



**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE  
ESTOMATOLOGÍA**

**TESIS**

**“EFICIENCIA DEL METODO DE MOORREES Y  
DEMIRJIAN EN LA ESTIMACIÓN DE LA EDAD  
CRONOLÓGICA DE NIÑOS ATENDIDOS EN LA  
CLINICA ESTOMATOLOGICA DE LA USS DEL  
2014 AL 2016”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
CIRUJANO DENTISTA**

**Autor:**

Saca Ortiz Patricia Margarita

Pimentel, de Junio del 2017

**“EFICIENCIA DEL METODO DE MOORREES Y DEMIRJIAN EN LA  
ESTIMACIÓN DE LA EDAD CRONOLÓGICA DE NIÑOS  
ATENDIDOS EN LA CLINICA ESTOMATOLOGICA DE LA USS  
DEL 2014 AL 2016”**

**Aprobación de Tesis**

---

CD. Millones Gómez Pablo Alejandro

**Asesor Metodológico**

---

MG.CD.ESP Espinoza Salcedo

Alexander Roger

**Asesor Especialista**

---

MG. CD. ESP. Pairazaman García  
Juan Luis

**Presidente de jurado**

---

MG.CD. Morales Guevara  
Claudia Cristina

**Secretaria de jurado**

---

MG.CD.ESP Espinoza Salcedo

Alexander Roger **Vocal**

**de jurado**

## **DEDICATORIA**

A mi hija **Luanna**, que es mi motivo para poder ser mejor cada día y levantarme en momentos difíciles.

A mis padres **José y Paola**, por su empeño en darme lo mejor y poder permitir en concluir esta profesión.

## **AGRADECIMIENTO**

Al **Dr. Roger Alexander Espinoza Salcedo**, que ha sido un gran apoyo para la realización de este trabajo concluido satisfactoriamente.

A los **Doctores docentes de la escuela de Estomatología de la USS**, por permitirme formar como profesional, gracias a sus enseñanzas y conocimientos.

## INDICE DE CONTENIDOS

Resumen.....	i
Abstract.....	
Introducción.....	
Capítulo I: problema de investigación.....	9
1.1. Situación problemática.....	9
1.2. Formulación del problema.....	10
1.3. Delimitación de la investigación.....	10
1.4. Justificación e importancia de la investigación.....	10
1.5. Limitaciones de la investigación.....	11
1.6. Objetivo de investigación.....	11
Capítulo II: Marco teórico.....	12
2.1. Antecedentes de estudios.....	12
2.2. Base teórica científicas.....	166
2.2.1. Desarrollo dental.....	17
2.2.2. Erupción dental.....	18
2.2.3. Fases de la erupción.....	19
2.2.4. Factores de la erupción.....	19
2.2.5. Cronología de la erupción.....	21
2.2.6. Tratamientos odontológicos que influyen en la erupción de las piezas permanentes.....	2
3	
2.2.7. Edad dental.....	23

2.2.8. Métodos odontológicos forenses utilizados para la determinación de edad.....	2
5	
2.3. Definición de la terminología.....	38
Capítulo III: Marco metodológico.....	39
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	39
3.2. Población y muestra.....	39
3.3. Hipótesis.....	40
3.4. Operacionalización.....	41
3.5. Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	42
3.6. Procedimiento para la recolección de datos.....	42
3.7. Análisis estadístico e interpretación de los datos.....	43
3.8. Criterios éticos .....	43
3.9. Criterios de rigor científico.....	44
Capítulo IV: Análisis e interpretación de los resultados.....	45
4.1. Resultados en tablas y gráficos.....	45
4.2. Discusión de resultados.....	59
Capítulo V: Conclusiones y recomendaciones.....	63
5.1. Conclusiones.....	63
5.2. Recomendaciones.....	64
Referencias.....	65

## RESUMEN

El presente estudio de tipo retrospectivo y transversal, tuvo como objetivo comparar la efectividad del método de Moorrees y Demirjian en la estimación de la edad cronológica de niños atendidos en la clínica Estomatológica de la Universidad Señor de Sipán del 2014 al 2016. Se evaluó 183 radiografías panorámicas, siendo 123 del género femenino y 60 del género masculino, que cumplieron los criterios de selección. No se incluyeron a infantes con antecedentes de enfermedades sistémicas y genéticas, alteraciones en número, tamaño y forma de los dientes, y ortodoncia previa. Para determinar la eficiencia del método de Moorrees y el método de Demirjian se utilizó la prueba de T-Student para estimar diferencias de medias de muestras independientes. Por lo que se obtuvo que el método de Demirjian presentó mejor eficiencia en la estimación de la edad cronológica en comparación con el método de Moorrees, evidenciando sobrestimación de cuatro meses, en relación al método de Moorrees, que evidencio subestimación de un año a más de la edad cronológica. Se concluye que ninguno de los métodos tanto el método de Demirjian como el de Moorrees no son eficientes para la estimación de la edad cronológica, evidenciándose que el método de Demirjian es más preciso para estimar la edad dental en la población estudiada. Se recomienda, realizar estudios en diversas poblaciones para observar el comportamiento de los métodos evaluados y así poder contar con diversas metodologías efectivas y validadas sobre la estimación de edad dental.

**Palabras claves:** Edad, Determinación de la edad de los dientes, Métodos

## ABSTRACT

The present study of retrospective and transverse type, Master of Sipán had as aim compare the efficiency of the method of Moorrees and Demirjian in the estimation of the children's chronological age attended in the clinic Estomatológica of the University from 2014 to 2016. 183 panoramic X-ray photographs were evaluated, being 123 of the feminine kind and 60 of the masculine kind, which fulfilled the criteria of selection. They were not included to infantiles by precedents of systemic and genetic diseases, alterations in number, size and form of the teeth, and previous orthodontics. To determine the efficiency of Moorrees's method and Demirjian's method was in use the test of T - Student for estimating differences of averages of independent samples. By what there was obtained that Demirjian's method presented better efficiency in the estimation of the chronological age in comparison with Moorrees's method, demonstrating overestimation of four months, in relation to Moorrees's method, that I demonstrate underestimation of one year to more of the chronological age. One concludes that none of the methods so much Demirjian's method as that of Moorrees are efficient for the estimation of the chronological age, being demonstrated that Demirjian's method is more precise to estimate the dental age in the studied population. It is recommended, to realize studies in diverse populations to observe the behavior of the evaluated methods and to be able like that to possess diverse methodologies effective and validated on the estimation of dental age.

## INTRODUCCIÓN

La estimación de la edad dental, se incluye en los procesos de identificación humana, que inicia con la preparación de un perfil identificatorio el cual también incluye la evaluación del género, estatura y etnia. Para esto se debe de tomar en cuenta, el grado de maduración ósea que es inversamente proporcional a la duración del tiempo vivido, por lo tanto la estimación de la edad biológica a partir de los dientes ha demostrado ser eficaz en fases tempranas del desarrollo del individuo. La edad dental, es estimada de acuerdo al nivel de mineralización dental durante el proceso de desarrollo, debido a que los dientes son los órganos más duros por lo cual son los más existentes a los factores ambientales.

En el ámbito odontológico, hay dos métodos de estimación dental el método de Moorrees y el método de Demirjian que son estudiados a nivel latinoamericano, que consisten en la evaluación dental a través de la mineralización de los dientes permanente evidenciado en radiografías panorámicas. El tiempo de erupción de los dientes permanentes varía de acuerdo a la edad del individuo. Los métodos de estimación de edad dental evalúan el estadio de maduración de la pieza presente de acuerdo a la proporción de desarrollo y formación de la corona como de la raíz, usando un valor relativo para cada uno de ellos de acuerdo a cada método.

Los métodos de Moorrees y Demirjian son métodos que cuantifican el grado de maduración y desarrollo dental. Son métodos, prácticos y ampliamente usados en muchas poblaciones del mundo, y que a pesar de su alta correlación con la edad cronológica, ha demostrado que discrimina según género y etnia. Por ello los estudios han demostrado que presentan cierta imprecisión cuando se aplica estos métodos en poblaciones, es recomendable, evaluar los métodos y las diversas poblaciones del país y evaluar la eficacia.

## CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

### 1.1. Situación Problemática

La especialidad de Odontología Forense, tiene entre sus fines la identificación de personas vivas o cadáveres, donde la estimación de la edad es una de las etapas del proceso de identificación humana en población adulta, adolescente o infante, que pueden estar en condición de vivos no identificados y en cadáveres con edad desconocida. Los dientes al ser los órganos más duros de nuestro cuerpo, resisten a los cambios de temperatura y a diversos fenómenos que le puedan suceder al ser humano.<sup>1</sup>

Cada vez se presenta con más frecuencia la intervención de médicos, antropólogos y odontólogos forenses, en los casos de estimación de la edad en niños y adolescentes; generalmente desamparados por sus progenitores, inmigrantes indocumentados o personas que incurren a grupos delincuenciales de nuestra sociedad, que en algunas situaciones, carecen de documentación fiable en la que conste la fecha de nacimiento.<sup>2</sup>

La mayoría de métodos de estimación de edad utilizan radiografías panorámicas. Entre los métodos propuestos los más antiguos, más fiables y precisos son el de Moorrees (1963) y Demirjan (1976).

El método de Moorrees se encuentra entre los métodos más estudiados por la literatura a nivel mundial; sin embargo se ha registrado que existe cierta variabilidad en la estimación de la edad dental al aplicar este método, dependiendo de la población con la cual se busque investigar la relación entre edad cronológica y edad dental.<sup>3</sup>

Así mismo el método de Demirjan es una de los métodos más empleados a nivel latinoamericano para la estimación de la edad dental por tener una interacción entre el género y la edad dental.

Para el comienzo de la validación y la mejorara de los métodos de estimación de edad, la que nos permitió llegar a una estimación de edad con mayor eficiencia. Por lo tanto fue importante determinar el método más eficiente y exacto en la aplicación de una población como la de niños peruanos.

## **1.2. Formulación del Problema**

¿Cuál es el método más eficiente para la estimación de la edad cronológica aplicando el método de Moorrees y el método de Demirjian en los niños atendidos en la clínica Estomatológica de la USS del 2014 al 2016?

## **1.3. Delimitación de la Investigación**

El presente trabajo de investigación se desarrolló en las instalaciones de la Universidad Señor de Sipán ubicada en la Carretera a Pimentel, Departamento de Lambayeque, específicamente en la Clínica estomatológica, con el permiso correspondiente de la directora de la misma clínica. Así mismo, fue desarrollada por la investigadora, con el apoyo del asesor especialista, siendo este mismo un especialista en Odontología Forense. Se desarrolló durante el periodo Abril – Noviembre del 2016.

## **1.4. Justificación e Importancia de la Investigación**

La edad cronológica es una data de tiempo, que se registra a partir del nacimiento del niño, que en muchos casos no tiene coincidencia con el grado de maduración, que puede ser determinado por medio de la estimación de la edad dental del individuo. A partir de ello se han buscado métodos e indicadores que permitan determinar la relación entre el método de Moorrees y el método de Demirjian.<sup>2</sup>

Siendo el método de Demirjian uno de los métodos más estudiados y usados en la estimación de edad dental, demostrando más eficiencia al ser comparado con otros métodos, existiendo pocas investigaciones peruanas en cuanto al estudio de la comparación del método de Demirjian y el método de Moorrees. La finalidad de este estudio fue el determinar la eficiencia del método de Moorrees y el método de Demirjian en la estimación de la edad cronológica de niños atendidos en la clínica estomatológica de la universidad señor de sipán del 2014 al 2016.

Se justifica este estudio por no haberse realizado ninguna otra investigación en la universidad señor de sipán, por lo que los resultados obtenidos en este estudio pueden ser utilizados por el departamento de Odontológica Forense del Ministerio Público y otras instituciones que realicen estimación de edad dental.

La viabilidad del presente estudio es gracias a la disponibilidad de recursos tanto humanos, como materiales físicos evidentes, como son las radiografías panorámicas adjuntas en las historias clínicas, de la Clínica. Estomatológica de la Universidad Señor de Sipán.

Por ello se ha creído conveniente la aplicación de estos métodos en la estimación de edad fisiológica dental en los niños atendidos en la clínica Estomatológica USS, para determinar si su edad cronológica va acorde a su edad de maduración y así incrementar el estudio de la eficiencia de estos métodos para la estimación de edad, ya que este tema es de escaso estudio a nivel latinoamericano.

### **1.5. Limitaciones de la Investigación**

Para el desarrollo de este trabajo de investigación se presentaron ciertas limitaciones como:

- El trámite administrativo lento para solicitar el acceso al almacén de archivo de las historias clínicas que contienen radiografías panorámicas en físico.

### **1.6. Objetivos de la Investigación**

#### **Objetivo general**

Determinar la eficiencia del método de Moorrees y Demirjian en la estimación de la edad cronológica de niños atendidos en la clínica Estomatológica de la USS del 2014 al 2016.

