de la cámara de la pulpa, etc.) en lugar de cambios en el tamaño. Ocho etapas, A a H, se han definido desde la primera aparición de puntos calcificados hasta el cierre del ápice. El método de Tanner, Whitehouse y Healy para la madurez esquelética se ha utilizado para obtener un puntaje para cada etapa de cada diente. Los puntajes sumados en los siete dientes dan un puntaje de madurez dental que se puede convertir directamente en una edad dental. En caso de dientes faltantes, se discute la posibilidad de usar combinaciones de diferentes dientes. Aunque el sistema de puntaje de madurez es probablemente universal en la aplicación, la conversión a la edad dental, o la ubicación de los centiles para la madurez a edades determinadas, depende de la población considerada. El presente sistema es aplicable desde los 3 hasta los 17 años; esperan extenderlo a edades más jóvenes a medida que el material se acumula.<sup>15</sup>

**Willems G. y Cols. (2001)**, evaluaron la precisión de la estimación de la edad dental de Demirjian en niños de una población Caucásica Belga y adaptar el sistema de puntaje en caso de sobreestimación significativa, como se informa con

frecuencia. Seleccionaron 2523 ortopantomogramas de 1265 niños y 1258 niñas, de los cuales 2116 (1029 niños y 1087 niñas) para estimar la edad dental usaron la técnica de Demirjian. Los 407 otros ortopantomogramas estaban más allá del límite de edad original. Una segunda muestra de 355 ortopantomogramas se utilizó para evaluar la precisión del método original y el método adaptado. Se realizó una prueba de rango con signo para buscar diferencias de edad significativas entre la edad dental obtenida y la edad cronológica. Se realizó un ANOVA ponderado para adaptar el sistema de puntuación para esta población Belga. La sobreestimación de la edad cronológica fue confirmada. El sistema de puntuación adaptado resultó en puntajes de edades nuevas expresadas en años y con una mayor precisión en comparación con el método original en Caucásicos Belgas.<sup>16</sup>

**Ribeiro R. y Cols. (2002)**, aplicaron el método de Demirjian a niños Brasileños de entre 6 y 14 años para obtener curvas de madurez dental para cada sexo, comparar estos datos con los obtenidos por Demirjian, y para determinar si existe una correlación significativa entre la madurez dental y el índice de masa corporal. Revisaron retrospectivamente los ortopantomogramas, las medidas de altura y peso de 689 niños sanos. Construyeron curvas de madurez dental de machos y hembras. En comparación con la muestra Franco-Canadiense de Demirjian, los hombres y mujeres brasileños tenían 0.681 años y 0.616 años, respectivamente, más avanzados en la madurez dental. No hubo una correlación significativa entre la madurez dental y el índice de masa corporal.<sup>17</sup>

**Al-Emran S. (2008)**, evaluaron la edad dental en niños Saudíes de 8,5 a 17 años de edad con el método de Demirjian. Cuatrocientas noventa radiografías panorámicas de niños y niñas fueron revisadas retrospectivamente. Todos los niños fueron ubicados en el grupo de edad más cercano a su edad cronológica. La edad dental fue anotada en los siete dientes mandibulares izquierdos por un examinador. Tanto los niños como las niñas en los grupos de edad de 9 a 14 años mostraron una edad dental avanzada en comparación con su edad cronológica, que se encontró que era estadísticamente significativa, excepto en los grupos de edad de 9 y 13 años. Los niños Sauditas tenían 0,3 años y las niñas Saudíes, con una media de 0,4 años, de niños Francocanadienses según el método de Demirjian. Concluyeron que los valores estándar para niños Francocanadienses proporcionados por Demirjian varían levemente para su aplicación a niños Saudíes. Como resultado, se produjeron nuevos gráficos y tablas para convertir estos puntajes de madurez, calculados por el método de Demirjian, a la edad dental para los niños Saudíes.<sup>18</sup>

**Poletto A, Giménez E. (2012)**, aplicaron los métodos tradicionales de medición, obtener datos referenciales de la edad dentaria y evaluar el error de estimación de estos métodos para medir la edad dentaría en la población en estudio. Calculo las edades dentarias por los métodos de Nolla y Demirjian sobre 374 estudios panorámicos de niños y adolescentes entre 5 y 17 años, previa estratificación nutricional de la población en estudio y se compararon con edades cronológicas decimales. Los datos obtenidos fueron sometidos a prueba estadística ANOVA y prueba de correlación de Pearson mediante paquete estadístico Graphpad Prism 5. Los resultados obtenidos presentaron correlación adecuada  $r = 0,92$ ;  $p <$

0,0001, sin embargo revelaron diferencias estadísticamente significativas entre la edad cronológica y las edades dentarias calculadas Test ANOVA  $p < 0,0001$ , lo que expresó la limitación diagnóstica de los métodos estudiados al aplicarlos en esta población. El método de Nolla produjo una subestimación, lo que reflejó que su población estuvo atrasada entre 4 y 6 meses respecto a la muestra estudiada para el método. En cambio, el método de Demirjian arrojó una sobrestimación, lo que indicó que su población estuvo adelantada respecto de la muestra estudiada para la realización del método. Estas correcciones calculadas permiten realizar la correcta estimación de la edad dentaria al ser aplicadas a la población de su región.<sup>19</sup>

**Marañón G, Gonzáles H. (2012)**, determinaron qué método, Demirjian o Nolla, es más preciso en la determinación de la edad en niños peruanos de 4 a 15 años. 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. En sus resultados encontraron una diferencia significativa entre la edad dental y la edad cronológica determinada con 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. Concluyeron 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 edad cronológica.<sup>20</sup>

**Flood S. y Cols. (2013)**, compararon la precisión de los cuatro métodos de desarrollo dental de Demirjian para la evaluación de la edad forense en una

población del sur de Australia. La muestra comprendía ortopantomogramas (OPG) de 408 individuos subadultos (211 hombres, 197 mujeres) con un rango de edad de 4.9 - 14.5 años. Los OPG se obtuvieron de varias escuelas dentales y clínicas en la zona urbana de Adelaide. Los siguientes métodos de Demirjian fueron evaluados: la técnica original de 7 dientes; el sistema revisado de 7 dientes; el método de 4 dientes; y el enfoque alternativo de 4 dientes. Los dientes mandibulares izquierdos en cada OPG se evaluaron y clasificaron de acuerdo con las ocho etapas (A - H) definidas e ilustradas en Demirjian et al. Las diferencias entre cronología y las edades estimadas se calcularon para hombres y mujeres por separado; Se calcularon intervalos de confianza del 95% de las diferencias medias de edad y se utilizó ANOVA para evaluar la importancia de las diferencias de medias. Al comparar los cuatro métodos hubo diferencias significativas en general (y en grupos de edad individuales) entre la edad media cronológica y la edad estimada en ambos sexos. Además, cada método constantemente sobrestimó la edad cronológica. También demostraron que la precisión de los métodos de edad dental evaluados varía en diferentes subconjuntos de una población Australiana, un hallazgo que es paralelo a investigaciones previas en otras poblaciones globales. En base a sus análisis, concluyeron que los estándares específicos de población basados en las curvas de madurez dental, a diferencia de las edades estimadas, proporcionarían estimaciones de edad más precisas y estadísticamente más robustas.<sup>21</sup>

**Medina A, Blanco L. (2013)**, establecieron la precisión de la determinación de la edad dental calculada con el método Nolla, en un grupo de niños y niñas del Área Metropolitana de Caracas. Se seleccionó una muestra estratificada por edad y

género incluyendo 238 radiografías panorámicas de elevada calidad de personas sanas con edades entre 5 y 13 años. Se calculó la diferencia entre la edad cronológica y dental distribuyéndola entre géneros y grupos de edad. Los datos fueron analizados utilizando pruebas de correlación (Pearson), y diferencias entre medias t -Student, ANOVA, fijando  $p < 0,05$ . El coeficiente k intraobservador fue de 0,68. Sus resultados fueron que la correlación entre la edad dental cronológica y la edad dental fue de 0,92 años ( $p=0,01$ ). La formación dental se presentó retrasada en varones al compararla con la de las hembras, alcanzando significación estadística sólo para los caninos y primer premolar superior. Para el total, la diferencia entre la edad dental y cronológica fue estadísticamente significativa, registrándose una subestimación de la edad en  $-0,88 \pm 0,94$  años ( $p=0,01$ ). La subestimación fue mayor para las hembras ( $-1,04 \pm 0,93$  años) que para los varones ( $-0,72 \pm 0,94$  años). Concluyeron que el Método de Nolla puede ser utilizado para la identificación de etapas de formación dental en la población de niños y niñas venezolanos, aunque carece de precisión para el cálculo de su edad dental.<sup>22</sup>

**Cadenas I. y Cols. (2014)**, determinaron la edad dentaria aplicando el método de Demirjian (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 tendió a 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. Concluyeron que sus 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>23</sup>

**Espinoza A. (2016)**, determinó la relación entre la edad dental aplicando el método de Demirjian y la edad cronológica en una población de 4 a 16 años. El estudio descriptivo, transversal y correlacional, se realizó en el Centro Radiológico Imágenes Rx-3D de Trujillo el 2012. Se analizó 2113 radiografías panorámicas digitales, 1060 del género masculino y 1053 del femenino, aplicando una ficha validada. Para determinar la relación del estudio se utilizó la prueba de homogeneidad de varianzas. Encontraron correlación entre la edad dental y la edad cronológica, con énfasis en niños menores de 10 años y en el género femenino. Además la edad cronológica con la edad dental presentó sobreestimación de 1 año a más, siendo mayor en el género masculino. Concluyo que el estudio evidencia que el método de Demirjian presentó mejores resultados para estimar la edad cronológica en la población menor de 10 años y en el género femenino.<sup>24</sup>

**Pizano M. y Cols. (2016)**, compararon 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, durante el año 2014 en Puebla, México. Utilizaron un diseño descriptivo, retrospectivo y analítico; en donde la muestra fue la misma que la población la cual consistió de 1125 radiografías panorámicas, tomadas durante el año 2014. Realizaron 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 de las imágenes, utilizando la prueba de Wilcoxon. En las 125 Rx panorámicas se determinó la edad dental. Una vez hecho el comparativo con la edad cronológica 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. Concluyeron que la estimación de edad de acuerdo al método de Demirjian en la población mexicana estudiada es adecuado únicamente en los grupos de edad de 8-8.99 para el sexo femenino y 4-4.99, 8-8.99, 9-9.99 para el sexo masculino, encontrando que en el resto de la muestra mexicana sobreestima la edad.<sup>25</sup>

**Martínez V, Ortega A. (2017)**, compararon tres métodos de estimación de la edad dental (ED) con fines forenses. Seleccionaron 512 radiografías panorámicas de sujetos de Maracaibo, estado Zulia, Venezuela, de ambos sexos (272 hembras y 240 varones), con edades cronológicas (EC) entre 6-18 años. Se asignaron los

estadios de maduración propuestos por Nolla, Moorrees et al y Demirjian et al a siete dientes mandibulares permanentes del lado izquierdo, la ED fue calculada de acuerdo con la metodología de cada autor. Se obtuvo la EC en la cual se observaron los diferentes estadios de maduración, así como las diferencias de media entre la EC y la ED estimada por cada método mediante un test de Student para muestras relacionadas. En general, las hembras alcanzaron los estadios de maduración a edades más tempranas que los varones. Se evidenció en el total de la muestra, una sobreestimación de la edad para el método de Demirjian et al ( $-0.14 \pm 1.45$ ), mientras que para el de Nolla y Moorrees et al se observó una subestimación, esta subestimación fue mayor para el método de Moorrees et al ( $2.63 \pm 2.09$ ) que para el de Nolla ( $0.42 \pm 1.38$ ), siendo que las diferencias encontradas entre la EC y la ED fueron estadísticamente significativas. Se determinó que para el total de la muestra, el método de Demirjian et al fue el más preciso.<sup>26</sup>