#### **Objetivos específicos**

1. Determinar la edad cronológica, según género en los niños atendidos en la Clínica Estomatológico de la USS.
2. Estimar la edad dental aplicando el método de Moorrees, en los niños atendidos en la Clínica Estomatológico de la USS.
3. Estimar la edad dental aplicando el método de Demirjian, en los niños atendidos en la Clínica Estomatológico de la USS.
4. Comparar la edad cronológica y la edad dental aplicando el método de Moorrees , en niños atendidos en la Clínica Estomatológica de la USS
5. Comparar la edad cronológica y la edad dental aplicando el método de Demirjian, en niños atendidos en la Clínica Estomatológica de la USS.

## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes de Estudios

Perdomo Lovera Maria,<sup>4</sup> (2014): Realizó un estudio que tuvo como objetivo crear un método para la estimación de la edad cronológica en individuos españoles menores de 20 años, Se utilizaron 1929 radiografías panorámicas, previa a tratamientos, obtenidas de los 3 archivos de Ortodoncia y Odontopediatria de Sevilla y Valencia. Las radiografías panorámicas de los pacientes que contaban entre los 3 y los 25 años de edad cronológica y según la historia clínica previa, eran niños sanos. El cual cada uno de las radiografías panorámicas de la muestra se evaluó las etapas de maduración de los 8 dientes del lado izquierdo utilizando como referencia el dibujo y descripción correspondiente realizado por Demirjian y cols. (1973). Se pudo obtener como resultado que dos modelos para la estimación dental a partir del desarrollo dental como el de Demirjian (1973) y Anderson (1976) cumplen las hipótesis teóricas y se pueden considerar válidos, llegando al resultado que un modelo de individuos de menos de 14,5 años muestra un nivel de significancia de 0,81 ante la muestra de validación y otro modelo de individuos de más de 14,5 años muestra un nivel de significancia de 0,66 ante la muestra de validación. Garduño González Rosa, et al.,<sup>2</sup> (2013): En el presente artículo se hace hincapié en específico a la “tabla de Moorrees” donde se explica el proceso de formación de la corona de los órganos dentarios permanentes, la formación de la raíz y el cierre apical de acuerdo con las edades de personas del sexo masculino y femenino para determinar la edad fisiológica de un individuo. Por lo tanto el propósito fue conocer los fundamentos para la estimación de la edad dental, en cuestiones legales y forenses. Este método describe 14 estadios para incisivos superiores y dientes mandibulares, diferenciando entre varones y féminas, registrando edades desde los 4.7 años hasta los 20.7 años. Como resultado de la investigación determinaron que el método de estimación de la edad cronológica individual a través de la edad dental tiene el inconveniente que, a partir de los 14 años el único diente que continúa su proceso de desarrollo y maduración es el tercer molar. Éste es el diente que presenta mayor frecuencia de agenesias, el más irregular en su proceso de mineralización lo que no sucede con el resto de la dentición, éste suele ser más precoz en hombres que en mujeres. Finalmente concluyeron que establecer la

edad de un sujeto vivo o muerto cuando se encuentra en calidad de desconocido es de fundamental importancia para poder llegar a un correcto proceso de identificación. Uno de los métodos utilizados debido a su precisión para estimación de edad dental es la tabla de Moorrees, para señalar si una persona es mayor o menor de 18 años de edad.

Baghdadi Zd. Y Pani SC., <sup>5</sup> (2012): Estudia el método de ocho etapas siendo el método de Demirjian uno de los primeros opciones al ser utilizados para identificar el grado de madurez. Este estudio tuvo como objetivo el comparar la precisión de la edad dental de diferentes curvas de población específica, derivada por el método de Demirjian, a la edad cronológica de los niños sauditas de edades comprendidas entre 4 y 14. Se analizaron las muestras radiográficas panorámicas de 176 niños (91 niños y 85 niñas), sin antecedentes de padencia sistémica, se tuvo como método de evaluación el método de Demirjian y la edad dental fue estimada mediante curvas que fueron diseñadas para niños kuwaití franco-canadiense, belga, y árabes. La diferencia de la edad cronológica para cada curva fue hallada utilizando la técnica estadística de ANOVA, y cada una de las curvas fue comparada con la edad cronológica usando los modelos de regresión multinomial. Los resultados recomendaron que el método de Demirjian brinde mayor posibilidad en casos que necesite el análisis de los patrones de crecimiento en lugar de la precisión de la estimación de la edad.

Corral Claudia, et al., <sup>4</sup> (2010): Este estudio analizo seis métodos aplicados en la estimación de la edad de los pacientes que concurrían a la Escuela de Odontología de la Universidad del Valle, el análisis del desarrollo dental usando radiografías panorámicas. Así mismo, se determinó la identidad sexual del paciente y la simetría bilateral de desarrollo, la madurez y la erupción cronológica de los dientes permanentes. El estudio fue de tipo descriptivo, cuantitativo y transversal, porque se evaluó cuál de los seis métodos (Logan & Kronfeld; Schour y Massler; Moorrees, Fanning y caza; Demirjian, Goldstein y Tanner; Ubelaker & Smith) para la estimación de la edad de un paciente a través de la evaluación radiográfica de desarrollo dental es el más relacionado a la edad cronológica del paciente, por lo que se puede usar para propósitos forenses. Los resultados forenses arrojaron que el Moorrees, Fanning y Hunt y los métodos de Smith mostraron una correlación de 0,7874 y 0,7808, respectivamente las cuales fueron altas. Los métodos de Logan y Kronfeld presentaron una correlación de 0.6879

es cual es muy baja. Por lo que se concluyó que la mayoría de los métodos evaluados tienen un alto coeficiente de correlación entre la edad dental y la edad radiográfica. Destacando, que los Moorrees, Fanning y Hunt, y los métodos de Smith presentaron coeficientes más altos de relación entre la edad dental y cronológica.

Qudeimat & Behbehani, <sup>6</sup> (2009): Estudio que tuvo como objetivo el acreditar la validez de las normativas de la maduración dental de Demirjian y Goldstein en niños Kuwaitíes. La muestra fue elegida de infantes sanos quienes asistieron rutinariamente a clínicas dentales de emergencia de la Facultad de Odontología de la Universidad de Kuwait., logrando obtener 509 radiografías panorámicas de las cuales 263 niñas y niños 246 entre las edad de 3 y 14 años. Se determinó que el desarrollo de los siete dientes permanentes en el lado izquierdo de la mandíbula con las estadios de maduración de la corona y la raíz descrito por Demirjian, encontrando diferencias estadísticas significativas en la media de la maduración dental entre Kuwait y los niños franco- canadienses con una diferencia media 0.69 años. Por lo cual llegaron a la conclusión de que las normativas de desarrollo y maduración dental descrito por Demirjian y Goldstein (1976) no puede ser apto para los niños Kuwaitíes. Demirjian, et al., <sup>7</sup> (1973): Estudio cuyo objetivo fue crear un método para estimar el desarrollo dental total o edad dental justificada en estadios que son observados en cada diente. Para lo que utilizaron radiografías panorámicas de 1446 niños y 1482 niñas entre las edades de 2 a 20 años, que concurrían al hospital Ste - Justine y en el centro crecimiento Montreal. La estimación se realizó en las 7 piezas de la hemiarcada mandibular izquierda excepcionando a la tercera molar. De acuerdo a las características que se observaron en las radiográficas de los dientes, una letra, desde la A hasta la H, siendo 0 en el caso que no haya calcificación. La valoración para todas las piezas dentarias fueron adjuntos a los valores de maduración total, siendo convertidas en edad dental según las curvas de desarrollo normal propuestas. Concluyeron que el método propuesto por Demirjian es viable para la estimación de la madurez dental y debería ser usado como sistema universal.

Ancasi Fuentes Roció del Pilar, <sup>8</sup> (2014): Realizaron un estudio para determinar cuál de los métodos es más viable entre Ubelaker o Demirjian en la determinación de la edad dental a través de las piezas dentarias en sujetos

subadultos (6 a 12 años) que asistieron al hospital Nacional Arzobispo Loayza, en el periodo 2013 y 2014. Siendo un estudio no probabilístico por lo que se tomaron en cuenta 232 radiografías panorámicas de individuos subadultos (entre los 6 a 12 años) de ambos sexos. Obtuvieron como resultado que el método más viable es Demirjian para la estimación la edad cronológica a través de la edad dental, ya que este brindó una diferencia cercana a 0, en equiparación con el método de Ubelaker.

Marañón V.,<sup>9</sup> (2011): Este estudio de tipo retrospectivo, transversal, comparativo, te tuvo como muestra 59 radiografías panorámicas, 25 varones y 34 féminas, de niños entre las edad 4 a 15 años. Aplicando en cada muestra los métodos Demirjian y Nolla, seguidamente siendo comparado el resultado con la edad cronológica. El método Demirjian demostró una subestimada de edad en  $-0.244745763$  años. Por lo que se concluye que el método Nolla es viable para estimar la edad dental en una muestra de estudio como la estudiada, por no presentar una diferencia significativa entre la edad cronológica y edad dental.

Campana L.,<sup>10</sup> (2010): Estudio de tipo retrospectivo y transversal, que tuvo como población a estudiar 321 infantes peruanos entre 5,5 a 13,5 años, a los cuales se le aplicó el Método de Demirjian. Los infantes se seleccionaron según sexo y edad. Se comparó la edad dental y la edad cronológica aplicando la prueba t pareada. La mayoría de los grupos, la edad dental fue sobrestimada por presentar una diferencia significativa. Por lo que se concluyó que el método de Demirjian no puede ser viable para la estimación de edad cronológica mediante la edad dental a la población peruana.

Acevedo R. Elmer,<sup>11</sup> (2008): Estudio dos métodos el de Moorrees y el de Demirjian en 142 infantes peruanos entre las edades de 8 y 11 años, encontrando una relación entre la edad dental obtenida por los métodos aplicados y la edad cronológica registrada en las historias clínicas, por lo que no se encontró diferencia estadísticamente significativa entre las edades obtenidas, concluyendo que el Método de Demirjian es un método más preciso para la estimación de edad dental en la población peruana.

## **2.2. Bases teóricas científicas**

Con el paso del tiempo se ha pretendido encontrar un indicador, el cual señale el grado de maduración de una persona, ya que el cuerpo sufre ciertos cambios morfológicos con el paso del tiempo ya sea en crecimiento o en desarrollo, cada

etapa que el ser humano transcurra se pueda determinar a través de la edad ya sea fisiológica o edad cronológica.

La edad dentaria conforma una de las muchas edades fisiológicas del individuo el cual se puede estimar con métodos aplicados al mismo, siendo utilizadas en diversas especialidades tales como odontopediatría, ortodoncia, estimación de edad cronológica en las áreas de forense y legales, entre otras.

El objetivo científico de las estimaciones de edad surge que en el ser humano se producen ciertos fenómenos morfológicos que continúan una cadena cronológica establecida en todos los seres humanos.

Los métodos que se aplican en la actualidad para la estimación de edad no brindan con exactitud y eficacia un rango tan estrecho en el resultado. La estimación de edad, tanto como otros criterios forenses, es más compleja a hallar mientras más edad tenga la persona.

La Odontología Forense contribuye de forma amplia en la estimación de edad. La edad dental es la evolución más persistente y universal, que incluye a poblaciones de distintos orígenes, aunque se haya ciertas diferencias dependiendo de los aspectos nutricionales del individuo, así como hábitos higiénicos y cambios climáticos. Peculiarmente por su germinación que se presenta de forma regular, en los periodos conocidos de erupción de cada pieza dentaria, siendo esos los órganos más resistentes a diversos cambios de físicos y térmicos, que son más hallados en la práctica forense. Por ello son de máxima utilidad los métodos para la estimación de edad dental para establecer una edad cronológica usados por los odontólogos.

Una vez concluido el proceso de formación y erupción de los órganos dentarios de la dentición permanente, existen alteraciones evidentes en tejidos dentarios, en forma y ubicación de erupción, esto puede afectar al momento de aplicar algún método para la estimación de edad dental.

Pero con el paso de los años, desde la vista forense se ha propuesto métodos que permitan el cálculo más próximo posible para este tipo de casos, el cual requieren un estudio minucioso de la pieza dentaria.

### **2.2.1. Desarrollo dental**

En el transcurso de la mineralización de los órganos dentarios humanos se muestran sucesivamente dos clases de dientes: los dientes primarios (deciduos

o de leche) y los permanentes o definitivos. Los dos originarios de una estructura histológica semejante.

El desarrollo de los dientes se desenvuelve a partir de germines epiteliales que, generalmente, comienza a constituirse en la porción anterior de los maxilares y así dirigirse a una dirección posterior. Estos adaptan una forma y ubicación precisa, que darán lugar los dientes que estarán por erupcionar posterior a ellos. 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).