**Aguirre E. y Cols. (2017)**, compararon la edad cronológica y edad dental según el método de Demirjian en pacientes de 5 a 16 años que acudieron al Centro Radiológico Dr. Virgilio Aguirre Cadena, Guayaquil-Ecuador durante el período 2014-2015. Evaluaron 617 radiografías panorámicas tomadas durante el año 2014-2015, posteriormente se procedió a realizar el cálculo de la edad dental utilizando el método de Demirjian de cada uno de los pacientes. Luego se realizó un análisis comparativo con la edad cronológica tomada de la misma base de datos de las imágenes, para lo cual se utilizó la prueba de Wilcoxon. Tuvieron como resultados que la estimación de la edad dental en relación con la edad cronológica, se observó en el sexo femenino dentro del grupo etario de 7-7,99 y el

de 10-10,99, presentó buenos estimadores para determinar la edad cronológica, mostrando valores de  $p=0,6643$  y  $p=0,1147$  respectivamente; en el sexo masculino, el grupo etario de 10-10,99 y 12-12,99 mostró buenos estimadores para determinar la edad cronológica con valores de  $p=0,2713$  y  $p=0,6996$  respectivamente. El resto de grupos no presentó buenos estimadores para determinar la edad cronológica con valores de  $p<0,05$ . Concluyeron que el método de Demirjian no es un buen estimador de la edad dental en todos los grupos etarios de la población estudiada, puesto que, la mayoría de grupos presentan diferencias entre la edad dental y la edad cronológica.<sup>27</sup>

**Marañón G. (2011)**, determinó qué método de evaluación radiológico para la estimación de la edad dental, Demirjian o Nolla, es más preciso en la determinación de la edad en niños peruanos de 4 a 15 años que hayan solicitado atención por la especialidad de ortodoncia en la Clínica Especializada en Odontología de la USMP entre mayo de 2009 y junio de 2010. Realizó un estudio retrospectivo, transversal, comparativo, en el que se evaluaron 59 radiografías panorámicas, 25 del sexo masculino y 34 del femenino, de un grupo de niños de 4 a 15 años. Determinó la edad dental de cada integrante de la muestra según los métodos Demirjian y Nolla, y posteriormente se comparó esta con la edad cronológica. Cuando se utilizó el método Demirjian se encontró una diferencia significativa entre la edad dental y la edad cronológica; la edad fue sobrestimada en 0.944237288 años. Con el método Nolla no se encontró una diferencia significativa entre ambas edades; la edad fue subestimada en -0.244745763 años. El método Nolla es más preciso para estimar la edad dental en la muestra de

estudio empleada, por no presentar diferencias significativas entre la edad dental y la edad cronológica.<sup>28</sup>

**Sacravilca R. (2014)**, determinó la eficacia de la estimación de la edad cronológica a través del método de Demirjian basada en cuatro piezas dentales en niños de 3 a 15.5 años atendidos en el Servicio de Odontología del Hospital Nacional Arzobispo Loayza en el periodo 2005 – 2013. La investigación se realizó en base a una muestra de 200 de pacientes seleccionados en base a los criterios de inclusión y exclusión establecidos para el estudio. El método utilizado fue el descriptivo, transversal y retrospectivo. Se utilizaron radiografías panorámicas contenidas en las Historias clínicas. El desarrollo dentario se clasificó a través de los estadios de Demirjian, el análisis Kappa reveló efectos no significativos al momento de evaluar el error intraobservador (0.767). Se utilizó la correlación “r de Pearson” para establecer el grado de relación entre la edad dental y la edad cronológica. Los resultados mostraron una correlación positiva muy buena  $r = 0.984$ . Se encontró también, la edad dental subestimada para las niñas en 0.471 y para los niños en 0.356. Concluyó que el método de Demirjian basada en cuatro piezas dentales es eficaz para la determinación de la edad cronológica.<sup>29</sup>

**Aguirre K. (2015)**, comparó 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 retrospectivo 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. 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. Utilizando el método de Demirjian, la media estimada de la ED fue de  $10.19 \pm 2.61$  años para las mujeres y  $10.23 \pm 2.49$  años para los hombres. Para el método de Nolla, la media estimada de la ED fue de  $8.65 \pm 2.61$  y  $9.03 \pm 2.37$  años para las mujeres y hombres, respectivamente. Las diferencias de medias entre la ED y EC de acuerdo con los métodos Demirjian y Nolla fueron de 0,82 y -0,52 años para la muestra total del estudio. Se encontró diferencias estadísticamente significativas en ambos métodos. El método de Demirjian sobrestimó a la edad cronológica y Nolla subestimó a la edad cronológica.<sup>30</sup>

**Gutiérrez D. (2015)**, determinó la precisión en la estimación de la edad cronológica de los niños atendidos en la clínica de Odontopediatría de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. El estudio fue realizado con una muestra de 150 historias clínicas de las cuales se registraron en una ficha de recolección de datos el nombre del paciente, fecha de nacimiento, sexo, edad cronológica, estado de mineralización de las 7 piezas dentarias inferiores izquierdas y puntuación dada por el estadio de mineralización de cada una de las piezas según los métodos Nolla y Demirjian. Previo a la ejecución se seleccionaron 15 radiografías panorámicas adicionales para evaluar la fiabilidad intraexaminador para ambos métodos. El coeficiente Kappa para el método Demirjian fue de 0.852 y el de Nolla fue 0.763, ambos resultados obtenidos son válidos y confiables. Las edades cronológicas obtenidas por ambos métodos fueron comparados usando el coeficiente de correlación de Pearson. Para la técnica Demirjian el coeficiente de correlación fue de 0.923 y para la técnica Nolla

fue de 0.870, concluyéndose que el método de Demirjian es más preciso que el método de Nolla para la estimación de la edad.<sup>31</sup>

**Pumacayo M. (2017)**, comparó la estimación de la edad dental con los métodos de Demirjian y Nolla en adolescentes de 11 a 15 años de la Institución Educativa Juan Pablo II de la ciudad de Abancay en el año 2017. Se realizó un estudio descriptivo, observacional y transversal en el que fueron evaluados 120 radiografías panorámicas, 60 del sexo femenino y 60 del sexo masculino de un grupo de adolescentes de 11 a 15 años. Se determinó la edad dental de cada integrante de la muestra según los métodos de Demirjian y Nolla y posteriormente se comparó con la edad cronológica. No se encontró diferencias significativas al comparar la edad cronológica con la edad dental según el método Nolla. Para el sexo femenino la edad dental  $13.77 \pm 0.319$  y la edad cronológica  $13.56 \pm 0.217$ ; para el sexo masculino la edad dental  $13.54 \pm 0.226$  y la edad cronológica  $13.26 \pm 0.158$ . La edad cronológica y edad dental en el método Demirjian fueron casi similares 13.28 y 13.31 respectivamente lo que demuestra que este método es más eficaz frente al método Nolla que presento edad cronológica 12.08 y edad dental 13.10. Existe correlación entre la edad cronológica y edad dental obtenida al aplicar el método de Nolla y el método de Demirjian por lo cual puede usarse los 2 métodos para determinarla, sin embargo la edad dental calculada por el método Demirjian es más precisa.<sup>32</sup>

**Mosquera L. (2018)**, comparó la edad cronológica y la edad dental empleando el método de Demirjian en pacientes de 5-15 años que acudieron a un Centro Radiológico Privado en el periodo de 2016-2017 en Armenia, Colombia. Se

evaluaron 407 radiografías panorámicas tomadas entre el año 2016-2017. Se procedió a realizar el cálculo de la edad dental utilizando el método Demirjian tomando las 7 piezas dentales del maxilar inferior lado izquierdo. Posteriormente se realizó el análisis comparativo con la edad cronológica utilizando la prueba T Student y Wilcoxon. El método Demirjian demostró ser un buen estimador en el sexo femenino para los grupos etarios de 5, 6, 8, 9, 10 y 15 años, y para el sexo masculino en los grupos de 6 a 14 años. Para el resto de grupos no fue un buen estimador de edad dental ya que presentaba valores de  $p < 0,05$ , a nivel general se presenta una sobrestimación de la edad tanto en hombres como en mujeres, con diferencias entre 1 y 10 meses. Al comparar la edad cronológica y dental tanto en sexo femenino como masculino se encontró que el método Demirjian no se comporta como un buen estimador de edad dental en casi todos los grupos etarios sobreestimando su edad.<sup>33</sup>

### **1.3 Marco Conceptual**

#### **- Estimación de la edad**

Se basa en la determinación y cuantificación de los acontecimientos que ocurren durante los procesos de crecimiento y desarrollo; que, generalmente, presentan una secuencia constante. La estimación de la edad de un individuo forma parte del complejo proceso de identificación humana, y es una práctica habitual dentro del campo de las ciencias forenses. Para la estimación de la edad se utiliza no un rasgo en particular, sino un conjunto de características orientadoras de la edad, teniendo en cuenta el estado de formación y consolidación del tejido óseo y dental.

- **Edad dentaria**

Es la edad estimada de un sujeto basado en el nivel de mineralización dental o calcificación durante el proceso de desarrollo en el momento de la toma radiográfica. La edad dental es un registro de la maduración dental y generalmente se divide en edad de calcificación y edad de erupción. También se puede determinar la edad dental evaluando los cambios presentes en dientes maduros.

- **Edad cronológica**

Tiempo que ha vivido una persona desde la fecha de su nacimiento, medida en años. Es la edad civil, es decir, la edad que corresponde según la fecha de nacimiento. Sin embargo, desde el punto de vista biológico, solo es una medida anecdótica, por lo que nos da más información hablar de la edad biológica del individuo. También se le conoce como edad real, es la edad medida por el calendario sin tener en cuenta el periodo intrauterino.

- **Grado de precisión (exactitud)**

Grado de precisión o exactitud del método utilizado, se refiere a que tanto se aproxima la edad dental estimada, a la edad cronológica de la persona evaluada. A menor diferencia entre ambas edades, mayor precisión o exactitud del método empleado.

## **CAPÍTULO II: EL PROBLEMA, OBJETIVOS, HIPÓTESIS Y VARIABLES**

### **2.1 Planteamiento del Problema**

#### **2.1.1 Descripción de la Realidad Problemática**

La determinación o estimación de la edad es punto importante en el difícil proceso de la identificación humana, el cual es manejado bajo un enfoque multidisciplinario donde participa cada vez con mayor importancia el Odontólogo Forense, que hoy en día, tiene como una de sus funciones principales, la identificación de individuos, principalmente víctimas de una gran catástrofe o un crimen. Constituye una prueba relevante cuando se desconoce la fecha de nacimiento del individuo, como suele ocurrir en el caso de inmigrantes, refugiados, niños adoptados y abandonados de edad desconocida, se requiere la verificación de la edad cronológica para poder acceder a derechos civiles y beneficios sociales. La estimación de la edad de un individuo se basa en la determinación y cuantificación de los eventos que ocurren durante los procesos de crecimiento y desarrollo, ya que, generalmente, presentan una secuencia constante. Esta es una de las razones de por qué el diente supone una herramienta imprescindible en el cálculo de la edad: el desarrollo y formación de las piezas dentarias se produce de manera constante y paulatina a lo largo de un periodo de tiempo, que abarca desde la etapa fetal hasta iniciada la segunda década de la vida.

La edad dental es el proceso más constante, mantenido, y universal incluso entre poblaciones de distinto origen étnico, aunque puede haber diferencias dependiendo de aspectos nutricionales (composición y tipo de alimentos, carencias nutricionales, etc.), hábitos higiénicos o diferencias climáticas. Existen tres métodos para determinar la edad cronológica a través de la evaluación dentaria; en niños en crecimiento, la erupción y la maduración dentaria (calcificación o mineralización dentaria); y en personas adultas, la evaluación de los cambios en la estructura dental producidos con el paso de los años. Es importante mencionar que el grado de precisión en la estimación de la edad disminuye conforme avanza la edad.

A nivel mundial se han realizado diversos estudios para evaluar la aplicabilidad de estos métodos de estimación de edad dental en individuos con características étnicas, socioeconómicas y ambientales diferentes a las de las muestras empleadas para su elaboración, siendo que la mayoría de ellos han sido realizados en sujetos de origen europeo, asiático, africano y provenientes de Oceanía.

En Estados Unidos, Nolla C. Encontró pocas diferencias de desarrollo entre los dientes derechos e izquierdos del mismo tipo. No observó diferencias significativas en la tasa de desarrollo en hombres y mujeres, sin embargo, las niñas comenzaron el desarrollo dental antes y terminaron antes. El tipo general de crecimiento mostrado por cada diente fue el mismo. En Canadá, Demirjian A. Concluyó que aunque el sistema de puntaje de madurez es probablemente universal en la aplicación, la conversión a la edad dental, o la

ubicación de los centiles para la madurez a edades determinadas, depende de la población considerada. En Bélgica, Guy W. y cols. Confirmaron la sobreestimación de la edad cronológica. El sistema de puntuación adaptado resultó en puntajes de edades nuevas expresadas en años y con una mayor precisión en comparación con el método original en caucásicos belgas. En Arabia Saudita, Al-Emran S. Concluyeron que los valores estándar para niños francocanadienses proporcionados por Demirjian varían levemente para su aplicación a niños saudíes. En Australia, Flood S. y Cols. En base a sus análisis, concluyeron que los estándares específicos de población basados en las curvas de madurez dental, a diferencia de las edades estimadas, proporcionarían estimaciones de edad más precisas y estadísticamente más robustas.

En Latinoamérica se han reportado investigaciones de estimación de edad dental en individuos argentinos, brasileños, chilenos, colombianos, venezolanos, paraguayos, peruanos y mexicanos.

En Brasil, Ribeiro R. y Cols. Encontraron que los hombres y mujeres brasileños tenían 0.681 años y 0.616 años, respectivamente, más avanzados en la madurez dental. En Argentina, Nélide A. Encontraron que el método de Nolla produjo una subestimación, lo que reflejó que su población estuvo atrasada entre 4 y 6 meses respecto a la muestra estudiada para el método. En cambio, el método de Demirjian arrojó una sobrestimación, lo que indicó que su población estuvo adelantada respecto de la muestra estudiada para la realización del método. En Venezuela, Medina A, Blanco L. Concluyeron que

el Método de Nolla puede ser utilizado para la identificación de etapas de formación dental en la población de niños y niñas venezolanos, aunque carece de precisión para el cálculo de su edad dental. En Chile, Cadenas I. y cols. Encontraron que en general, el método de Demirjian tendió a sobreestimar la edad en los niños y niñas. Concluyeron que sus 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. En Perú, Espinoza A. Concluyo que el estudio evidencia que el método de Demirjian presentó mejores resultados para estimar la edad cronológica en la población menor de 10 años y en el género femenino. En Mexico, Pizano M. y cols. Concluyeron que la estimación de edad de acuerdo al método de Demirjian en la población mexicana estudiada es adecuado únicamente en los grupos de edad de 8-8.99 para el sexo femenino y 4-4.99, 8-8.99, 9-9.99 para el sexo masculino, encontrando que en el resto de la muestra mexicana sobreestima la edad. En Ecuador, Aguirre E. y cols. Concluyeron que el método de Demirjian no es un buen estimador de la edad dental en todos los grupos etarios de la población estudiada, puesto que, la mayoría de grupos presentan diferencias entre la edad dental y la edad cronológica.

Hasta el día de hoy, en el Perú, el método propuesto por Carmen M. Nolla en 1960, es el más difundido y utilizado para identificar el desarrollo dentario de piezas individuales (según los estadios de Nolla), y en menor medida para estimar la edad dental o nivel de madurez dental total. Sin embargo existen otros métodos, aun no tan difundidos, como el propuesto por A. Demirjian en 1973 de mayor aplicación forense y que tiene mejores características, que

asoma como método de mayor precisión, por evaluar radiográficamente el grado de calcificación y formación dentaria de forma sumamente detallada según cada estructura anatomo - histológica del diente; además, de la facilidad de su aplicación, por evaluar una menor cantidad de piezas dentarias.

En la institución donde se va realizar la investigación, aún se usa la cronología de erupción dentaria como parámetro de evaluación del desarrollo y crecimiento dentario; sin embargo, una consideración de la erupción solo nos percata del desarrollo de una fase de la dentición. Además si se usa la emergencia clínica como criterio para la evaluación de la edad dental, solo puede ser aplicado hasta la edad de 30 meses y después de la edad de 6 años. Una medida de calcificación (maduración) en diferentes niveles de edad nos da un índice más preciso para determinar la edad dental y va a contribuir al concepto del organismo como un todo. Por ello, es correcto afirmar que la formación dentaria es más fiable al momento de evaluar el desarrollo dental.

El motivo de realizar la investigación es que se cuente con más técnicas para ser utilizadas en el proceso de identificación humana, en caso de no realizarse el estudio, se contaría aun con las técnicas actuales que son utilizadas por los odontólogos forenses, no pudiendo estas ser incrementadas.

La investigación traería como beneficios, en cuanto a lo teórico, información detallada, complementaria a la existente, sobre los métodos mencionados; y en lo práctico - clínico aportará que método de evaluación radiológico, aun no

tan difundido, es de mayor precisión y de fácil aplicación para la estimación de la edad dental en la población peruana.

## **2.1.2 Definición del Problema**

### **2.1.2.1 Problema General**

¿Cuál es el método, Demirjian o Nolla, que presente mayor precisión en la estimación de la edad cronológica, en niños de 5 a 12 años de edad atendidos en la Clínica del Niño Madre Gestante – Bebe de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega en el año 2018?

### **2.1.2.2 Problemas Específicos**

1. ¿Cuál es la determinación del sexo y la edad cronológica de los niños de 5 a 12 años de edad atendidos en la Clínica del Niño Madre Gestante – Bebe de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega en el año 2018?
2. ¿Cuál es la estimación de la edad dentaria según Demirjian, de los niños de 5 a 12 años de edad atendidos en la Clínica del Niño Madre Gestante – Bebe de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega en el año 2018?
3. ¿Cuál es la estimación de la edad dentaria según Nolla, de los niños de 5 a 12 años de edad atendidos en la Clínica del Niño Madre Gestante – Bebe de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega en el año 2018?

4. ¿Cuál es la comparación de la edad dentaria, según los métodos de evaluación radiográfica de Demirjian y Nolla con la edad cronológica?

## **2.2 Finalidad y Objetivos de la Investigación**

### **2.2.1 Finalidad**

La finalidad de este estudio es determinar que método de estimación de edad dentaria según Demirjian y Nolla es más preciso en niños de 5 a 12 años de edad que son atendidos en la Clínica del Niño Madre Gestante – Bebe de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega en el año 2018 y así poder establecer que estadios de maduración dentaria según Demirjian y Nolla se asemeja más a la edad cronológica, y de esta manera poder contribuir en la identificación humana, tanto en vivos como en cadáveres principalmente en caso de grandes desastres y en el diagnóstico y tratamiento de pacientes niños que tengan por objeto de estudio la madurez dental.

### **2.2.2 Objetivo General y Específicos**

#### **2.2.2.1 Objetivo General**

Identificar el método Demirjian o Nolla, que presente mayor precisión en la estimación de la edad cronológica, en niños de 5 a 12 años de edad atendidos en la Clínica del Niño Madre Gestante – Bebe de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega en el año 2018.

### **2.2.2.2 Objetivos Específicos**

1. Determinar el sexo y la edad cronológica de los niños de 5 a 12 años de edad atendidos en la Clínica del Niño Madre Gestante – Bebe de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega en el año 2018.
2. Estimar la edad dentaria según Demirjian, de los niños de 5 a 12 años de edad atendidos en la Clínica del Niño Madre Gestante – Bebe de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega en el año 2018.
3. Estimar la edad dentaria según Nolla, de los niños de 5 a 12 años de edad atendidos en la Clínica del Niño Madre Gestante – Bebe de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega en el año 2018.
4. Comparar la edad dentaria, según los métodos de evaluación radiográfica de Demirjian y Nolla con la edad cronológica.

### **2.2.3 Delimitación del Estudio**

#### **2.2.3.1 Delimitación Temporal**

El presente estudio se llevó a cabo en la Clínica del Niño Madre Gestante – Bebe de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega en el año 2018.

### **2.2.3.2 Delimitación Espacial**

El presente estudio de investigación se desarrolló en la Clínica del Niño Madre Gestante – Bebe de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega, situada en la Av. Bolívar 165, Pueblo Libre, Lima.

### **2.2.3.3 Delimitación Social**

El presente estudio sirve para todo tipo de investigación de identificación humana, tanto en vivos como en cadáveres, que tengan por objeto de estudio la estimación de la edad dentaria, ya que es un punto importante en el difícil proceso de identificación humana, principalmente en víctimas de una gran catástrofe o un crimen, siendo de utilidad para la familia de los desaparecidos.

### **2.2.3.4 Delimitación Conceptual**

En el presente estudio se realizó la estimación de la edad dentaria de los siete dientes mandibulares del lado izquierdo, utilizando 2 métodos de evaluación radiográfica, Demirjian y Nolla, para determinar la edad dentaria y aproximadamente llegar a la edad cronológica.

## **2.2.4 Justificación e Importancia del Estudio**

Este estudio sirve como inicio o alternativa a profundizar y perfeccionar en investigaciones posteriores acerca del método más preciso de estimación de la edad dentaria en niños de 5 a 12 años de edad, entre Demirjian y Nolla. Con este estudio se logrará que se incrementen más técnicas y/o métodos

para ser utilizado en el proceso de identificación humana en niños de 5 a 12 años de edad, según los métodos de Demirjian y Nolla.

Este estudio sirve en la práctica pericial forense para la estimación de la edad biológica, donde las razones por las que es necesario identificar a una persona pueden ser de índole legal, cultural o religioso. El estudio es de beneficio a la población infantil, pues determina que método es más preciso en la estimación de la edad dentaria en niños, ayudando en aspectos como identificación de personas y como complemento de tratamientos en diversas áreas de la odontología.

## **2.3 Hipótesis y Variables**

### **2.3.1 Hipótesis Principal**

El método de Demirjian presenta mayor precisión que el método de Nolla, en la estimación de la edad cronológica, en niños de 5 a 12 años de edad atendidos en la Clínica del Niño Madre Gestante – Bebe de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega en el año 2018.

### **2.3.2 Variables**

#### **Variable independiente**

- Método de Demirjian
- Método de Nolla

#### **Variable dependiente**

- Estimación de la edad dentaria

## **CAPÍTULO III: MÉTODO, TÉCNICA E INSTRUMENTOS**

### **3.1 Población y Muestra**

#### **3.1.1 Población**

El presente estudio estuvo constituido por 300 radiografías de los pacientes atendidos en la Clínica del Niño Madre Gestante – Bebe de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega, en el año 2018.

#### **3.1.2 Muestra**

La muestra de la investigación fue en 178 radiografías panorámicas de pacientes con edades entre 5 y 12 años de edad atendidos en la Clínica del Niño Madre Gestante – Bebe de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega, en el año 2018, que cumplieron con los criterios de selección.

#### **Criterios de inclusión**

- Radiografías panorámicas de buena calidad.
- Radiografías entre 5 y 12 años de edad.
- Radiografías que presentan los siete dientes mandibulares permanentes (excepto la tercera molar) del cuadrante inferior izquierdo.

- Radiografías en cuya historia clínica incluya sexo, fecha de nacimiento y fecha de toma de radiografía.