En la odontogénesis el rol incitador iniciador el ejecutado por el ectomesénquima o mesénquima cefálico, designado así porque son células derivadas de la cresta neural que se han desplazado hacia la región cefálica. Este ectomesénquima realiza su acto iniciador 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 conducen hacia una interdependencia tisular o interacción epitelio-mesénquima, mecanismo que constituye la base del proceso de formación de los dientes. En este proceso vamos a diferenciar dos grandes etapas: la morfogénesis o morfodiferenciación que se basa en el desarrollo y la formación de los patrones coronarios y radiculares, teniendo como resultado, el desplazamiento y el agrupamiento de las distintas capas de las poblaciones celulares, epiteliales y mesenquimatosas comprometidas en el proceso. La citodiferenciación que consiste en la formación de los distintos tipos de tejidos dentarios: el esmalte, la dentina y la pulpa en los patrones previamente formados.<sup>12,13</sup>

### **2.2.2. Erupción dental**

La erupción dentaria un proceso largo y embriológico que se relaciona con el crecimiento y desarrollo de las estructuras craneofaciales.<sup>13</sup> El desarrollo de erupción dental se puede definir por el movimiento que realizan los dientes tanto permanentes para contactar con sus dientes antagonistas, estos movimientos

migratorios realizados por los dientes dan lugar al desarrollo dentro del proceso alveolar dando una oclusión y una funcionalidad en la cavidad oral. <sup>14</sup>

El tipo de erupción de los dientes temporales o de leche tanto como los permanentes, siguen un tiempo adecuado ya que el retraso ya sea prolongado puede interferir en la ocupación de los lugares que se le corresponde así dando lugar a una anquilosis del mismo. La velocidad de erupción no es la misma desde el principio, ya que a su comienzo es lento, la velocidad va en aumento cuando la pieza dentaria va tomando lugar en el plano oclusal.

Así también se ven cambios notables en la velocidad de erupción en el desarrollo radicular ya que a comienzo este es rápido haciéndose más lento a medida que se va desarrollando la formación apical y aún más se enlentece cuando se da lugar a la reabsorción radicular y coronaria, están deben de ocurrir en varias velocidades todo depende del estadio en el que se encuentren.

Así, el diente va dejando lugar intraóseo que ocupa, dando lugar a que la velocidad de erupción dependa del grado de aposición ósea y del alojamiento de la raíz. La erupción intraósea prosigue en una proporción de 1 a 10 um día dependiendo del diente y representa el grado máximo de reabsorción ósea. Al dejar el hueso, la tasa puede aumentar hasta 7,5 um día. Al alcanzar el plano oclusal, la tasa de erupción es de unos 5 um día. La cronología de erupción tiene su tiempo y etapas, desde la primera erupción del diente permanente hasta el último en erupcionar del diente temporal, la alteración del orden de estos y la alteración de los tiempo darán lugar a malformaciones y maloclusiones<sup>14, 15</sup>. La erupción dentaria, tiene características individuales según el tipo de individuo, no todas se darán en el mismo tiempo o edad, pero no obstante las condiciones normales en que se realicen darán lugar a un ciclo evolutivo regular. Sato (1991)<sup>3</sup> comunica que cuando todo el desarrollo corporal ocurre en forma precoz, los dientes irrumpen más temprano de lo normal cuando el desarrollo se retarda, los dientes irrumpen de manera tardía.

### **2.2.3. Fases de la Erupción dental**

- 1) Periodo preeruptivo (6° semana intrauterino – 6° mes postparto): Se forma la corona del hueso maxilar y cuando ésta está ya calcificada, por aposición de sales de Ca y P, el diente se desplaza hacia la cavidad bucal. Se inicia por el empuje de la raíz (que todavía está

formándose) que desplaza los dientes hacia los bordes maxilares hasta que perforan la mucosa que los cubre.

- 2) Periodo eruptivo (variable – 6° a 24 meses post parto): El diente tras perforar la mucosa emerge en la boca. Esto suele acontecer cuando el diente tiene aproximadamente formada 2/3 de la longitud final. En el periodo eruptivo cabe distinguir:
  6. Erupción activa: desde que el diente asoma a la boca hasta que se hace contacto con su antagonista.
  7. Erupción pasiva: cuando los dientes antagonistas hacen contacto. Cuando la erupción cesa, continúa todavía el proceso de calcificación hasta que se cierra el ápice radicular.
- 3) Periodo de atricción: equivale al desgaste fisiológico que sufren los dientes, una vez que está en la boca, al ocluir con sus antagonistas. Se compensa por el proceso de erupción continua de los dientes. Es mucho más acusado en la dentición temporal a causa de la menor dureza del esmalte. <sup>16</sup>

#### **2.2.4. Factores de la erupción dental**

El proceso de erupción dental está sujeto a una gran variable individual, aunque puede predecirse en función de los siguientes factores:

- 1) Historia familiar: el retraso o adelanto eruptivo está influenciado por la herencia genética (Agenesias, malformaciones)
- 2) Historia personal: la erupción precoz o tardía de la dentición temporal guarda relación proporcional con la erupción de la dentición definitiva, en función de 1 mes -> 1 año.
- 3) Sexo y raza: influyen sobre todo en la dentición permanente los factores hormonales. Así como en las niñas, los dientes definitivos posteriores erupcionan 1 año antes que los niños. En algunas razas, como la negra, los dientes erupcionan antes.
- 4) Desarrollo radicular: se puede predecir una erupción inminente cuando 2/3 de la raíz están formados.
- 5) Apiñamiento: va a provocar un retraso en la erupción por suponer un obstáculo mecánico a la misma.

- 6) Exodoncia / pérdida de temporales: cuando se pierde o extrae un diente temporal en un momento cercano a la erupción de su sucesor permanente, esta será más rápida. Pero si la pérdida se produce demasiado temprano, con frecuencia aparece un retraso en la erupción por fibrosis cicatricial de la encía. <sup>16</sup>

### 2.2.5. Cronología eruptiva

La formación de los dientes temporales se inicia en la sexta semana de vida intrauterina con la expansión de la capa basal de células del epitelio bucal. <sup>17,18</sup>

,16

	Erupción	Formación completa
<b>Maxilar inferior</b>		
Incisivo central inferior	6 -7 años	9 años
Incisivo lateral inferior	7 -8 años	10 años
Canino inferior	9 – 10 años	12 – 13 años
1° Premolar inferior	10 – 12 años	12 – 13 años
2° premolar inferior	11 – 12 años	13 – 14 años
1° molar inferior	6 años	9 – 10 años
2° molar inferior	12 años	14 – 15 años
3° molar inferior	17 – 21 años	> 21 años
<b>Maxilar superior</b>		
Incisivo central superior	7 -8 años	10 años
Incisivo lateral superior	8 – 9 años	11 años
Canino superior	11 – 12 años	13 – 15 años
1° Premolar superior	10 – 11 años	12 – 13 años
2° premolar superior	10 – 12 años	12 – 14 años
1° molar superior	6 años	9 – 10 años
2° molar superior	12 años	14 – 15 años
3° molar superior	17 – 21 años	> 21 años

Tabla N° 01: Cronología de la erupción dentaria <sup>16</sup>



Figura N° 01: Libro de Bezerra da Silva da tratado de odontopediatria, tomo I.

La evaluación radiográfica del desarrollo dental individual es de gran importancia clínica porque pueden compararse con los estadios del desarrollo de Nolla (1960). <sup>19</sup>

De los diez períodos de calcificación dentaria descritos por Nolla son de especial interés el estadio 2, que nos permite identificar ya 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.<sup>20, 21</sup>

El conocimiento del ciclo y edad de erupción ordinal de los dientes nos ayudan a las identificación de anomalías si así se presentare en cualquier tipo de caso, que nos ayudarían también en el aspecto legal al momento de una estimación dental.

### **2.2.6. Tratamientos odontológicos que influyen en la erupción de las piezas permanentes**

Las alteraciones ya sea tanto en el retraso de las salida de las piezas dentarias de su cavidad intraosea es relativamente frecuente, entre los factores que se puede encontrar exodoncias prematuras, provocados con fines ortodóncicos, que va alterar provocando un desorden de erupción, también se presente el factor genético, enfermedades sistémicas, estos no ayudarían a cumplir la función de encaminar la erupción dental, las pulpectomias con hidróxido de calcio que obstaculizan la reabsorción de las raíces deciduas, Hunter<sup>14</sup>, verificó la exfoliación precoz debido al uso del formocresol y así muchos más tratamientos odontológicos .<sup>22, 23</sup>.

### **2.2.7. EDAD DENTAL.**

Podemos definir la edad como el “tiempo que una persona ha vivido a partir del momento en que nació”. Sin embargo, esta definición hace referencia tan sólo a uno de los diversos conceptos de edad, lo que hace necesario hacer una diferenciación sobre las diferentes clases de edades. Para poder establecer una relación entre la edad dental y la edad cronológica definiremos una serie de términos:

Edad Cronológica: que abarca a partir de la fecha del nacimiento del individuo, registrando los años meses y días que transcurra de su existencia a partir de su vida extrauterina.<sup>24</sup>

Edad documental: Es la edad registrada en un documento ya este sea una partida de nacimiento, cedula de identificación, este también comprende errores de registro. <sup>25</sup>

Edad clínica: Es la que se determinar con medio de la observación clínica del individuo, se realiza en una emergencia, cuando se carece de información confiable para la determinación de la edad.<sup>26</sup>

Edad ósea: También llamada edad esquelética, es el conjunto de cambios de los cuales se identifica por el desarrollo esquelético. Atraves de la historia se han utilizado distinto métodos de estimación de edad esquelética tales como el método radiográfico el cual por medio de una radiografía podemos estimar el grado de maduración esquelética, dándole un valor referencial. centros de osificación de la mano, la rodilla, u obliteración de la sutura maxilar entre otros. Todo retraso o avance del crecimiento debe ser considerado en función del grado de maduración alcanzado, y no en función de la edad cronológica, pues el tiempo no tiene por sí mismo ninguna relación biológica estrictamente obligatoria con el proceso de crecimiento. <sup>24, 26</sup>

Edad sexual: Es la determinada atravez de los caracteres sexuales, por medio de la observación clínica. Se observa en niñas desarrollo mamario, vello púbico, vello axilar, desarrollo de genitales externos y menarquia. En los niños se observa el vello púbico, el vello axilar y el desarrollo de genitales externos tamaño testicular y aumento del tamaño del pene.<sup>26</sup>

Edad fisiológica: es la edad determinada por el tiempo para algún tratamiento médico, se le relaciona también con la edad cronológica, que en conjunto evaluaran la normativa de crecimiento .Cuando no hay registros locales, como en regiones de algunos países, el desarrollo de estándares locales sirve para estimar la edad cronológica. <sup>26</sup>

La edad fisiológica se desarrolla en varias etapas: infancia -primera, segunda y tercera infancia-, adolescencia, juventud, edad adulta y vejez; y se estima a través de la maduración ósea, dentaria, sexual y la estatura o el peso.

La edad dental que se basa en la identificación según los estadios de desarrollo que se encuentre las piezas dentarias. También se puede determinar por los cambios que se ocurren a lo largo de toda la vida. Al analizar los cambio de las denticiones del desarrollo del individuo, podemos tener como indicador la calcificación en vez de la erupción dentaria Esto es debido a que durante el

desarrollo intraalveolar, el diente no sufre la acción de los elementos ambientales, tales como patologías gingivales, anquilosis, pérdida prematura, etc.

La estimación de la edad de un individuo se basa en la determinación y cuantificación de los acontecimientos que ocurren durante los procesos de crecimiento y desarrollo; generalmente, presentan una secuencia constante (Bolaño M. V. et., 2000; Demirjian A., 2000)<sup>7</sup>. Esta es una de las razones de por qué el estudio de los dientes es necesario para 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.<sup>26</sup>

## **2.2.8. Métodos Odontológicos Forenses Utilizados para la Determinación de Edad**

### **Método Clínico**

El método clínico se basa en la observación clínica, que a través del examen clínico intraoral y extraoral, las notaciones de la presencia y ausencia de las características que se pueden presentar en los dientes correspondiente de acuerdo a la edad, que presentan cada uno de los dientes correspondientes a la dentición de un individuo.<sup>27, 28</sup>

### **Método Histológico**

Este método se aplica a aquellas características que no pueden ser observadas a simple vista por lo cual requieren uso de técnicas histológicas. Se han descrito varios cambios histológicos que sufre el diente con el paso de los años. En el esmalte se produce una disminución de la permeabilidad y un aumento del depósito de nitrógeno. En la dentina se observa una formación acelerada y un

aumento de la calcificación de la dentina primaria. Este aumento de la calcificación, más evidente en la dentina peritubular, se traduce en un estrechamiento e incluso obliteración de los túbulos dentinarios con el envejecimiento. En la pulpa tiene lugar una disminución de los elementos celulares, especialmente de los fibrocitos, así como aumento en la cantidad de las fibras de colágeno con el paso de los años, produciéndose una calcificación intrapulpar.<sup>8</sup>

Se puede expresar numéricamente los cambios dentales que se observan con la edad para hacer estimaciones en los adultos, dentro de los cuales la gran mayoría de éstos son histológicos. Otra manera de estimar la edad dental histológica es mediante la observación de las estrías de Retzius, depositadas por capas sobre el esmalte de la corona. Cada una de estas líneas corresponde a un ciclo de deposición de esmalte que se extiende aproximadamente por una semana.<sup>8</sup>

En los adultos, Infante (1998)<sup>4</sup> citado por Rodríguez (1999)<sup>4</sup>, toma en consideración “los cambios regresivos dentales como el depósito y dentina secundaria y los cambios vasculares, neurales y regresivos de la pulpa”. Sin embargo, las investigaciones existentes no han demostrado una relación estadísticamente significativa entre los cambios histológicos y la edad cronológica.