### **Criterios de exclusión**

- Radiografías de poca calidad, con distorsión o en las que no se observan claramente los gérmenes dentales.
- Radiografías con agenesia dental
- Radiografías con aparatología ortodóntica, en el momento de la toma radiográfica.
- Radiografías que mediante historia clínica presenten enfermedades sistémicas que afecten el crecimiento y desarrollo de los dientes.

## **3.2 Diseño de Estudio**

### **3.2.1 Diseño**

Descriptivo

### **3.2.2 Tipo de investigación**

Transversal, retrospectivo, observacional.

### **3.2.3 Enfoque**

Cuantitativo

### **3.3 Técnica e Instrumento de Recolección de Datos**

#### **3.3.1 Técnica de Recolección de Datos**

Se presentó el proyecto de investigación a la Oficina de Grados y Títulos de la Facultad de Estomatología de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega, para su respectiva evaluación y autorización correspondiente.

Después de la autorización, se solicitó el permiso respectivo mediante la presentación de una solicitud dirigida al Decano, adjuntando el instrumento de recolección de datos, para que tenga a bien disponer la facilidad de la revisión de las historias clínicas que se encuentran en la oficina de Archivos de la Clínica del Niño Madre Gestante – Bebe de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega, donde se trabajó con las radiografías panorámicas para realizar el estudio.

La recolección de datos de la presente investigación se llevó a cabo utilizando la técnica de observación, por lo cual se seleccionaron historias clínicas de los pacientes niños entre 5 y 12 años de edad que cumplieron con los criterios de selección, en donde se registraron los estadios de maduración dentaria en el instrumento de recolección de datos, homologando con la técnica de Demirjian y el de Nolla.

#### **3.3.2 Instrumento de Recolección de Datos**

El instrumento a utilizar en el presente estudio fue empleado en una investigación anterior por el bachiller David Tomas Gutiérrez Cornejo, que fue elaborado para titularse de Cirujano Dentista en la Universidad Nacional

Mayor de San Marcos, en el año 2015; por tal motivo, no será necesario que el presente instrumento sea validado por Juicio de Expertos. La mencionada ficha consta de tres partes:

### **I. Introducción**

Se menciona el propósito de estudio.

### **II. Datos Generales**

Como número de ficha, sexo, fecha de nacimiento, edad cronológica y fecha de toma radiográfica.

### **III. Ficha de Evaluación**

#### **A. Técnica de Demirjian**

En el recuadro izquierdo se tiene el número de las piezas dentarias del cuadrante 3, luego la letra asignada de A a H y el valor de madurez dental. Al finalizar el valor de madurez dental total y por último la edad dental.

#### **B. Técnica de Nolla**

En el recuadro izquierdo se tiene el número de las piezas dentarias del cuadrante 3, luego el estadio asignado y el valor de madurez dental. Al finalizar el valor de madurez dental total y por último la edad dental.

### **3.4 Procesamiento de Datos**

Para realizar el procesamiento de datos, se recolectaron las fichas de evaluación y una vez ordenadas enumeradas, se procedió hacer una base de datos en un Laptop Marca HP AMD A9-9420 con sistema operativo Microsoft Windows 10 Home, utilizando el programa estadístico Microsoft Excel 2016. Luego se procedió hacer una estadística descriptiva referida a los objetivos general y específicos que se plantea en el estudio y luego una estadística inferencial al procesar los datos obtenidos en la ejecución en el Programa estadístico SPSS versión 24.0, que se mostrara en tablas y gráficos en el presente estudio.

## **CAPITULO IV: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS**

### **4.1 Presentación de Resultados**

Siendo el propósito del estudio identificar el método Demirjian o Nolla, que presente mayor precisión en la estimación de la edad cronológica, en niños de 5 a 12 años de edad atendidos en la Clínica del Niño Madre Gestante – Bebe de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega en el año 2018, la muestra que se considero fue de 178 radiografías tomadas a los pacientes que se atendieron en la referida clínica, para realizar el procesamiento de los datos se usó una estadística descriptiva e inferencial, luego se presentaran las tablas y gráficos en forma ordenada.

**Tabla N° 01**  
**Precisión de los métodos de Demirjian o Nolla en la estimación de la edad cronológica, en niños de 5 a 12 años**

		N	Rango promedio	Suma de rangos
<b>Edad cronológica - Edad Demirjian</b>	Rangos negativos	73 <sup>a</sup>	51.60	3766.50
	Rangos positivos	25 <sup>b</sup>	43.38	1084.50
	Empates	80 <sup>c</sup>		
	Total	178		
<b>Edad cronológica - Edad Nolla</b>	Rangos negativos	63 <sup>d</sup>	50.78	3199.00
	Rangos positivos	35 <sup>e</sup>	47.20	1652.00
	Empates	80 <sup>f</sup>		
	Total	178		

**a** Edad cronologica < Edad Demirjian , **b** Edad cronologica > Edad Demirjian , **c** Edad cronologica = Edad Demirjian / **d** Edad cronologica < Edad Nolla , **e** Edad cronologica > Edad Nolla , **f** Edad cronologica = Edad Nolla

En la Tabla N° 01 se aprecia que en referente a la estimación de la edad mediante el método de Demirjian se subestima en 73 casos y sobreestima en 25 casos y existe empate en 80 casos; respecto a la estimación de la edad mediante el método de Nolla se subestima en 63 casos y sobreestima en 35 casos y existe empate en 80 casos.

**Tabla N° 02**  
**Precisión de los métodos de Demirjian o Nolla en la estimación de la edad cronológica, en niños de 5 a 12 años mediante el Test de Wilcoxon para muestras pareadas comparando los estadísticos de contraste**

Estadísticos de prueba		
	Edad cronológica - Edad Demirjian	Edad cronológica - Edad Nolla
<b>Z</b>	-5.083 <sup>b</sup>	-3.032 <sup>b</sup>
<b>Sig. asintótica (bilateral)</b>	0.000	0.002

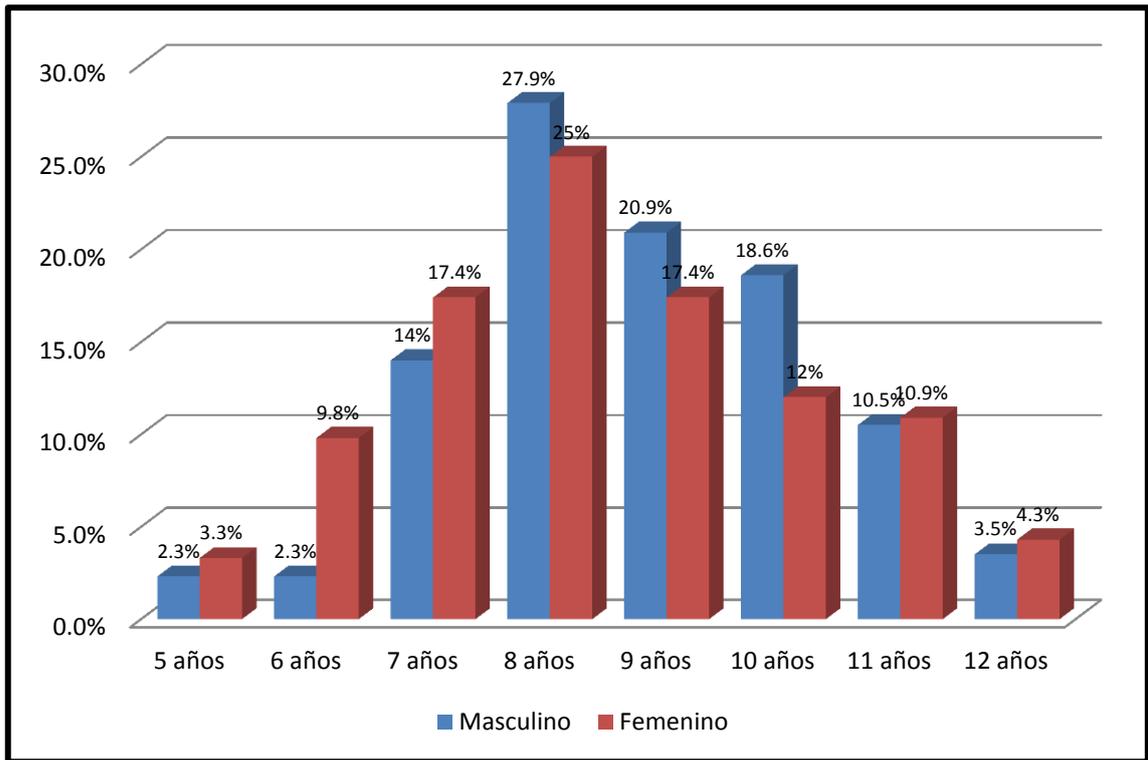
b: SE basa en rangos positivos / Nivel de significancia =0.05

En la Tabla N° 02 se observa que al comparar la edad cronológica y la edad mediante Demirjian se observa que presentan significancia estadística ( $p < 0.05$ ), además entre la edad cronológica y la edad mediante Nolla se observa que presentan significancia estadística ( $p < 0.05$ ).

**Tabla N° 03**  
**Sexo y la edad cronológica de los niños de 5 a 12 años de edad atendidos**  
**en la Clínica Dental del Niño de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega en**  
**el año 2018**

	Masculino		Femenino	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
<b>5 años</b>	2	2.3%	3	3.3%
<b>6 años</b>	2	2.3%	9	9.8%
<b>7 años</b>	12	14%	16	17.4%
<b>8 años</b>	24	27.9%	23	25%
<b>9 años</b>	18	20.9%	16	17.4%
<b>10 años</b>	16	18.6%	11	12%
<b>11 años</b>	9	10.5%	10	10.9%
<b>12 años</b>	3	3.5%	4	4.3%

En la Tabla N° 03 se aprecia que en el sexo Masculino se presentaron en mayor porcentaje los niños de 8 años en un 27.9% (N°=24), seguido de los de 9 años en un 20.9% (N°=18), de 10 años en un 18.6% (N°=16); las de sexo Femenino se presentaron en mayor porcentaje las niñas de 8 años en un 25% (N°=23), seguido de los 7 años y 9 años en un 17.4% (N°=16), de 10 años en un 12% (N°=11).



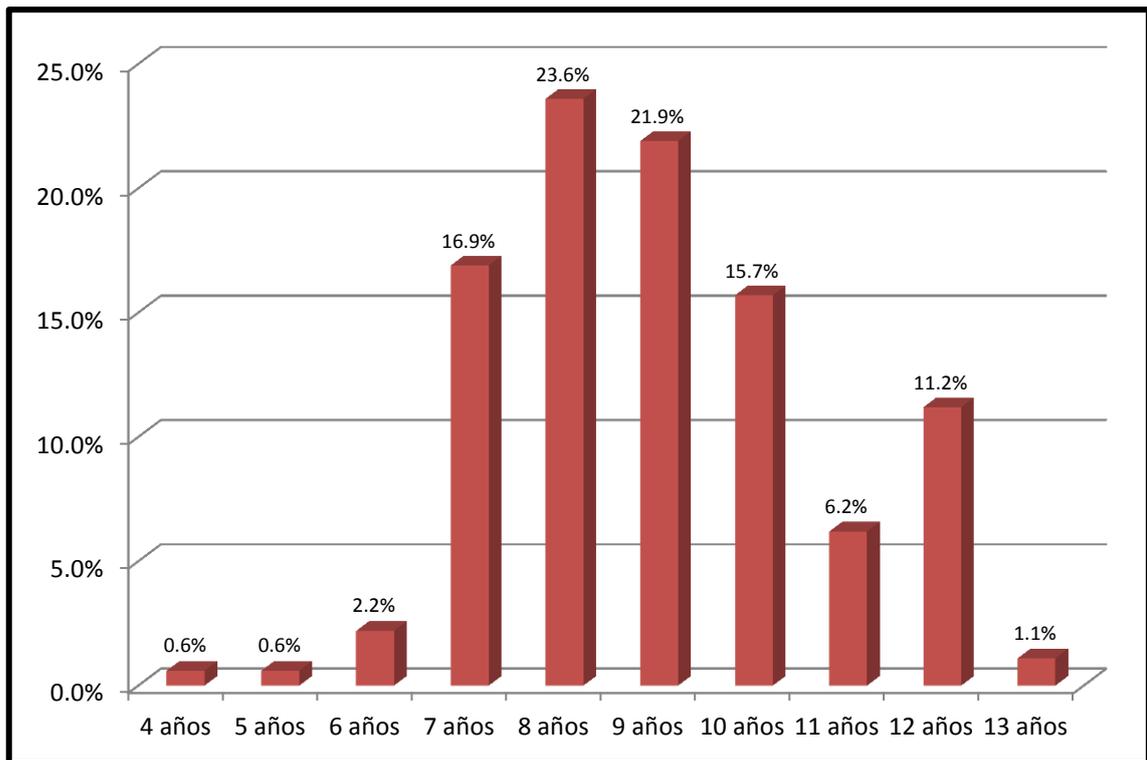
**Gráfico N° 01**

**Sexo y la edad cronológica de los niños de 5 a 12 años de edad atendidos en la Clínica Dental del Niño de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega en el año 2018**

**Tabla N° 04**  
**Edad dentaria según Demirjian, de los niños de 5 a 12 años de edad**  
**atendidos en la Clínica Dental del Niño de la Universidad Inca Garcilaso de**  
**la Vega en el año 2018**

Edad dentaria según Demirjian		
	Frecuencia	Porcentaje
4 años	1	0.6%
5 años	1	0.6%
6 años	4	2.2%
7 años	30	16.9%
8 años	42	23.6%
9 años	39	21.9%
10 años	28	15.7%
11 años	11	6.2%
12 años	20	11.2%
13 años	2	1.1%

En la Tabla N° 04 se aprecia que en mayoría se determinó con el método de Demirjian la edad de 8 años en un 23.6% (N°=42), seguido de 9 años en un 21.9% (N°=39), de 7 años en un 16.9% (N°=30), de 10 años en un 15.7% (N°=28).



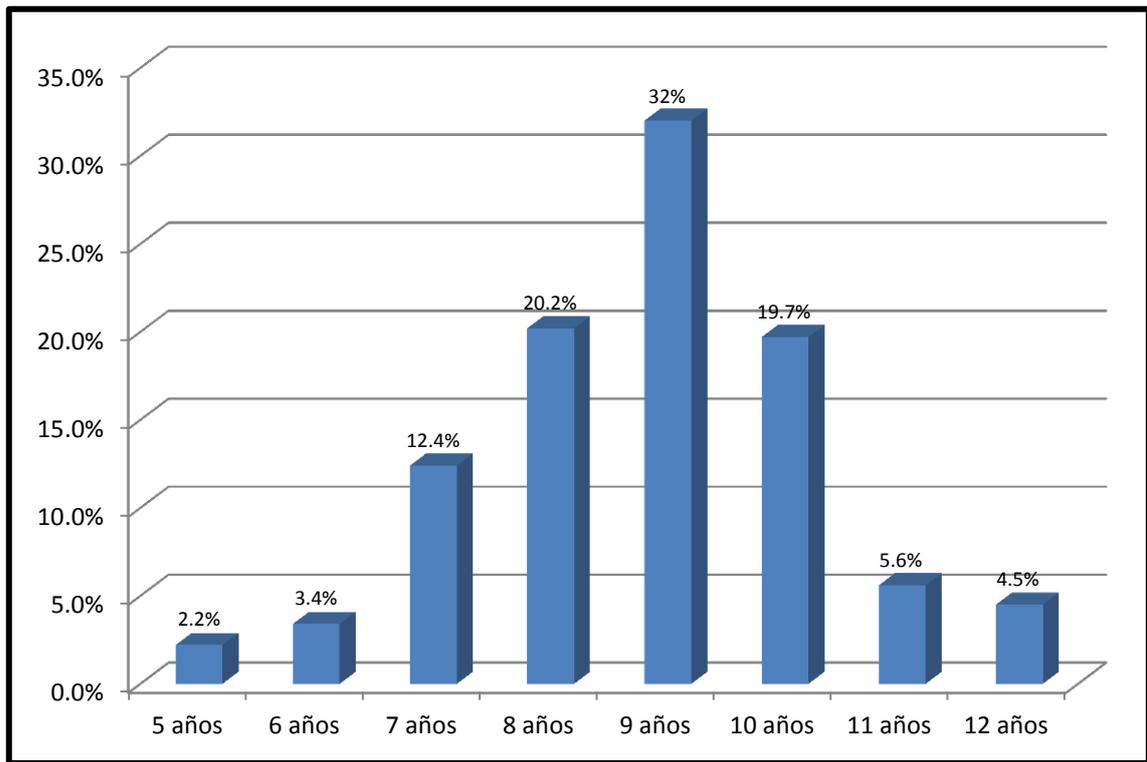
**Gráfico N° 02**

**Edad dentaria según Demirjian, de los niños de 5 a 12 años de edad atendidos en la Clínica Dental del Niño de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega en el año 2018**

**Tabla N° 05**  
**Edad dentaria según Nolla, de los niños de 5 a 12 años de edad atendidos en la Clínica Dental del Niño de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega en el año 2018**

<b>Edad dentaria según Nolla</b>		
	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>5 años</b>	4	2.2%
<b>6 años</b>	6	3.4%
<b>7 años</b>	22	12.4%
<b>8 años</b>	36	20.2%
<b>9 años</b>	57	32%
<b>10 años</b>	35	19.7%
<b>11 años</b>	10	5.6%
<b>12 años</b>	8	4.5%

En la Tabla N° 05 se aprecia que en mayoría se determinó con el método de Nolla la edad de 9 años en un 32% (N°=42), seguido de 8 años en un 20.2% (N°=36), de 10 años en un 19.7% (N°=35), de 7 años en un 12.4% (N°=22).

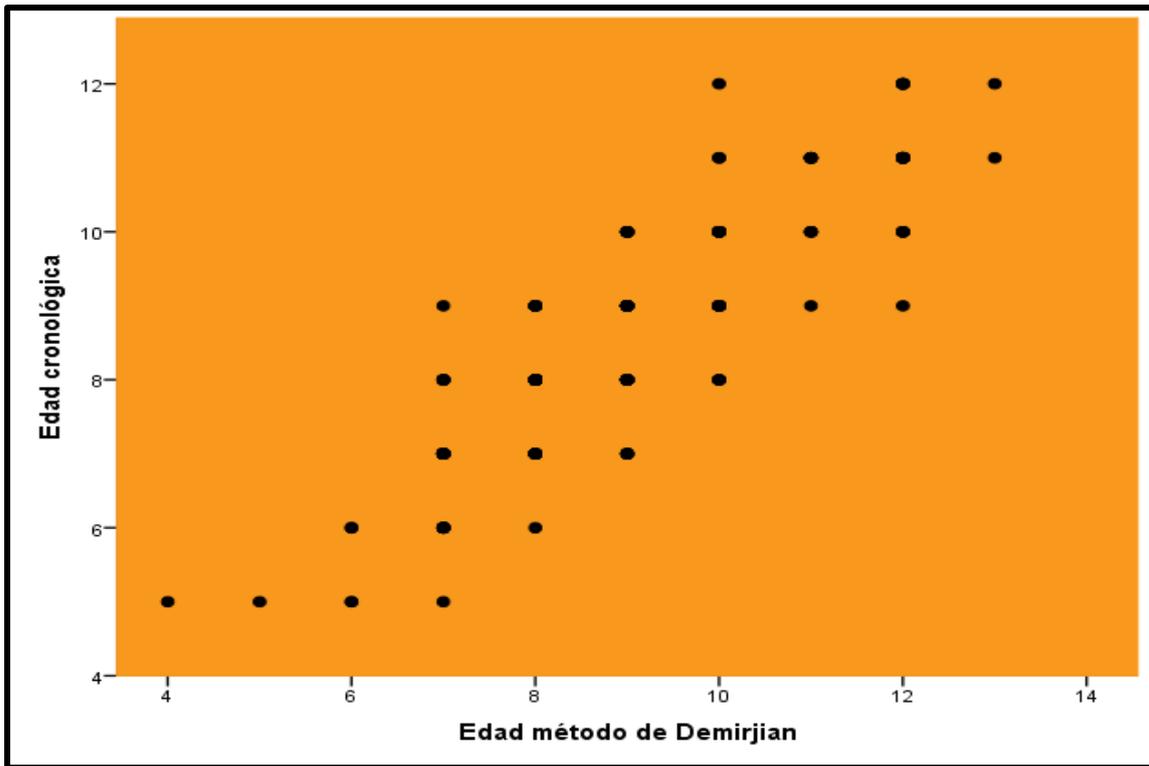


**Gráfico N° 03**  
**Edad dentaria según Nolla, de los niños de 5 a 12 años de edad atendidos en la Clínica Dental del Niño de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega en el año 2018**

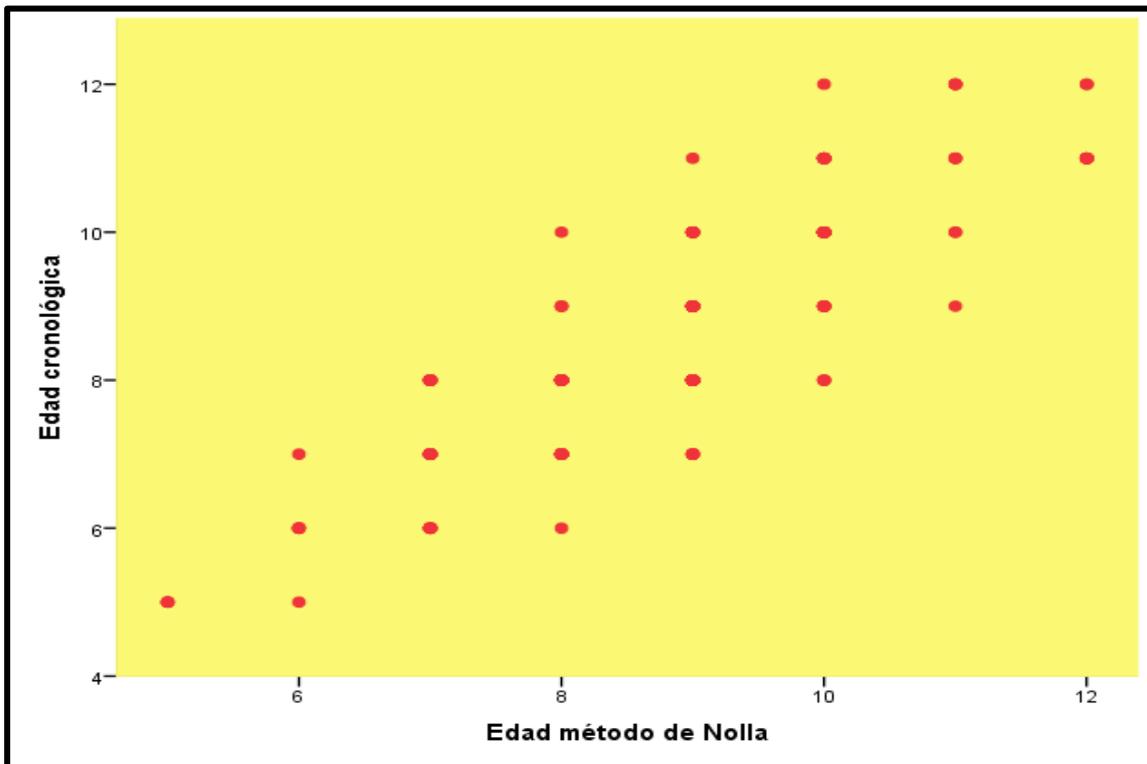
**Tabla N° 06**  
**Correlación de Rho de Spearman en la comparación de la edad dentaria,**  
**según los métodos de evaluación radiográfica de Demirjian y Nolla**

			Edad cronológica	Edad Demirjian	Edad Nolla
<b>Rho de Spearman</b>	<b>Edad cronológica</b>	Coeficiente de correlación	1.000	0.852	0.843
		Sig. (bilateral)		0.000	0.000
		N	178	178	178
	<b>Edad Demirjian</b>	Coeficiente de correlación	0.852	1.000	0.924
		Sig. (bilateral)	0.000		0.000
		N	178	178	178
	<b>Edad Nolla</b>	Coeficiente de correlación	0.843	0.924	1.000
		Sig. (bilateral)	0.000	0.000	.
		N	178	178	178

En la Tabla N° 06 se aprecia en referencia a la comparación de la edad dentaria según los métodos de evaluación radiográfica de Demirjian y Nolla, la edad cronológica y el método de Demirjian presentan un coeficiente de correlación de 0.852 con un nivel de significancia de 0.000, la edad cronológica y el método de Nolla presentan un coeficiente de correlación de 0.843 con un nivel de significancia de 0.000.