### **Método Bioquímico**

El esmalte dental se forma en periodos distintos a lo largo de la infancia y sólo contiene un 0,4% de carbono. El carbono -14 radioactivo se va acumulando con el paso del tiempo, como reflejo de la exposición a la cantidad de la sustancia que hay en el ambiente cuando se forma el esmalte. Ahora bien, basado en la premisa anterior, Frisen (2005)<sup>29</sup> desarrolló un método bioquímico que “consiste en medir en el esmalte dental el contenido de carbono -14 radioactivo, dato que permite determinar la edad de una persona con un margen de error de tan sólo 1,6 años”, este procedimiento debe dar las gracias a los ensayos de pruebas nucleares realizados en los años cincuenta, que han contribuido de manera especial a esta técnica de gran utilidad para la ciencia forense, la cual se utilizó para ayudar a identificar a personas que murieron a causa del Tsunami que afectó Asia a finales del año 2004.<sup>8</sup>

Las pruebas nucleares iniciadas en 1855 incrementaron la cantidad de carbono -14 radioactivo en la atmósfera. Independientemente de donde se llevaran a cabo esas pruebas nucleares, los niveles de carbono aumentaron rápidamente hasta alcanzar concentraciones uniformes en todo el planeta.<sup>8</sup>

### **Método Radiográfico**

El método radiográfico para la determinación de edad dentaria consiste en la observación y descripción de los estadios de formación coronal, radicular y el correspondiente cierre apical de los dientes presentes en los maxilares. La radiografía proporciona una visión general de los gérmenes dentarios durante su proceso de formación y erupción. Estos procesos se miden a través de los diferentes parámetros para evaluar el desarrollo dental que han sido propuestos por diferentes investigadores.<sup>8</sup>

Hees y otros (1932), citado por Águila (1993)<sup>4</sup>, utilizaron por primera vez la evaluación radiográfica del desarrollo de las denticiones para evaluar la maduración fisiológica en individuos. En la actualidad la radiografía oral y el análisis de la cronología del desarrollo dental han hecho grandes aportes a las ciencias forenses, ya que “mediante el radiografiado de maxilares y piezas dentales se ha logrado no sólo establecer la edad de las víctimas, sino también la identidad plena de éstas”<sup>4</sup>

Este método es muy útil debido a que se puede observar lo que clínicamente no es posible, como por ejemplo, las raíces y dientes aun no erupcionados. Además, se puede aplicar con cualquier tipo de radiografía, pero de preferencia se utiliza la ortopantomografía o mejor conocida como radiografía panorámica, la cual da una visión en conjunto y general de las características de la dentición presente.<sup>8</sup>

En este sentido, aplicando la técnica radiográfica, es posible evaluar los estadios de formación de un diente, teniendo en cuenta también que al igual que los huesos, éstos “siguen un patrón de formación, cuyo curso seguirán indefectiblemente, pudiéndose establecer la edad dentaria de esa pieza que permitirá conocer los estadios de mineralización por los que ha de pasar un diente”.<sup>4</sup>

Hasta hoy, la edad dental por medio de la formación y maduración dental se ha determinado de diferentes formas, entre ellas están; la aparición de los gérmenes dentales, la detección temprana de los trazos de mineralización, el grado de formación de los dientes, la velocidad de formación del esmalte, el grado de

reabsorción en la dentición decidua, formación de la dentina secundaria. Dentro de esta forma, se encuentran el método de Moorrees modificación Smith.<sup>29</sup>

### **2.2.8.1. Métodos de Estimación de Edad Dental.**

La estimación de la edad dental 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 vida. Es preciso destacar que debido al alto contenido mineral de los dientes, estos son muy resistentes a los agentes físicos como el calor, químicos y, por supuesto, a la putrefacción, lo que permite su utilización en cadáveres recientes mal conservados y en restos esqueletizados.<sup>9, 30</sup>

Cuando realizamos una prueba pericial de estimación de la edad cronológica de un sujeto, no hay que olvidar que estamos cuantificando o valorando el desarrollo o maduración de un individuo, o sus cambios degenerativos y, por tanto, determinamos la edad biológica del sujeto, que estará siempre comprendida entre un intervalo de tiempo que será más o menos preciso, dependiendo de la etapa de la vida que estemos analizando y del método empleado. La edad cronológica del sujeto estará incluida, en la mejor de las situaciones, en ese intervalo de tiempo.<sup>31</sup>

La precisión de la edad dental no es uniforme desde el nacimiento hasta la madurez. Cuando se trata de edades más tempranas es mayor la precisión porque existe un mayor número de dientes en formación y los estadios morfológicos son más cortos. Según varios autores, los errores en la predicción de la edad aumentan después de los 10 años de edad y se incrementan aún más después de los 14 años porque todos los dientes se encuentran en proceso de completar su formación apical. Esta formación puede considerarse completa en mujeres y hombres a los 16 y 17 años respectivamente, por eso los modelos para estimar la edad no incluyen terceras molares, exceptuando los de Nolla y Moorrees.<sup>29</sup>

Entre los principales métodos que se han desarrollado para estimar la edad dental están de Shour y Massler en 1941, Nolla en 1960, Moorrees, Fanning y Hunt en 1963, Demirjian, Goldstein y Tanner en 1973. Haavikko en 1974 y el de Cameriere, Ferrante y Cingolani en 2005, entre los principales.<sup>10</sup>

### **Método Demirjian<sup>7</sup>**

El método de Demirjian y Goldstein 1973, está basado en la observación de radiografías panorámicas tomadas a personas sub adultas de origen francocanadiense y determinan unos valores según los diferentes estadios (de A la H) de maduración dental. Los autores describen ocho estadios.<sup>7</sup>

- A. En dientes uniradiculares y multiradiculares, la calcificación inicia en la parte superior de la cripta en forma de cono invertido. No hay fusión de los puntos Calcificados.<sup>7</sup>
- B. La fusión de los puntos calcificados forman varias cúspides dando regularidad a la línea externa oclusal.<sup>7</sup>
- C. Presenta tres características:<sup>7</sup>
  - a. La formación del esmalte está completa en la superficie oclusal. Converge hacia la región cervical.<sup>7</sup>
  - b. Se inicia el depósito de dentina.<sup>7</sup>
  - c. La línea externa de la cámara pulpar presenta la forma curva del borde oclusal.<sup>7</sup>
- D. Presenta dos características:<sup>7</sup>
  - a. La formación de la corona se encuentra completa por debajo de la unión amelocementaria.<sup>7</sup>
  - b. El borde superior de la cámara pulpar en dientes uniradiculares tiene una forma curva definida siendo cóncava hacia la región cervical. La proyección de cuernos pulpares si están presentes, tienen una línea externa que da la apariencia de una sombrilla. En molares la cámara pulpar tiene una forma trapezoidal.<sup>7</sup>

E. Se divide tanto en dientes uniradiculares como multiradiculares. Dientes uniradiculares.<sup>7</sup>

a. Las paredes de la cámara pulpar forman líneas rectas las cuales se interrumpen por la presencia de los cuernos pulpares, estos son más largos que en el estado anterior.<sup>7</sup>

b. La longitud de la raíz es menor a la de la corona<sup>7</sup>

Dientes multiradiculares.<sup>7</sup>

a. inicia la formación de la bifurcación radicular, se ve en forma de un punto calcificado que tiene forma semilunar.<sup>7</sup>

b. La longitud radicular es aún menor que la altura coronal<sup>7</sup>

F. Se divide tanto en dientes uniradiculares y multiradiculares.<sup>7</sup>

Dientes uniradiculares.<sup>7</sup>

a. Las paredes de la cámara pulpar forman más o menos un triángulo isósceles<sup>7</sup>

b. La longitud radicular es igual o más grande que la altura coronal.

Dientes Multiradiculares.<sup>7</sup>

a. La región calcificada de la bifurcación va más allá del estadio de forma semilunar, para dar a la raíz una línea externa más definida, terminando en forma de embudo.<sup>7</sup>

b. La longitud radicular es igual o mayor que la altura coronal.<sup>7</sup>

G. Presenta dos características<sup>10</sup>

a. Las paredes del canal radicular son ahora paralelas (raíz distal en molares).<sup>10</sup>

b. El ápice radicular está aun parcialmente abierto (raíz distal en molares).<sup>10</sup>

H. El ápice del canal radicular está completamente cerrado (raíz distal en molares), la membrana periodontal está cubriendo uniformemente la raíz incluyendo el apice.<sup>10</sup>

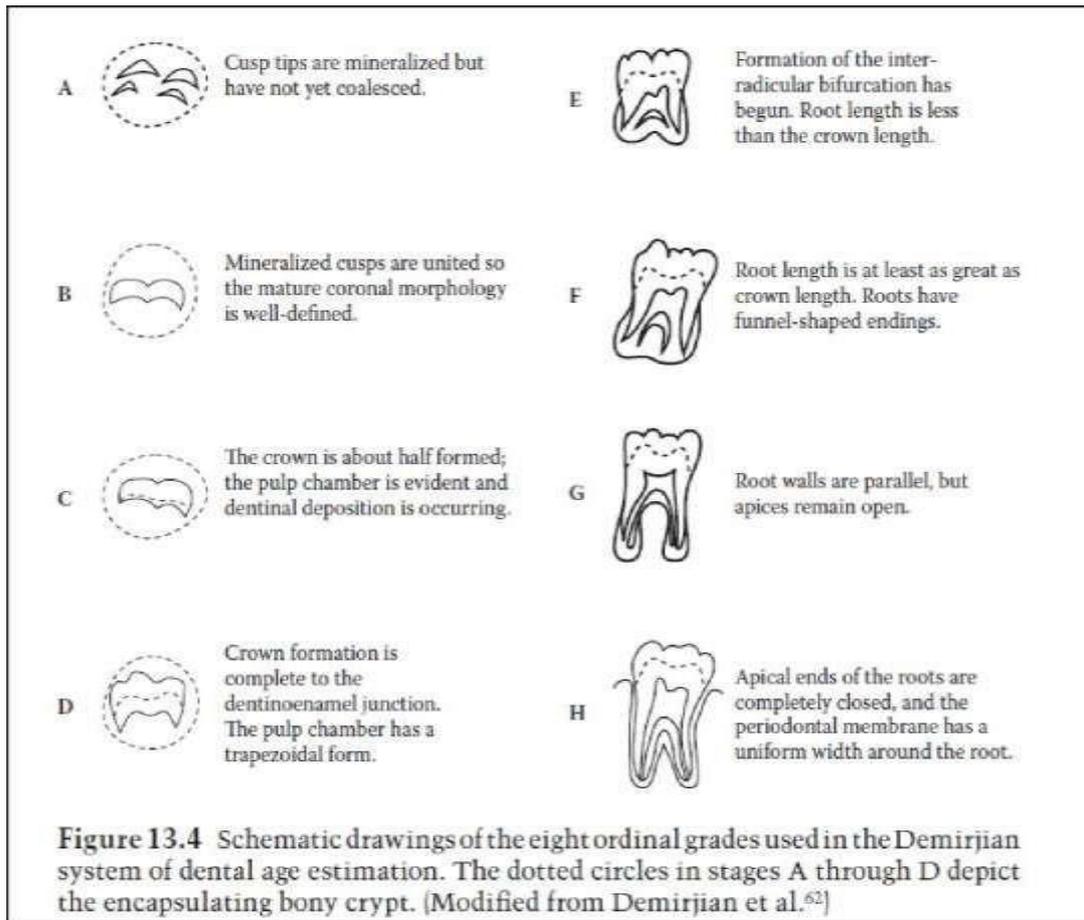


Figura N° 02 : Fuente: Demirjian (1973)<sup>7</sup>

**TABLA N° II. Puntuación en niños por estadio de maduración dental<sup>7</sup>**

Niños	ETAPA								
	0	A	B	C	D	E	F	G	H
<b>DIENTE</b>	0	A	B	C	D	E	F	G	H
M2	0	1.7	3.1	5.4	8.6	11.4	12.4	12.8	13.6
M1				0	5.3	7.5	10.3	13.9	16.8
PM2	0	1.5	2.7	5.2	8	10.8	12.0	12.5	13.2
PM1		0	4.0	6.3	9.4	13.2	14.9	15.5	16.1
C				0	4.0	7.8	10.1	11.4	12.0
I1				0	2.8	5.4	7.7	10.5	13.2
I2				0	4.3	6.3	8.2	11.2	15.1