**Gráfico N° 04**  
**Gráfico de dispersión entre la Edad cronológica y el método de evaluación radiográfica de Demirjian**



**Gráfico N° 05**  
**Gráfico de dispersión entre la Edad cronológica y el método de evaluación radiográfica de Nolla**

## 4.2 Discusión de Resultados

En cuanto a identificar el método, Demirjian o Nolla, que presente mayor precisión en la estimación de la edad cronológica, en niños de 5 a 12 años de edad atendidos en la Clínica del Niño Madre Gestante – Bebe de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega en el año 2018, en los resultados se observa que referente a la estimación de la edad cronológica mediante el método de Demirjian hay una subestimación en 73 casos y una sobreestimación en 25 casos, existiendo un empate en 80 casos; asimismo, con respecto a la estimación de la edad mediante el método de Nolla hay una subestimación en 63 casos y una sobreestimación en 35 casos, existiendo un empate en 80 casos. Al comparar la edad cronológica y la edad dental mediante Demirjian se observa que presenta una significancia estadística de  $p < 0.05$ ; además entre la edad cronológica y la edad dental mediante Nolla se observa que presenta una significancia estadística de  $p < 0.05$ , lo cual quiere decir que ambos métodos son precisos en la estimación de la edad en la presente investigación. Este resultado servirá para que los peritos en Odontología Forense tengan presente este resultado para que pueda ser empleado, en el proceso de identificación humana.

En cuanto a determinar el sexo y la edad cronológica de los niños de 5 a 12 años de edad atendidos en la Clínica del Niño Madre Gestante – Bebe de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega en el año 2018, se aprecia que en el sexo masculino se presentaron en mayor porcentaje la edad de 8 años en un número de 24 con un porcentaje 27.9%, seguido de los 9 años en un número de 18 con un porcentaje de 20.9% y de los 10 años en un número de 16 con un porcentaje de 18.6%; las de sexo femenino se presentaron en mayor porcentaje la edad de 8

años en un número de 23 con un porcentaje de 25%, seguido de 7 años y 9 años con un número de 16 con un porcentaje de 17.4% y de los 10 años en un número de 11 con un porcentaje de 12%. Información que es de utilidad para ser tomada en cuenta.

Referente a estimar la edad dentaria según Demirjian, de los niños de 5 a 12 años de edad atendidos en la Clínica del Niño Madre Gestante – Bebe de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega en el año 2018, se aprecia que en mayoría se determinó con el método de Demirjian la edad de 8 años en un número de 42 con un porcentaje de 23.6%, seguido de 9 años en un número de 39 con un porcentaje de 21.9%, de 7 años en un número de 30 con un porcentaje de 16.9% y de 10 años en un número de 28 con un porcentaje de 15.7%. Información que es necesaria para que sea tomado en cuenta por los peritos odontólogos al elaborar sus peritajes.

Con respecto a estimar la edad dentaria según Nolla, de los niños de 5 a 12 años de edad atendidos en la Clínica del Niño Madre Gestante – Bebe de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega en el año 2018, se aprecia que en mayoría se determinó con el método de Nolla la edad de 9 años en un número de 42 con un porcentaje de 32%, seguido de 8 años en un número de 36 con un porcentaje de 20.2%, de 10 años en un número de 35 con un porcentaje de 19.7% y de 7 años en un número de 22 con un porcentaje de 12.4%. Información que es necesaria para que sea tomado en cuenta por los peritos odontólogos al elaborar sus peritajes.

Respecto a comparar la edad dentaria, según los métodos de evaluación radiográfica de Demirjian y Nolla con la edad cronológica, en el método de Demirjian se observa que presenta un coeficiente de correlación igual a 0.852, con un nivel de significancia de 0.000 en la edad cronológica; asimismo, en el método de Nolla se aprecia que presenta un coeficiente de correlación de 0.843, con un nivel de significancia de 0.000 en la edad cronológica. En los resultados se observa que los valores obtenidos son altos, donde se puede manifestar que ambos métodos son confiables y utilizables, siendo el método de Demirjian muy ligeramente superior al método de Nolla además por el valor de 0.000 es significativo por lo cual ambas técnicas son utilizables. Estos resultados deberían ser tomados como referencia al momento que realicen sus pericias los peritos forenses al intervenir en el proceso de identificación humana.

**Poletto A, Giménez E. (2012)**, aplicaron los métodos tradicionales de medición, obtener datos referenciales de la edad dentaria y evaluar el error de estimación de estos métodos para medir la edad dentaría en la población en estudio. Calculo las edades dentarias por los métodos de Nolla y Demirjian sobre 374 estudios panorámicos de niños y adolescentes entre 5 y 17 años, previa estratificación nutricional de la población en estudio y se compararon con edades cronológicas decimales. Los datos obtenidos fueron sometidos a prueba estadística ANOVA y prueba de correlación de Pearson mediante paquete estadístico Graphpad Prism 5. Los resultados obtenidos presentaron correlación adecuada  $r = 0,92$ ;  $p < 0,0001$ , sin embargo revelaron diferencias estadísticamente significativas entre la edad cronológica y las edades dentarias calculadas Test ANOVA  $p < 0,0001$ , lo que expresó la limitación diagnóstica de los métodos estudiados al aplicarlos en

esta población. El método de Nolla produjo una subestimación, lo que reflejó que su población estuvo atrasada entre 4 y 6 meses respecto a la muestra estudiada para el método. En cambio, el método de Demirjian arrojó una sobrestimación, lo que indicó que su población estuvo adelantada respecto de la muestra estudiada para la realización del método. Estas correcciones calculadas permiten realizar la correcta estimación de la edad dentaria al ser aplicadas a la población de su región.<sup>19</sup> En la presente investigación se concluye que ambos métodos son precisos.

**Marañón G, Gonzáles H. (2012)**, determinaron qué método, Demirjian o Nolla, es más preciso en la determinación de la edad en niños peruanos de 4 a 15 años. 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. En sus resultados encontraron una diferencia significativa entre la edad dental y la edad cronológica determinada con 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. Concluyeron 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 edad cronológica.<sup>20</sup> En la presente investigación se concluye que ambos métodos son precisos.

**Martínez V, Ortega A. (2017)**, compararon tres métodos de estimación de la edad dental (ED) con fines forenses. Seleccionaron 512 radiografías panorámicas de sujetos de Maracaibo, estado Zulia, Venezuela, de ambos sexos (272 hembras y

240 varones), con edades cronológicas (EC) entre 6-18 años. Se asignaron los estadios de maduración propuestos por Nolla, Moorrees et al y Demirjian et al a siete dientes mandibulares permanentes del lado izquierdo, la ED fue calculada de acuerdo con la metodología de cada autor. Se obtuvo la EC en la cual se observaron los diferentes estadios de maduración, así como las diferencias de media entre la EC y la ED estimada por cada método mediante un test de Student para muestras relacionadas. En general, las hembras alcanzaron los estadios de maduración a edades más tempranas que los varones. Se evidenció en el total de la muestra, una sobreestimación de la edad para el método de Demirjian et al ( $-0.14 \pm 1.45$ ), mientras que para el de Nolla y Moorrees et al se observó una subestimación, esta subestimación fue mayor para el método de Moorrees et al ( $2.63 \pm 2.09$ ) que para el de Nolla ( $0.42 \pm 1.38$ ), siendo que las diferencias encontradas entre la EC y la ED fueron estadísticamente significativas. Se determinó que para el total de la muestra, el método de Demirjian et al fue el más preciso.<sup>26</sup> En la presente investigación se concluye que ambos métodos son precisos.

**Marañón G. (2011)**, determinó qué método de evaluación radiológico para la estimación de la edad dental, Demirjian o Nolla, es más preciso en la determinación de la edad en niños peruanos de 4 a 15 años que hayan solicitado atención por la especialidad de ortodoncia en la Clínica Especializada en Odontología de la USMP entre mayo de 2009 y junio de 2010. Realizó un estudio retrospectivo, transversal, comparativo, en el que se evaluaron 59 radiografías panorámicas, 25 del sexo masculino y 34 del femenino, de un grupo de niños de 4 a 15 años. Determinó la edad dental de cada integrante de la muestra según los

métodos Demirjian y Nolla, y posteriormente se comparó esta con la edad cronológica. Cuando se utilizó el método Demirjian se encontró una diferencia significativa entre la edad dental y la edad cronológica; la edad fue sobrestimada en 0.944237288 años. Con el método Nolla no se encontró una diferencia significativa entre ambas edades; la edad fue subestimada en -0.244745763 años. El método Nolla es más preciso para estimar la edad dental en la muestra de estudio empleada, por no presentar diferencias significativas entre la edad dental y la edad cronológica.<sup>28</sup> En la presente investigación se concluye que ambos métodos son precisos.

**Aguirre K. (2015)**, comparó 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 retrospectivo 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. 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. Utilizando el método de Demirjian, la media estimada de la ED fue de  $10.19 \pm 2.61$  años para las mujeres y  $10.23 \pm 2.49$  años para los hombres. Para el método de Nolla, la media estimada de la ED fue de  $8.65 \pm 2.61$  y  $9.03 \pm 2.37$  años para las mujeres y hombres, respectivamente. Las diferencias de medias entre la ED y EC de acuerdo con los métodos Demirjian y Nolla fueron de 0,82 y -0,52 años para la muestra total del estudio. Se encontró diferencias estadísticamente significativas en ambos métodos. El método de Demirjian

sobrestimó a la edad cronológica y Nolla subestimó a la edad cronológica.<sup>30</sup> En la presente investigación se concluye que ambos métodos son precisos.

**Gutiérrez D. (2015)**, determinó la precisión en la estimación de la edad cronológica de los niños atendidos en la clínica de Odontopediatría de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. El estudio fue realizado con una muestra de 150 historias clínicas de las cuales se registraron en una ficha de recolección de datos el nombre del paciente, fecha de nacimiento, sexo, edad cronológica, estado de mineralización de las 7 piezas dentarias inferiores izquierdas y puntuación dada por el estadio de mineralización de cada una de las piezas según los métodos Nolla y Demirjian. Previo a la ejecución se seleccionaron 15 radiografías panorámicas adicionales para evaluar la fiabilidad intraexaminador para ambos métodos. El coeficiente Kappa para el método Demirjian fue de 0.852 y el de Nolla fue 0.763, ambos resultados obtenidos son válidos y confiables. Las edades cronológicas obtenidas por ambos métodos fueron comparados usando el coeficiente de correlación de Pearson. Para la técnica Demirjian el coeficiente de correlación fue de 0.923 y para la técnica Nolla fue de 0.870, concluyéndose que el método de Demirjian es más preciso que el método de Nolla para la estimación de la edad.<sup>31</sup> En la presente investigación se concluye que ambos métodos son precisos.

**Pumacayo M. (2017)**, comparó la estimación de la edad dental con los métodos de Demirjian y Nolla en adolescentes de 11 a 15 años de la Institución Educativa Juan Pablo II de la ciudad de Abancay en el año 2017. Se realizó un estudio descriptivo, observacional y transversal en el que fueron evaluados 120

radiografías panorámicas, 60 del sexo femenino y 60 del sexo masculino de un grupo de adolescentes de 11 a 15 años. Se determinó la edad dental de cada integrante de la muestra según los métodos de Demirjian y Nolla y posteriormente se comparó con la edad cronológica. No se encontró diferencias significativas al comparar la edad cronológica con la edad dental según el método Nolla. Para el sexo femenino la edad dental  $13.77 \pm 0.319$  y la edad cronológica  $13.56 \pm 0.217$ ; para el sexo masculino la edad dental  $13.54 \pm 0.226$  y la edad cronológica  $13.26 \pm 0.158$ . La edad cronológica y edad dental en el método Demirjian fueron casi similares 13.28 y 13.31 respectivamente lo que demuestra que este método es más eficaz frente al método Nolla que presento edad cronológica 12.08 y edad dental 13.10. Existe correlación entre la edad cronológica y edad dental obtenida al aplicar el método de Nolla y el método de Demirjian por lo cual puede usarse los 2 métodos para determinarla, sin embargo la edad dental calculada por el método Demirjian es más precisa.<sup>32</sup> En la presente investigación se concluye que ambos métodos son precisos.

## **CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1 Conclusiones**

#### **5.1.1 Conclusión general**

Respecto a identificar el método, Demirjian o Nolla, que presente mayor precisión en la estimación de la edad cronológica, en niños de 5 a 12 años de edad atendidos en la Clínica del Niño Madre Gestante – Bebe de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega en el año 2018, se concluye que ambos métodos son precisos.

#### **5.1.2 Conclusiones específicas**

1. En cuanto a determinar el sexo y la edad cronológica de los niños de 5 a 12 años de edad atendidos en la Clínica del Niño Madre Gestante – Bebe de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega en el año 2018, se concluye que la muestra de mayor predominio fue el sexo masculino y la edad predominante fue de 8 años.
2. Referente a estimar la edad dentaria según Demirjian, de los niños de 5 a 12 años de edad atendidos en la Clínica del Niño Madre Gestante –

Bebe de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega en el año 2018, se concluye que la edad de mayor predominio es de 8 años.

3. Con respecto a estimar la edad dentaria según Nolla, de los niños de 5 a 12 años de edad atendidos en la Clínica del Niño Madre Gestante – Bebe de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega en el año 2018, se concluye que la edad de mayor predominio es de 9 años.

4. Respecto a comparar la edad dentaria, según los métodos de evaluación radiográfica de Demirjian y Nolla con la edad cronológica, se concluye que el método de Demirjian presenta un coeficiente de correlación ligeramente mayor con la edad cronológica.

## **5.2 Recomendaciones**

### **5.2.1 Recomendación general**

En cuanto a identificar el método, Demirjian o Nolla, que presente mayor precisión en la estimación de la edad cronológica, en niños de 5 a 12 años de edad, se recomienda que se tome en cuenta ambos resultados, para que sea utilizado por los peritos en Odontología Forense por ser precisos, se lograría que se incrementen más técnicas y/o métodos para ser utilizado en el proceso de identificación humana.

### **5.2.2 Recomendaciones Específicas**

1. Respecto a determinar el sexo y la edad cronológica de los niños de 5 a 12 años de edad atendidos en la Clínica del Niño Madre Gestante – Bebe de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega en el año 2018, se recomienda que se tome en cuenta estos resultados, para fines estadísticos, logrando actualizar una base de datos de las distintas poblaciones a nivel nacional.
2. En cuanto a estimar la edad dentaria según Demirjian, de los niños de 5 a 12 años de edad atendidos en la Clínica del Niño Madre Gestante – Bebe de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega en el año 2018, se recomienda que se tome en cuenta los resultados, para que sea utilizado este método de identificación por ser preciso, logrando obtener una mejor estimación de la edad dentaria.
3. Referente a estimar la edad dentaria según Nolla, de los niños de 5 a 12 años de edad atendidos en la Clínica del Niño Madre Gestante – Bebe de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega en el año 2018, se recomienda que se tome en cuenta los resultados, para que sea utilizado este método de identificación por ser preciso, logrando obtener una mejor estimación de la edad dentaria.
4. Con respecto a comparar la edad dentaria, según los métodos de evaluación radiográfica de Demirjian y Nolla con la edad cronológica, se recomienda que se tome en cuenta ambos resultados, para ser

utilizados por los odontólogos forenses de las instituciones públicas y privadas como métodos confiables en la estimación de la edad, logrando que se incrementen más técnicas que permitan estimar la edad dentaria de manera más precisa con la edad cronológica.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Gómez M, Campos A. Histología y embriología bucodental. 2da ed. Madrid; Médica Panamericana, 2002. Pg. 84 - 342.
2. Escobar F. Odontología pediátrica. 2da ed. Caracas; Actualidades Médico Odontológicas Latinoamericana. 2004. Pg. 376 - 397.
3. Vellini F. Ortodoncia, Diagnóstico y planificación clínica. 1ra ed. Sao Paulo; Artes médicas. 2002. Pg. 59 - 70.
4. Cadenas I, Celis C, Hidalgo A. Método de Demirjian para estimación de edad dentaria en base a estadios de mineralización. Anu Soc Radiol Oral Máxilo Facial de Chile 2010; 13: 17 - 23.
5. Martín S. Estimación de la edad a través del estudio dentario. Ciencia Forense 2005; 7: 69 - 90.
6. Boj J, Catalá M, García-Ballesta C, Mendoza A. Odontopediatría. Barcelona; Masson; 2004. Pg. 59 – 60.
7. Alzate F, Serrano L, Cortes L, Torres E, Rodríguez M. Cronología y secuencia de erupción en el primer periodo transicional. Rev CES Odontología. 2016; 29(1): 57 - 69.
8. Caballero H. Odontología Legal y Forense: Elementos de Criminalística. 1ra ed. Lima; Centro de Producción Editorial e Imprenta - UNMSM; 2010. Pg. 226 - 394.

9. Correa A. Identificación Forense. 1ra ed. México; Editorial Trillas; 1990. Pg. 10.
10. Malgosa A, Armentano N, Galtés I, Jordana X, Subirana M, Gassiot E, Luna M, Lalueza C, Solé Q. La antropología forense al servicio de la justicia y la historia: las fosas de la Guerra Civil. Cuad Med Forense. 2010; 16(1-2): 65 - 79.
11. Rodríguez J. La Antropología Forense en la identificación humana. 1ra ed. Bogotá; Editora Guadalupe Ltda.; 2004. Pg. 157.
12. Bernal N, Arias M. Indicadores de maduración esquelética y dental. Rev CES Odontología. 2007; 20(1): 59 - 68.
13. Pérez A, Feijoo G, Llanes C, Maroto M, Barbería E. Determinación de la Edad Dentaria Implicaciones Clínicas y legales. Rev Soc Chil Odontopediatría. 2007; 23(2): 5 - 14.
14. Nolla C. The development of the permanent teeth. J Dent Child. 1960; 27: 254 - 266.
15. Demirjian A. A new system of dental age assessment. Human Biology 1973; 45(2): 211 - 227.
16. Willems G, Van Olmen A, Spiessens B, Carels C. Dental Age Estimation in Belgian Children: Demirjian's Technique Revisited. J Forensic Sci. 2001; 46(4): 893 - 895.
17. Ribeiro R, Simi R, Friggi M, Fisberg M. Assessment of dental maturity of Brazilian children aged 6 to 14 years using Demirjian's method. International Journal of Paediatric Dentistry. 2002; 12: 423 - 428.
18. Al-Emran S. Dental Age Assessment of 8.5 to 17 Year-old Saudi Children Using Demirjian's Method. J Contemp Dent Pract. 2008 March; (9)3: 64 - 71.
19. Poletto A, Giménez E. Edad dentaria: adecuación regional de los métodos de Nolla y Demirjian. 2012; 6(2): 37 - 42.

20. Marañón G, Gonzáles H. Edad dental según los métodos Demirjian y Nolla en niños peruanos de 4 a 15 años. *Kiru* 2012; 9(1): 42 - 50.
21. Flood S, Franklin D, Turlach B, McGeachie J. A comparison of Demirjian's four dental development methods for forensic age estimation in South Australian sub-adults. *Journal of Forensic and Legal Medicine*. 2013; 20: 875 - 883.
22. Medina A, Blanco L. Estimación de la edad dental en un grupo de niños venezolanos utilizando el método de Nolla. 2013; 3(2): 7 - 18.
23. Cadenas I, Celis C, Hidalgo A, Schilling A, San Pedro J. Estimación de 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.
24. Espinoza A. Relación entre la edad dental utilizando el método de Demirjian y la edad cronológica en una población de 4 a 16 años. *Rev Salud & Vida Sipanense*. 2016; 3(2): 21 -28.
25. Pizano M, Quezada M, Del Castillo C, Orejuela F. Estimación de la edad de acuerdo al método de Demirjian en niños de 4 a 16 años de la Ciudad de Puebla, México. *Rev Estomatol Herediana* 2016 Jul-Set; 26(3): 139 - 146.
26. Martínez V, Ortega A. Comparación de los métodos de Nolla, Demirjian y Moorrees en la estimación de la edad dental con fines forenses. *Revista Odontológica Mexicana* 2017 Jul-Sep; 21(3): 155 - 164.
27. Aguirre E, Del Castillo C, Orejuela F, León R, Quezada M. Estimación de la edad de acuerdo al método de Demirjian en niños de 5 a 16 años de la ciudad de Guayaquil, Ecuador. *Rev Estomatol Herediana* 2017 Oct-Dic; 27(4): 235 - 241.
28. Marañón G. Edad dental según los métodos Demirjian y Nolla en niños peruanos de 4 a 15 años. [Tesis de licenciatura]. Lima: Universidad de San Martín de Porres. Facultad de odontología; 2011.
29. Sacravilca R. Eficacia de la estimación de la edad cronológica a través del método de Demirjian basado en 4 piezas dentales. [Tesis de licenciatura].

Lima: Universidad nacional mayor de San Marcos. Facultad de odontología. 2014.

30. Aguirre K. Comparación de los métodos de Demirjian y Nolla para la estimación de la edad dental en niños de 6-15 años atendidos en la clínica docente UPC. [Tesis de licenciatura]. Lima: Universidad Peruana de ciencias aplicadas. Escuela de odontología. 2015.
31. Gutiérrez D. comparación de la precisión de los métodos de Nolla y Demirjian para estimar la edad cronológica de niños peruanos. [Tesis de licenciatura]. Lima: Universidad nacional mayor de San Marcos. Facultad de odontología. 2015.
32. Pumacayo M. Estimación de la edad dental con los metodos Demirjian y Nolla en adolescentes de 11 a 15 años de la IEP Juan Pablo II Abancay - Apurimac 2017. [Tesis de licenciatura]. Apurimac: Universidad tecnológica de los Andes. Escuela profesional de estomatología. 2017.
33. Mosquera L. Comparación de la edad cronológica y la edad dental empleando el método de Demirjian en niños de 5 a 15 años de edad que han acudido a un centro radiológico privado de la ciudad de Armenia. Colombia, entre el año 2016 a 2017. [Tesis de especialista]. Lima: Universidad peruana Cayetano Heredia. Facultad de odontología. 2018.
34. Schour I, Massler M. The Development of the Human Dentition. J Am Dent Assoc. 1941; 28: 1153 - 60.
35. Moorrees C, Fanning E, Hunt E. Age variation of formation stages for ten permanent teeth. J Dent Res. 1963; 42: 1490 - 502.
36. Häävikko K. Tooth formation age estimated on a few selected teeth. A simple method for clinical use. Proc Finn Dent Soc. 1974; 70(1): 15 - 9.
37. Filipsson R. A new method for assessment of dental maturity using the individual curve of number of erupted permanent teeth. Ann Hum Biol. 1975; 2(1): 13 - 24.