**TABLA N° III. Puntuación en niñas por estadio de maduración dental<sup>7</sup>**

Niñas	ETAPA								
	0	A	B	C	D	E	F	G	H
<b>DIENTE</b>	0	A	B	C	D	E	F	G	H
M2	0	1.8	3.1	5.4	9.0	11.7	12.8	13.2	13.8
M1				0	3.5	5.6	8.4	12,5	15.4
PM2	0	1.7	2.9	5.4	8.6	11.1	12.3	12.8	13.3
PM1		0	3.1	5.2	8.8	12.6	14.3	14.9	15.5
C				0	3.7	7.3	10.0	11.8	12.5
I1				0	2.8	5.3	8.1	11.2	13.8
I2				0	4.4	6.3	8.5	12.0	15.8

Fuente : Demirjian (1973)<sup>29</sup>

**Tabla N° IV. Valores de maduración dental y su correspondencia con su edad.<sup>29</sup>**

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

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

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

Fuente: Demirjian (1973)-

### Método de Morrees

El método utilizado para la estimación de la edad dental en la cual es aplicado a individuos que atraviesen un rango de edad comprendido

entre los 4.7 años hasta los 20.7 años, caracterizado por comprender catorce estadios de desarrollo dental, representados gráficamente por dibujos hechos por el mismo Moorrees, e cual divide en tres grandes etapas de la formación dental: formación coronal, formación radicular y cierre apical. <sup>10</sup>

Cr – cripta

C1 – Formación inicial de cúspide

Cco – Contorno completo de la cúspide

Cr  $\frac{1}{2}$  - Corona  $\frac{1}{2}$

Cr  $\frac{3}{4}$  - Co  $\frac{3}{4}$

Crc – corona completa

Ri – Formación inicial de la raíz

Rcci – Formación inicial de la concavidad

R  $\frac{1}{4}$  - Formación  $\frac{1}{4}$  radicular

R  $\frac{1}{2}$  - Formación  $\frac{1}{2}$  radicular

R  $\frac{3}{4}$  - Formación  $\frac{3}{4}$  radicular

Rc – Raíz completa

A  $\frac{1}{2}$  - Cierre apical  $\frac{1}{2}$

Ac – Cierre completo apical

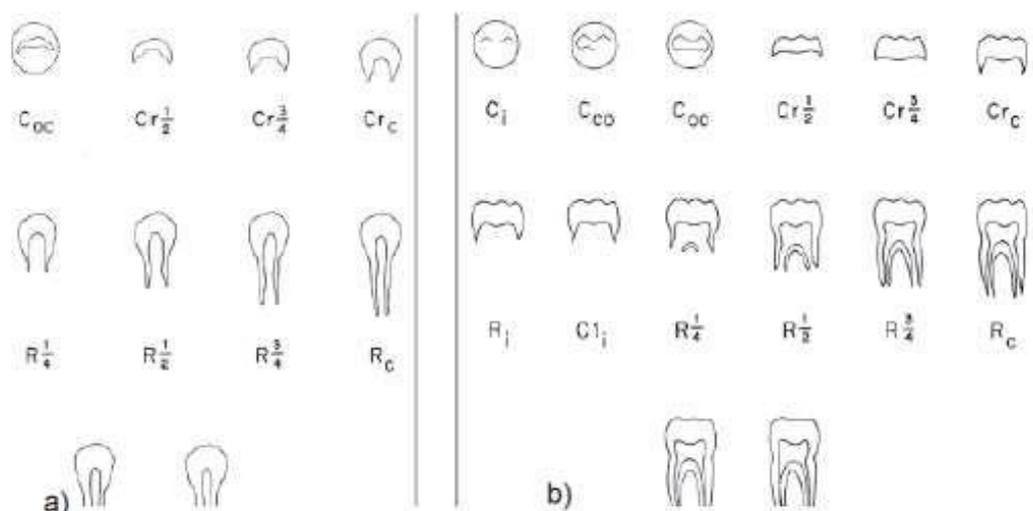


Figura N° 03: Formación de corona, raíz y ápice de dentadura decidua según el esquema MFH para a) caninos y b) molares (por Ubelaker 1999)<sup>31</sup>

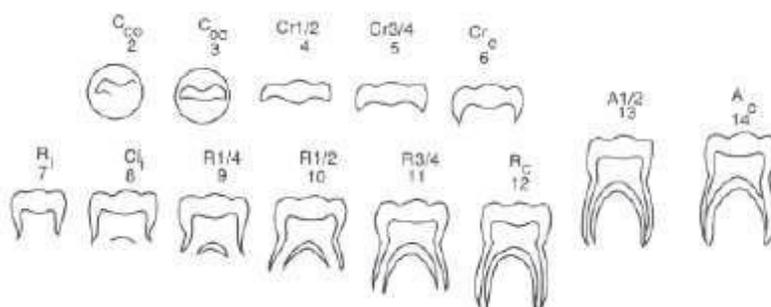


Figura N° 04: Mineralización de molares permanentes según el esquema MFH: 2) cúspide fusión; 3) cúspide contorno completo; 4) corona ½; 5) corona ¾; 6) corona completa; 7) formación inicial raíz; 8) raíz concavidad; 9) raíz ¼; 10) raíz 1/2; 11) raíz ¾; 12) raíz completa; 13) ápice ½; 14) ápice completo (por Byers 2001)<sup>31</sup>

Tabla V: Estados de maduración dental según método de Morrees para hombres

ESTADO	DE								
DESARROLLO		I1	I2	C	1PM	2PM	1M	2M	3M
Ci		--	--	0.5	1.8	3.0	0.0	3.7	9.3
Cco		--	--	0.7	2.4	3.5	0.2	3.9	9.7
Coc		--	--	1.4	2.9	4.2	0.5	4.7	10.4
Cr1/2		--	--	2.1	3.7	4.7	1.1	5.1	10.9

Cr3/4	--	--	2.9	4.5	5.4	1.6	5.6	11.6
Crc	--	--	4.0	5.2	6.3	2.2	6.5	12.0
Ri	--	--	4.8	5.9	6.9	2.8	7.1	12.8
Rcl	--	--	--	--	--	3.6	8.0	13.7
R1/4	--	5.4	5.7	6.9	7.7	4.6	9.4	14.5
R1/2	5.3	6.3	8.0	8.6	9.5	5.2	10.1	15.1
R2/3	5.9	6.9	--	--	--	--	--	--
R3/4	6.5	7.4	9.6	9.9	10.8	5.9	11.1	16.3
Rc	7.0	8.0	10.2	10.5	11.6	6.3	11.7	16.7
A1/2	7.7	8.6	11.8	11.9	12.7	7.6	12.9	18.2
AC	8.1	9.3	13.0	13.4	14.3	9.4	14.9	20.0

Fuente: Moorrees (1963)<sup>31</sup>

**Tabla VI: Estados de maduración dental según método de Morrees para mujeres**

ESTADO DE DESARROLLO	I1	I2	C	1PM	2PM	1M	2M	3M
Ci	--	--	0.5	1.8	3.0	0.0	3.5	9.6
Cco	--	--	0.8	2.2	3.6	0.3	3.7	10.1
Coc	--	--	1.2	2.9	4.2	0.8	4.2	10.7

Cr1/2	--	--	2.0	3.6	4.8	1.0	4.8	11.3
Cr3/4	--	--	3.0	4.3	5.4	1.5	5.4	11.7
Crc	--	--	4.0	5.1	6.2	2.2	6.2	12.3
Ri	--	--	4.7	5.8	6.8	2.7	7.0	12.9
Rcl	--	--	--	--	--	3.5	7.7	13.5
R1/4	4.5	4.7	5.3	6.5	7.5	4.5	9.2	14.8
R1/2	5.1	5.2.	7.1	8.2	8.8	5.1	9.8	15.7
R2/3	5.6	5.9	--	--	--	--	--	--
R3/4	6.1	6.4	8.3	9.2	10.0	5.7	10.7	16.6
Rc	6.6	7.6	8.9	9.9.	10.6	6.0	11.2	17.2
A1/2	7.4	8.1	9.9	11.1	12.0	7.0	12.5	18.3
AC	7.7	8.5	11.3	12.2	13.7	8.7	14.6	20.7

Fuente: Moorrees (1963)<sup>31</sup>

### 2.3. Definición de la terminología

- **Desarrollo dentario:** Procesos complejos que permiten la erupción dentaria desde la formación histológica del diente hasta la formación de las células totipotentes.<sup>10</sup>
- **Edad cronológica:** Años transcurridos desde la fecha de nacimiento hasta la actualidad del individuo <sup>10</sup>
- **Edad dental:** Estimación de edad basada en un método odontológico forense característico por los estadios desarrollo que se encuentren las piezas dentarias.<sup>32</sup>

- **Eficacia:** Competencia que se espera alcanzar al realizar o ejecutar una acción o método.<sup>10</sup>
- **Efectividad:** Capacidad para probar que un método es competente para obtener resultados fiables o confiables.<sup>10</sup>
- **Estimación de la edad:** Es la acción de determinar y cuantificar los actos que ocurren dentro del desarrollo y crecimiento los cuales ocurren secuencialmente, en este caso el estudio de las piezas dentarias es necesaria para la estimación de la edad.<sup>10</sup>
- **Maduración dental:** es la calcificación de los dientes de acuerdo a sus procesos de desarrollo , siendo identificados por medio de una radiografía.<sup>10</sup>
- **Niñez:** Etapa por la cual es individuo atraviesa durante su desarrollo, en la cual no está desarrollado en su totalidad.

## CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

### 3.1. Tipo y Diseño de Investigación

#### Tipo de investigación:

Básico cuantitativo

#### Diseño de la investigación:

Según la intervención del investigador: Observacional

Según el número de mediciones de la variable de estudio: Transversal.

Según la planificación de la medición de la variable de estudio:

Retrospectivo.

Según el número de variable de interés: Analítico.

## 3.2. Población y Muestra

### Población

La población está constituida por 320 Radiografías panorámicas que fueron seleccionadas de acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión, adjuntas en las historias clínicas de pacientes infantiles de la clínica estomatológica de la Universidad señor de Sipán.

### Muestra

Para determinar el tamaño de muestra se utilizó la fórmula para estimar proporciones con una probabilidad de éxito para muestra máxima (según Cochran en su libro técnicas de muestreo donde  $p = q = 0.5$ )<sup>33</sup>

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

Siendo:

Z: valor normal con un 95% de confiabilidad = 1.96

p: probabilidad de éxito = 0.5 q:

probabilidad de fracaso = 0.5 e: error

permitido en la investigación = 0.05

N: población = 320

Reemplazando en la fórmula resulta  $n = 183$  radiografías panorámicas de niños de 4 a 11 años de edad que fueron atendidos en la clínica estomatológica USS durante el periodo 2014 – 2016. Las radiografías panorámicas serán seleccionadas mediante un muestreo aleatorio simple.

## 3.3. Hipótesis

El método Demirjian es más eficiente que el método de Moorrees en la estimación edad cronológica con relación a la edad cronológica, que el

método de Morrees en niños atendidos en la clínica estomatológica de la USS, del 2014 – 2016.

### 3.4. Operacionalización

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Indicadores	Valores finales	Tipo de variable	Escala de medición
Edad dental	Estimación del nivel de mineralización durante el proceso de desarrollo dental <sup>11</sup>	Basada en los estados del desarrollo de la dentición y los fenómenos que suceden después de su madurez.	Método de Moorrees	3.3 – 5.9 6.0 – 8.5 8.6 – 11	Cuantitativo	De intervalo
			Método de Demirjian	3.3 – 5.9 6.0 – 8.5 8.6 – 11		
Edad cronológica	También llamada edad real, la edad que corresponde a la fecha de nacimiento <sup>11</sup>	Tiempo de vida en años desde el nacimiento	Historia clínica	4.0 – 6.2 6.3 – 8.5 8.6 – 10.8	Cuantitativo	De intervalo
Genero	Característica	Calidad de determinar el genero	Historia clínica	Masculino Femenino	Cualitativa	Nominal

	natura l biológica <sup>11</sup>					
--	--	--	--	--	--	--

### 3.5. Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos

El método de la presente investigación es de carácter cuantitativo, ya que la información adquirida en el manejo de la investigación se expresa en variables cuantitativas continuas (n° decimales) y descritas (n° enteros). Para el análisis es necesario el uso de la estadística para determinar la relación de las dos variables en estudio,

#### Técnica de recolección de datos

Para evaluar el estadio en el que se encuentra el órgano dentario se usó el gráfico dado por Morrees y Demirjian.

Para obtener la edad dental de los niños se usó las tablas de valores dadas por Morrees y Demirjian.

#### Instrumentos de recolección de datos

- Ficha de recolección de datos (Anexo N°01)
- Tabla de valores de estimación de Edad dental según Moorrees. (Ver Tabla N° V, VI)
- Tabla de valores de estimación de Edad dental según Demirjian (ver Tabla N° IV)

### 3.6. Procedimiento para la recolección de datos

Se seleccionaron las historias clínicas de pacientes niños de 4 – 11 años que acudieron a la clínica estomatológica de la Universidad Señor de Sipán durante el año 2014 – 2016. El investigador observó cada radiografía panorámica, las cuales cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión, así mismo indicó la fecha de toma de la radiografía y edad cronológica. Los datos obtenidos fueron registrados en una ficha

de recolección de datos (Anexo n° 1), donde se registra los nombres, edad cronológica, edad dental estimada por el método, fecha de toma de la radiografía y fecha de nacimiento. Se analizaron radiografías panorámicas en físico, aplicando a cada una de ellas los dos métodos, procediendo luego a comparar con tablas cada uno de los resultados de estos métodos para la estimación de la edad dental. Una vez obtenidos los datos, se adjuntaron en una tabla de cálculo para la generación de los resultados de cada método. Así finalmente fueron analizados estadísticamente y se procedió a la interpretación de los resultados obtenidos.

Se utilizó 20 radiografías panorámicas para poder hallar la fiabilidad intraexaminador. Donde se obtuvo un 95% de concordancia entre los resultados del especialista con los resultados de la alumna en el método de Moorrees para la estimación de la edad dental, en niños atendidos en la clínica estomatología de la USS entre el 2014 al 2016. (Ver anexo N°02)

### **3.7. Análisis estadístico e interpretación de los datos**

Se utilizó la estadística descriptiva para ordenar y tabular los datos obtenidos de las variables de estudio. Se determinó los resultados porcentuales usando tablas de distribución de frecuencias, gráficos y para comparar la eficiencia se utilizó la prueba de T - Student para estimar diferencias de medias de muestras independientes.

### **3.8. Criterios éticos**

Para la ejecución del presente proyecto de investigación, se contó con la aprobación del comité de ética de la facultad de ciencias de la Salud y el permiso de la Escuela de Estomatología de la Universidad Señor de Sipán, en concordancia con las recomendaciones establecidas en la declaración de Helsinki II, adaptada por la 18° Asamblea Médica Mundial Helsinki, Finlandia, junio 1964 y enmendada por la 59° Asamblea

General (Corea, 2008); recomendaciones que guían a los profesionales en investigaciones biomédicas que involucran a seres humanos. La investigación médica incluirá la investigación del material humano o de información identificable.

Por lo tanto, se realizó respetando los diversos principios jurídicos y éticos, como los derechos de autor y la confidencialidad de la información. (Hernández y Fernández, 2003).

Confidencialidad: este principio de protección de las personas que participan en la investigación debe mantenerse en el momento de conocer los resultados, es decir que no se debe incluir información que pueda revelar la identidad de quienes fueron sujetos de investigación.

### **3.9. Criterios de rigor científico**

Se cumplió con la presentación de datos fiables y validos que serán codificados y protegidos. La credibilidad y estabilidad de los datos fueron obtenidas al utilizar instrumentos válidos y confiables. Los resultados podrán ser aplicados por otros estudios cumpliendo así los criterios de transferibilidad.

## **CAPÍTULO IV: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS**

### **4.1. Resultados en tablas y gráficos**

En la tabla 01; se observa que, la edad media de la diferencia cronológica según el método Moorrees es de -1,286 y la edad media de la diferencia cronológica según el método Demirjian es de 0,313.

**Tabla N° 1: Determinación de la efectividad del método de Moorrees y Demirjian en la estimación de la edad cronológica de niños atendidos en la clínica Estomatológica de la USS del 2014 al 2016**

Media	N°	Desviación estándar	Media de error estándar
-------	----	---------------------	-------------------------

Moorrees	-1,286	183	1,0214	,0755
Demirjian	,313	183	1,1061	,0818

Fuente: ficha de los niños atendidos en la clínica Estomatológica de la USS del 2014 al 2016

	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilate ral)
				Inferior	Superio			
Moorrees y Demirjian	-1,015	2,0384	,1507	-1,3126	-,7180	6,738	182	,000

Fuente: ficha de los niños atendidos en la clínica Estomatológica de la USS del 2014 al 2016

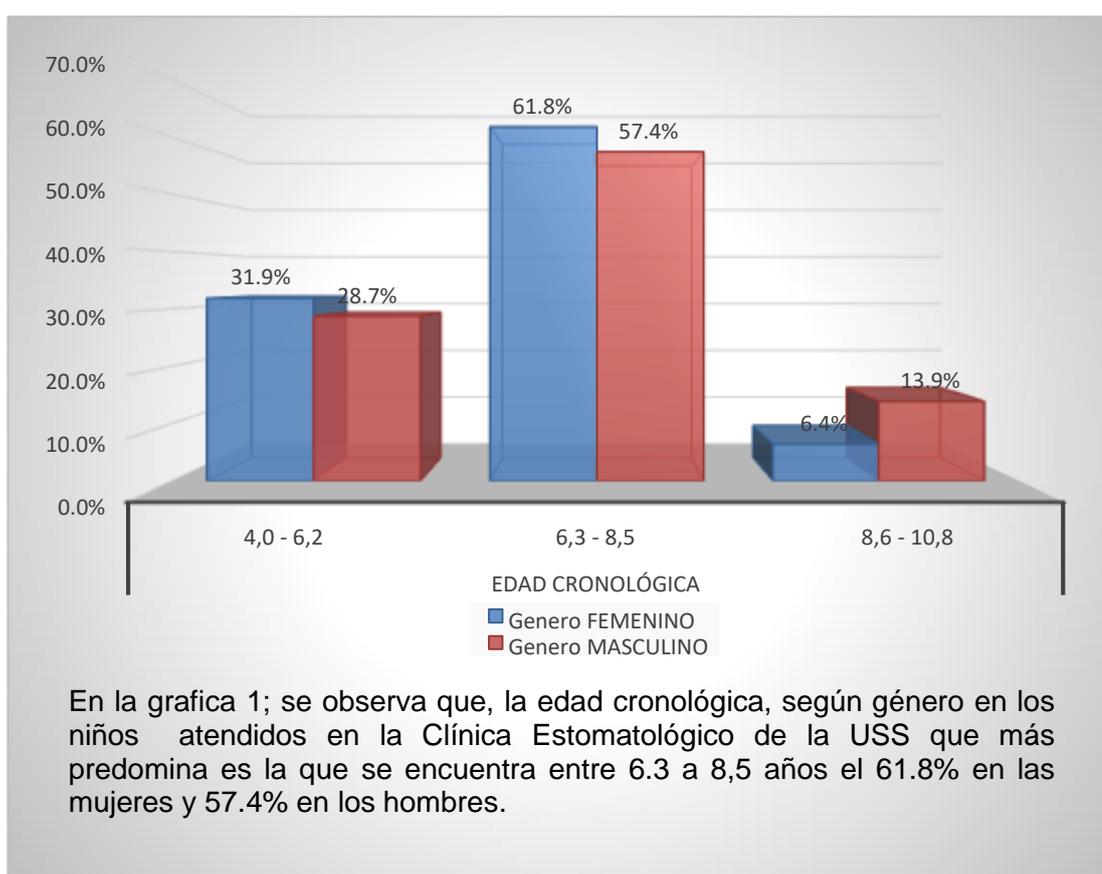
Se observa que, el valor de la prueba t - student para muestras independientes (prueba si existen diferencias comparativas entre dos poblaciones con una variable) es altamente significativa ( $p < 0.01$ ). Esto indica que existe diferencias comparativas entre la eficiencia del método de Moorrees y Demirjian en la estimación de la edad cronológica de niños atendidos en la clínica Estomatológica de la USS del 2014 al 2016.

**Tabla N°2: Edad cronológica, según género en los niños atendidos en la Clínica Estomatológico de la USS.**

Edad cronológica		Genero	
		FEMENINO	MASCULINO
3,3 - 5,9	Recuento	25	18
	% dentro de sexo	31,9%	28,7%
6,0 - 8,5	Recuento	86	39
	% dentro de sexo	61,8%	57,4%
8,6 - 11,0	Recuento	12	03
	% dentro de sexo	6,4%	13,9%
Total	Recuento	123	60
	% dentro de sexo	100,0%	100,0%

Fuente: Fichas de niños atendidos en la clínica Estomatológica de la USS

**Grafico N° 1: Edad cronológica, según género en los niños atendidos en la Clínica Estomatológico de la USS.**

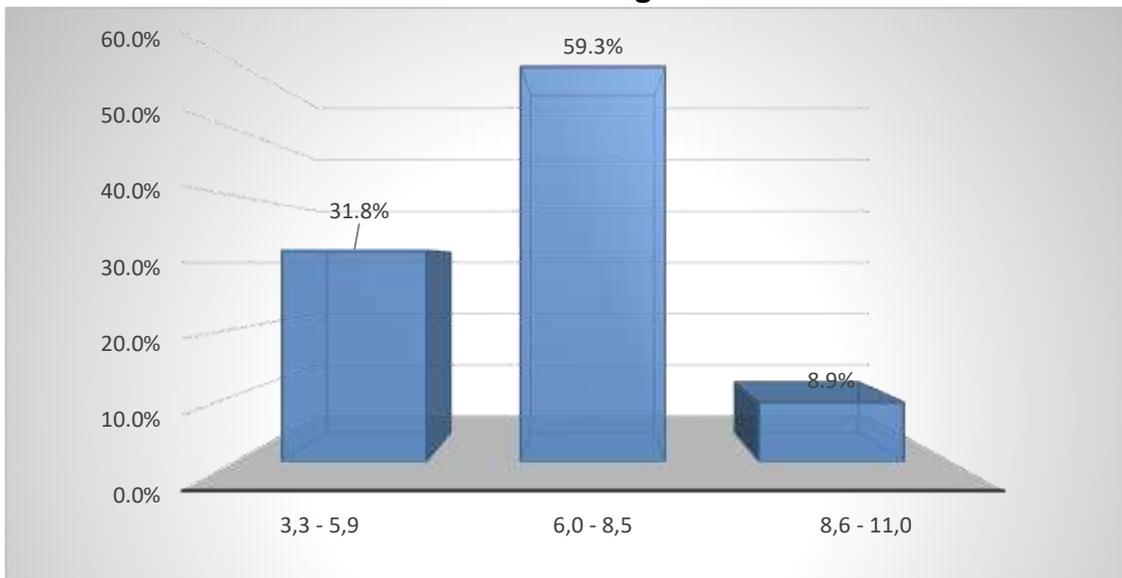


**Tabla N° 3: Edad dental aplicando el método de Moorrees, en los niños atendidos en la Clínica Estomatológico de la USS.**

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	3,3 - 5,9	104	68.9%
	6,0 - 8,5	56	29.5%
	8,6 - 11,0	23	1.6%
	Total	183	100.0%

Fuente: Fichas de niños atendidos en la clínica Estomatológica de la USS

**Gráfico N° 2: Edad dental aplicando el método de Moorrees, en los niños atendidos en la Clínica Estomatológico de la USS.**



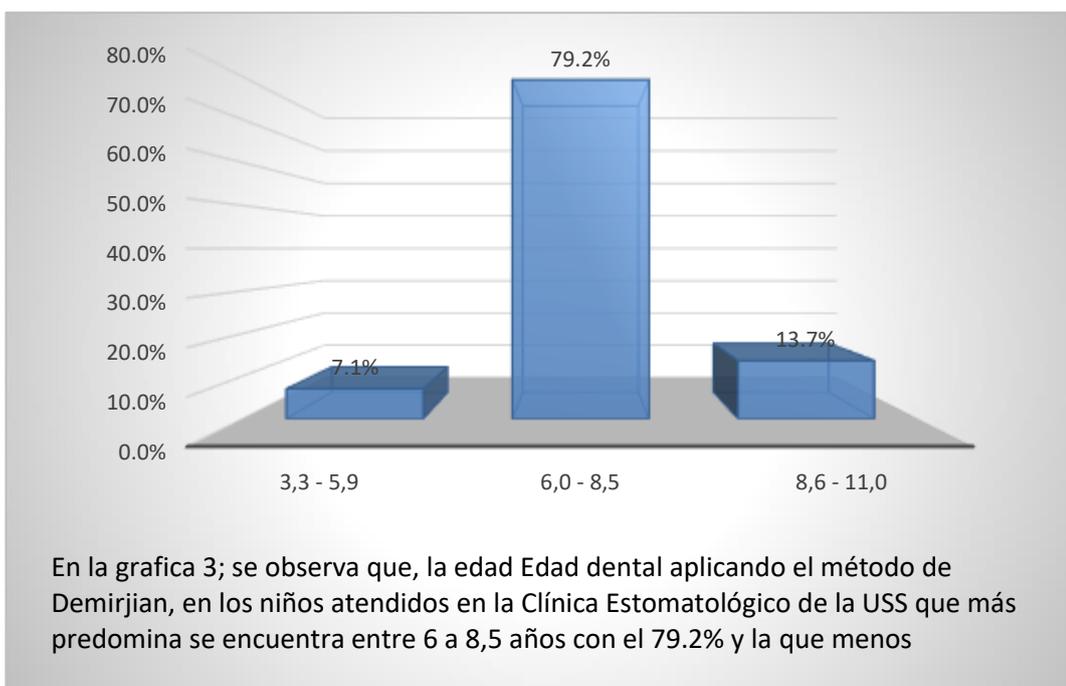
En la grafica N° 2; se observa que, la edad dental aplicando el método de Moorrees, en los niños atendidos en la Clínica Estomatológico de la USS que más predomina se encuentra entre 3,3 a 5,9 años con el 60.65% y la que menos predomina se encuentran entre las edades de 8,6 a 11 años con el 1.6%.