38. Cameriere R, Ferrante L, Cingolani M. Age estimation in children by measurement of open apices in teeth. *Int J Legal Med.* 2006; 120: 49 - 52.

# **ANEXOS**

ANEXO N° 01  
FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS



Universidad  
**Inca Garcilaso de la Vega**  
FACULTAD DE ESTOMATOLOGÍA

**INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

**I. INTRODUCCIÓN**

El instrumento a utilizar en el estudio servirá para identificar el método de Demirjian y el de Nolla, para determinar el que presente mayor precisión en la estimación de la edad cronológica, en niños de 5 a 12 años de edad, para tener más técnicas y/o métodos que se utilizarán en el proceso de identificación humana.

**II. DATOS GENERALES**

Ficha N° \_\_\_\_\_

**Sexo:** Masculino  Femenino

**Fecha de nacimiento** : \_\_\_\_\_

**Edad cronológica** : \_\_\_\_\_

**Fecha de toma radiográfica** : \_\_\_\_\_

### III. FICHA DE EVALUACIÓN

#### A. EVALUACIÓN SEGÚN MÉTODO DE DEMIRJIAN

Pieza dentaria (Hemiarcada inferior izquierda)	Letra asignada (A – H)	Valor de madurez dental
3.1		
3.2		
3.3		
3.4		
3.5		
3.6		
3.7		
Valor de madurez dental total		

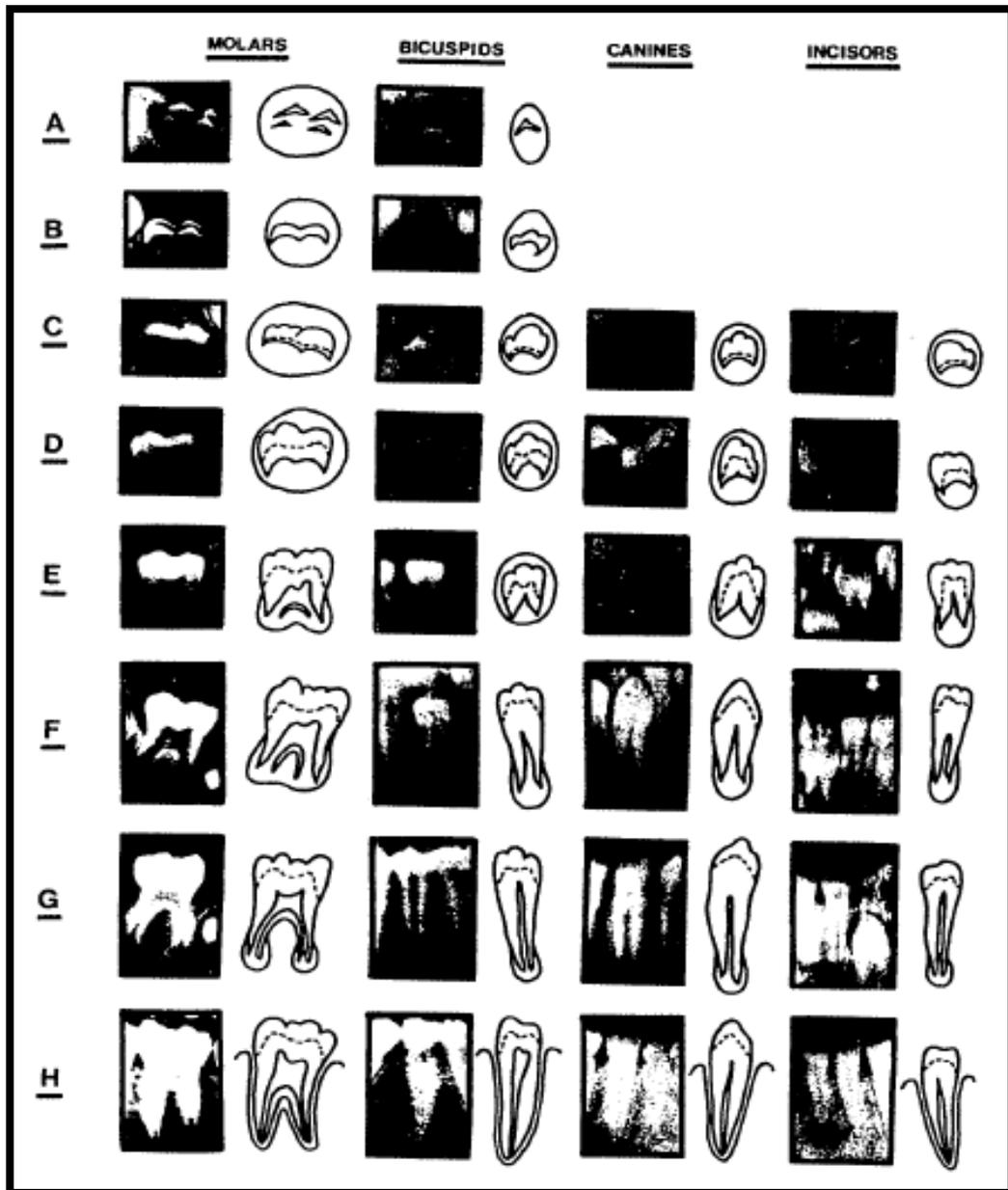
Edad dental: \_\_\_\_\_

#### B. EVALUACIÓN SEGÚN MÉTODO DE NOLLA

Pieza dentaria (Hemiarcada inferior izquierda)	Estadío asignado (Valor)	Valor de madurez dental
3.1		
3.2		
3.3		
3.4		
3.5		
3.6		
3.7		
Valor de madurez dental total		

Edad dental: \_\_\_\_\_

**ANEXO N° 02**  
**ESTADIOS DE MINERALIZACIÓN DE DEMIRJIAN**



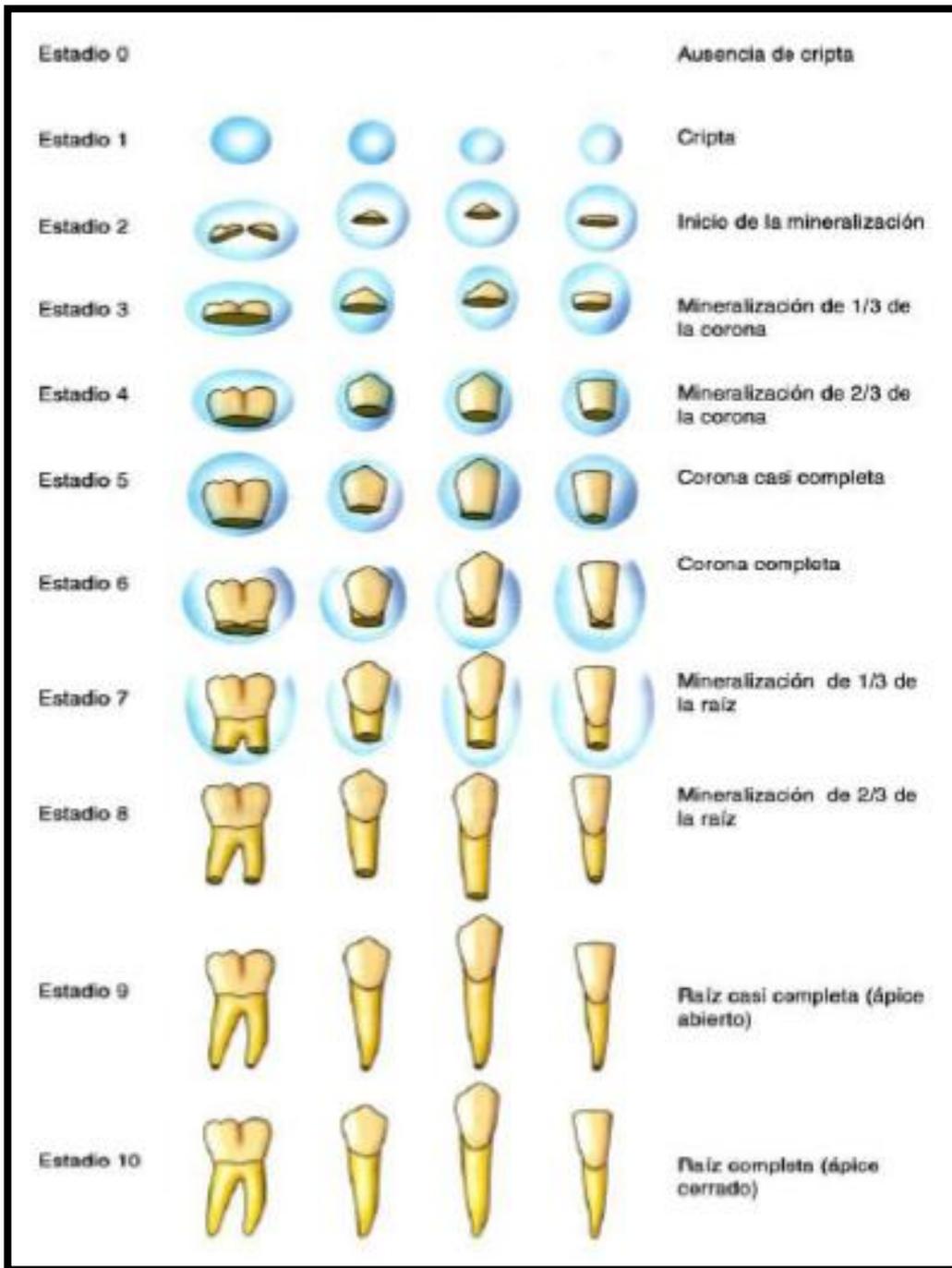
Tomado de Demirjian A., A new system of dental age assessment. (1973)

**ANEXO N°03**  
**PUNTAJES DE CADA ESTADIO DE MINERALIZACIÓN DE DEMIRJIAN**

		Boys								
Tooth	Stage									
	0	A	B	C	D	E	F	G	H	
M <sub>2</sub>	0.0	2.1	3.5	5.9	10.1	12.5	13.2	13.6	15.4	
M <sub>1</sub>				0.0	8.0	9.6	12.3	17.0	19.3	
PM <sub>2</sub>	0.0	1.7	3.1	5.4	9.7	12.0	12.8	13.2	14.4	
PM <sub>1</sub>			0.0	3.4	7.0	11.0	12.3	12.7	13.5	
C				0.0	3.5	7.9	10.0	11.0	11.9	
I <sub>2</sub>				0.0	3.2	5.2	7.8	11.7	13.7	
I <sub>1</sub>					0.0	1.9	4.1	8.2	11.8	
		Girls								
Tooth	Stage									
	0	A	B	C	D	E	F	G	H	
M <sub>2</sub>	0.0	2.7	3.9	6.9	11.1	13.5	14.2	14.5	15.6	
M <sub>1</sub>				0.0	4.5	6.2	9.0	14.0	16.2	
PM <sub>2</sub>	0.0	1.8	3.4	6.5	10.6	12.7	13.5	13.8	14.6	
PM <sub>1</sub>			0.0	3.7	7.5	11.8	13.1	13.4	14.1	
C				0.0	3.8	7.3	10.3	11.6	12.4	
I <sub>2</sub>				0.0	3.2	5.6	8.0	12.2	14.2	
I <sub>1</sub>					0.0	2.4	5.1	9.3	12.9	
NB: Stage 0 is no calcification										

Tomado de Demirjian A., A new system of dental age assessment. (1973)

**ANEXO N° 04**  
**ESTADIOS DE DESARROLLO DE NOLLA**



Tomado del libro de ortodoncia: Diagnostico y planificación clínica. (Vellini, 2002)