**Tabla 04: Edad dental aplicando el método de Demirjian, en los niños atendidos en la Clínica Estomatológico de la USS.**

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	3,3 - 5,9	13	7.1%
	6,0 - 8,5	145	79.2%
	8,6 - 11,0	25	13.7%
Total		183	100.0%

Fuente: Fichas de niños atendidos en la clínica Estomatológica de la USS

**Grafico N° 3: Edad dental aplicando el método de Demirjian, en los niños atendidos en la Clínica Estomatológico de la USS**

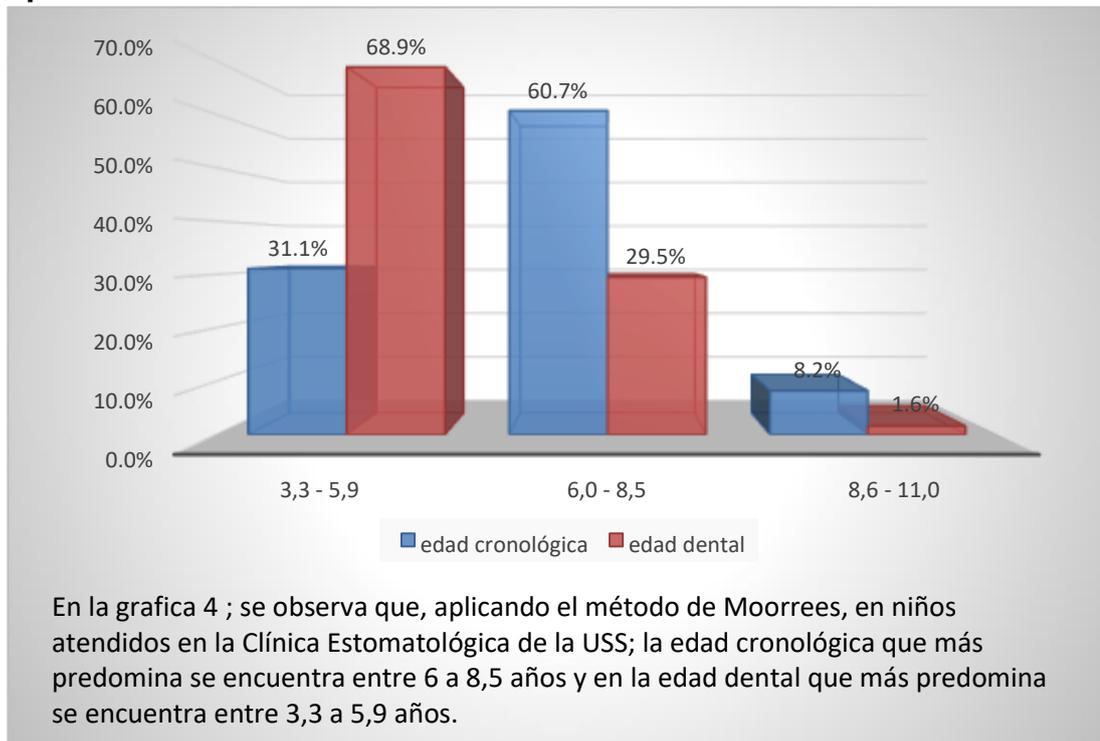


**Tabla 05: Comparación de la edad cronológica y la edad dental aplicando el método de Moorrees, en niños atendidos en la Clínica Estomatológica de la USS.**

Edad	Método de Moorrees		
		Edad cronológica	Edad dental
3,3 - 5,9	Recuento	59	105
	% dentro de grupo	31,1%	68,9%
6,0 - 8,5	Recuento	94	66
	% dentro de grupo	60,7%	29,5%
8,6 - 11,0	Recuento	30	4
	% dentro de grupo	8,2%	1,6%
Total	Recuento	183	183
	% dentro de grupo	100,0%	100,0%

Fuente: Fichas de niños atendidos en la clínica Estomatológica de la USS

**Grafico N° 4: Comparación de la edad cronológica y la edad dental aplicando el método de Moorrees**



---

Método de Moorrees	Media estándar	Desviación estándar	95% de intervalo de confianza de la		t	Sig.	gl	(bilateral)
			Inferior	Superior				
ECronologica	1,3525	,9209	,0681	1,2181	1,4868	19,867	182	,000
EDental								

---

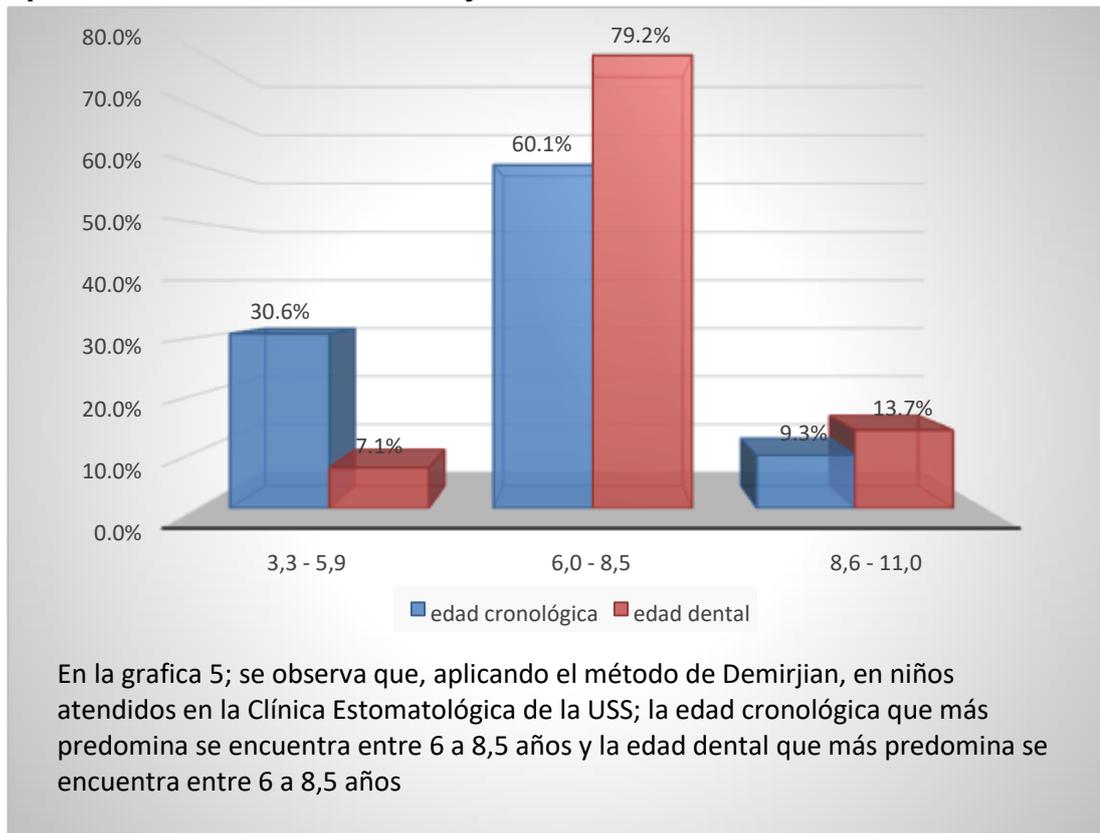
En el método Moorrees se observa que, el valor de la prueba t student para muestras independientes (Edad cronológica – edad dental) es altamente significativo ( $p < 0.01$ ). Esto indica de que existen diferencias significativas entre los promedios de las variables (EC - ED), siendo la media a favor de la edad Cronológica del método Demirjian (subestimando en 1,3525)

**Tabla N° 6: Comparación de la edad cronológica y la edad dental aplicando el método de Demirjian, en niños atendidos en la Clínica Estomatológica de la USS.**

Edad		Método de Demirjian	
		Edad cronológica	Edad dental
3,3 - 5,9	Recuento	56	13
	% dentro de grupo	30,6%	7,1%
6,0 - 8,5	Recuento	110	145
	% dentro de grupo	60,1%	79,2%
8,6 - 11,0	Recuento	17	25
	% dentro de grupo	9,3%	13,7%
Total	Recuento	183	183
	% dentro de grupo	100,0%	100,0%

Fuente: Fichas de niños atendidos en la clínica Estomatológica de la USS

**Grafico N° 5: Comparación de la edad cronológica y la edad dental aplicando el método de Demirjian**



Método	de	n	Media	Desviación estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior		
E Cronológica								
E Dental								

En el método de Demirjian se observa que, el valor de la prueba t student para muestras independientes (edad cronológica – edad dental) es altamente significativo ( $p < 0.01$ ). Esto indica de que existen diferencias significativas entre los promedios de las variables (EC - ED), siendo la media a favor de la edad dental del método Demirjian (sobrestimando en -0,4443)

## 4.2. Discusión de resultados

Según el objetivo general propuesto y según los resultados obtenidos, ninguno de los métodos estudiados tanto el Método de Demirjian y el Método de Moorrees, es más eficiente debido a que presentan diferencias en cuanto a las edades cronológicas registradas en las historias clínicas y la edad dental estimada por los métodos. Así mismo, en los resultados a la evaluación de la relación de la edad cronológica y la edad dental estimada, se encontró que la edad dental estuvo sobrestimada con 1 año y 3 meses según el Método de Moorrees; de la misma manera el método de Demirjian subestimo la edad dental con tres meses en relación a la edad cronológica. Eso también se comprueba que hay una menor distancia entre la edad estimada y la edad cronológica, en comparación con el método de Moorrees, para los niños atendidos en la Clínica Estomatológica de la Universidad Señor de Sipán.

Con respecto a la determinación del sexo y la edad cronológica, se obtuvo que en la muestra de individuos predominó el sexo femenino con un total de 123 niñas y 60 niños (tabla N° 2). Además, se determinó la edad cronológica de todos los individuos (Tabla N° 2), observándose que el mayor número de niños se encuentra en el rango de 6.0 - 8.5 años con un 37.4% (39 niños). En el caso de las niñas, el mayor porcentaje se encontró en el rango 6.0 - 8.5 años con un 61.8% (86 niñas) (Tabla N° 2).

Por otro lado, en la estimación de edad dental se obtuvo en un total de la muestra de individuos se observó que el mayor número de niños predomina en el rango de 3.3 – 5.9 años con un 68.9 % que corresponde a 104 individuos.

Así mismo, utilizando el método de Demirjian en la estimación de edad dental, se obtuvo que al evaluar el total de la muestra, se observó que el

mayor número de individuos se encuentra en el rango de 6.0 – 8.5 correspondiendo al 79.2% que representa a 145 individuos.

Es importante recalcar que la aplicación de un método de estimación de edad, tienes estudios que han verificado que el sistema de clasificación de Demirjian se desempeña bien en la correlación entre la edad estimada y la edad cronológica tal como se ha registrado en estos estudios de Baghdadi Zd. Y Pani SC<sup>5</sup>, Ancasi<sup>8</sup> Y Acevedo R. Elmer <sup>10</sup>.

En el presente estudio la muestra consistió en una población de stirpe desconocido que han registrado residencia en el departamento de Lambayeque, han sido sometidos al examen auxiliar de radiografía panorámica digital y es un grupo poblacional peruano heterogéneo.

Los parámetros de edad utilizados en este estudio han sido diversos, tales como el de Campana<sup>10</sup> y Acevedo<sup>8</sup> donde las edades fueron reagrupadas por intervalos que fueron cortos de 7 - 10 años y 8 - 11 años. Así mismo, en estos trabajos su objetivo principal fue relacionar la edad cronológica con la edad dental.

En cuanto a la evaluación de la relación de la edad cronológica y la edad dental estimada, se encontró que la edad dental estuvo subestimada en un 51.6% que corresponde a 1091 radiografías de individuos, así también se pudo evidenciar que la edad dental estuvo próxima a la edad cronológica en 871 radiografías que corresponde al 41.2 % y presentó una subestimación de la edad dental sobre la edad cronológica en 141 correspondiente al 7.1%.

Por otro lado, en el presente estudio se encontró que al utilizar el método de Demirjian (tabla N°6) se observó que la edad cronológica fue sobreestimada obteniéndose una diferencia con la edad dental de - 0,4 meses que al comparar con los resultados obtenidos por el Método de Moorrees (Tabla N° 05) presento que la edad cronológica fue subestimada obteniéndose una diferencia en la edad

dental de + 1,352 , por lo que podemos deducir que el Método de Demirjian es más preciso al ser aplicado en la población peruana heterogénea.

Se debe de tener en cuenta que en otros estudios como en el de Baghdadi Zd. Y Pani SC<sup>5</sup>. 2012 que aplicó el método de Demirjian en población franco canadiense, belga y árabes, se obtuvo grande precisión en la estimación de edad dental.

Así también Rosa, Jacobo Pérez, Villalobos Pérez, y Mendoza Hernandez<sup>2</sup> 2013 en su estudio cuyo propósito fue estimar la edad dental, en cuestiones legales y forenses, se dedujo que el mejor método para establecer la edad de un sujeto vivo o muerto cuando se encuentra en calidad de desconocido es el método de Moorrees que tiene mayor precisión para la estimación de la edad dental, haciendo hincapié que se trabajó en muestras de individuos mayores y menor de 18 años de edad.

También se debe de tomar en cuenta los diferentes criterios para determinar la diferencia entre la edad cronológica y la edad dental, así mismo pueden ser atribuidos los diversos factores como el entrenamiento y experiencia del examinador, tamaño de muestra y distribución de los intervalos de edad cronológica y pruebas estadísticas para los resultados obtenidos. En la mayoría de episodios de maduración, el tiempo de maduración es más rápido en niñas que en niños.

El interés para evaluar los diversos métodos de estimación de edad dental en la población peruana es necesario tanto para el contexto legal y forense, así mismo son importantes, ya que debemos de tener en cuenta que nuestra población es un tanto heterogénea, y si bien es cierto hay que tomar en cuenta los diversos tipos de etnias que existen dentro de ella, teniendo en cuenta la relación que existe entre patrones de descendencia, ámbito regional y los grupos migracionales, donde los métodos al ser aplicados también se deben

respetar estas consideraciones y valorados cuando se comparen con diversos métodos de aplicación en un mismo grupo poblacional, para poder ir reconociendo su proximidad a la edad dental de un individuo y así ir adaptando estos métodos de estimación de edad dental.

## CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1. Conclusiones

1. El método de Moorrees y el Método de Demirjian no son eficientes en la estimación de la edad cronológica.
2. El método de Demirjian presentó mejor precisión en la estimación de la edad cronológica para el grupo de estudio, evidenciando sobrestimación de 3 meses. En relación al método de Moorrees que evidenció subestimación de 01 año a más de la edad cronológica
2. La edad cronológica según género, 123 fueron del género femenino y 60 del género masculino.
3. La edad dental al aplicar el método de Moorrees, evidenció una mayor frecuencia en 105 individuos en el rango de 03 años 03 meses a los 05 años 09 meses, siendo un porcentaje de 68,9%.
4. El Método de Demirjian, evidenció una mayor frecuencia en 145 individuos en el rango de 06 años 0 meses a los 08 años 05 mes, siendo un porcentaje de 79.2%.
5. Al comparar la edad cronológica y la edad dental aplicando el Método de Moorrees, evidenció que la edad cronológica estuvo subestimada en relación a la edad dental en 1 año 4 meses en la población de estudio entre las edades de 4 años a 11 años.
6. En la comparación de edad cronológica y la edad dental aplicando en Método de Demirjian, evidenció que la edad cronológica estuvo subreestimada en relación a la edad dental en 04 meses en la población de estudio, siendo este más próximo a la edad cronológica.

## 5.2. Recomendaciones

1. Se sugiere realizar estudios en diversas poblaciones para observar el comportamiento de los métodos evaluados en este estudio en diversos grupos, para que así se pueda contar con diversas metodologías más aproximadas y validadas sobre la estimación de edad dental.
2. El grupo de estudio evaluado estuvo comprendida entre los 4 a 11 años, sugiriendo se amplié la evaluación de la población de estudio desde los 4 años hasta los 18 años de acuerdo al rango evaluado de los métodos de estudio de estimación de edad dental, incluyendo factores a ser evaluados a partir del estudio dental, siendo ajustados a la población por estudiar.
3. Se debería de realizar más investigaciones, así para poder ser reajustados estos métodos a nuestra población e ir perfeccionando este tipo de estudios, donde a veces por escasa información metodológica aplicada a la población peruana no se puede realizar.
4. Entendiendo por lo tanto que el profesional de odontología puede intervenir y aportar con sus conocimientos en cuando a la evaluación dentaria para la estimación de edad dental de individuos no identificados.

## VI. BIBLIOGRAFIA

1. Claudia Corral, Felipe García, Jorge Garía, Pilar León, Adriana Herrera, OD, et al. Chronological versus dental age in subjects from 5 to 19 years: a comparative study with forensic implications. Colombia Medical. 2010; 41(3). 215-223.
2. Garduño Gonzáles Rosa, Jacobo Pérez Juan José, Villalobos Pérez Alejandra y Mendoza Hernandez Jazmin Belen. Aplicación de la tabla de Moorrees para la estimación de la edad dental (Revisión Bibliográfica). Revista electrónica de investigación del CICS UST. Diciembre 2013; 1 (6). 1-8.
3. Rosmery Sacravilca Ladera. Eficiencia de la estimación de la edad dental cronológica a través de método de Demirjian basado en 4 piezas dentales. Lima – Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2014.
4. Perdomo Lovera Mónica. Estimación de la edad cronológica a partir del desarrollo dentario. Valencia: Vniversitat de Valencia; 2014.
5. Z.D. Baghdadi, Sharat C. Pani. Accuracy of population – Specific Demirjian curves in the estimation of dental age of Saudi children. International journal of Pediatric Dentistry. September – 2011; 22(2). 125-131.
6. Muawia A. Qudeimat & Faraj Behbehani. Dental Age assessment for Kuwaiti children using Demirjian’s method. Annals of Human Biology. Nov 2009; 36 (29): 695-704.
7. Demirjian A, H. Goldstein and J.M. Tanner. A new system of dental age assessment. Human Biology. May-1973; 45(2): 211-227.
8. Fuentes Ancasi Roció del Pilar. Eficiencia del método de Ubelaker y Demirjian en la estimación de la edad a través del estudio de las piezas dentarias en sujetos subadultos. Lima – Perú. Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2014.

9. Marañón V. Edad dental según método Demirjian y Nolla en niños peruanos y de 4 a 15 años. (Tesis para obtener el grado De cirujano dentista). Lima - Peru.; 2011.
10. Acevedo R. Elmer. Evaluación de metodo de Moorrees y Demirjian para la asignación de edad dental en niños de 8 – 11 años que fueron evaluados en el hospital central FAP. Lima – Perú: UNFV; Octubre – 2008.
11. Carlos Eduardo Peña Guitierrez. Estimacion de la edad dental usando el metodo de Demirjian en niños Peruanos. Lima – Perú: UNMSM;2010.
12. Torres M. Desarrollo de la dentición primaria. Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatria. 2009.
13. Ferraris MGd. Histología y embriología bucodental. segunda edición ed.: Editorial Meica Panamericana; 2002.
14. G. MF. Histología, embriología e ingeniería tisular bucodental: Editorial Médica Panamericana; 2009.
15. Burgueño LGNE, M. Cronología y secuencia de erupción de los dientes temporales en una muestra infantil de la Comunidad de Madrid. Comunidad de Madrid; 2011. Report No.: 2.
16. Martin S. Estimación de la edad a través del estudio dentario. , Ciencia Forense; 2005. Report No.: 7.
17. Cubas CD. Anatomía dental para higienistas de atención primaria España: Visión net.
18. Silva LBd. Tratado de odontopediatria Colombia: Amolca; 2008.
19. B. MN. Indicadores de maduración esquelética y dental. Revista CES Odontología. 2007;(20 -1).
20. Nolla C. The development of the permanent teeth. Dent Child. 1960; 27(4): p. 254 - 266.
21. P. JR. Estudio y prevalencia de los defectos de desarrollo del esmalte en población infantil granadina (Trabajo para optar el grado de doctor). España: Editorial de la Universidad de granada; 2010.

22. Ceglia A. Indicadores de maduración de la edad ósea, dental y morfológica. Revista Latinoamericana de Ortodoncia y odontopediatria. 2005.
23. Bastardo R. Correlación entre edad cronológica y edad ósea - Edad dental en pacientes del diplomado de Ortodoncia Interceptiva. Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatria. 2009.
24. L. B. Tratado de Odontopediatria Sao Paul. Brasil: AMOLCA; 2008.
25. W. N. The estimation the age from the dentition.. Journal of fornsic Sciences. 1974; 14: p. 215.
26. Velasquez M. Comparación de la estimación de la edad dental por el método de Demirjian empleado en niños que asisten a la facultad de odontología de la Universidad de Carabobo, con su edad biológica, a fin de determinar la efectividad de este método, para fines forenses. España: Universidad de Carabobo; 2010.
27. Martín A. Relación entre la edad dental y edad cronológica. Odontología Legal Y Forense. Madrid: Facultad De Medicina De La UCM , Departamento De Toxicología Y Legislación Sanitaria; 2010.
28. Moya V. Odontología Legal y Forense España: Elsevier; 1994.
29. Pedro. GG. Determinación de la edad mediante la radiología.. Revista Española de Medicina Legal. 2010 abril; 36(3 - 13).
30. A. D. New systems for dental maturity based on seven and four teeth. Annals of Human Biology. 1976; 3(411-421).
31. A. 4D. A. New systems for dental maturity based on seven and four teeth. Annals of Human Biology.. 1976; 5(411 - 421.).
32. William Gemmell Cochran. Técnicas de muestreo. 1.15. Mexico: Compañía editorial continental; 2000.



## ANEXOS

Anexo N°01: Ficha de recolección de datos

### FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

1. N° de H.C.: \_\_\_\_\_
2. Nombres y apellidos del paciente:  
\_\_\_\_\_
3. Fecha de nacimiento: \_\_\_\_\_
4. Fecha de toma de radiografía: \_\_\_\_\_
5. Edad cronológica: \_\_\_\_\_

	IC	IL	C	1PM	Edad dental		
Estadio según Demirjian					Suma de puntajes		
					Genero		
					resultado		
Puntaje							
	IC	IL	C	1PM	Edad dental		
Estadio según Moorrees					Suma de puntajes		
					Genero		
					resultado		
Puntaje							

		VALOR
Edad Cronológica	Edad Cronológica	
Edad dental - Método de morrees y col.	Edad dental - Método de Demirjian y col.	
DIFERENCIA	DIFERENCIA	

**Conclusión:**

**Método 1:** \_\_\_\_\_

**Método 2:** \_\_\_\_\_ Anexo N° 02:

**RESULTADOS DE PRUEBA PILOTO Análisis de concordancia**

Estimación de edad dental en método Demirjian			ESPECIALISTA		Total
			SUBESTIMACIÓN	SOBREESTIMACIÓN	
ALUMNA	SUBESTIMACIÓN	Recuento	13	0	13
		% del total	65,0%	0,0%	65,0%
	SOBREESTIMACIÓN	Recuento	1	6	7
		% del total	5,0%	30,0%	35,0%
Total		Recuento	14	6	20
		% del total	70,0%	30,0%	100,0%

**Medidas simétricas**

		Valor	Error estándar asintótico <sup>a</sup>	Aprox. S <sup>b</sup>	Aprox. Sig.
Ordinal por ordinal	Tau-b de Kendall	,892	,099		,000
Medida de acuerdo	Kappa			4,790	
N de casos válidos		,886 20	,110	3,990	,000

a. No se supone la hipótesis nula.

b. Utilización del error estándar asintótico que asume la hipótesis nula.

Dado que la prueba de kappa es altamente significativo ( $p < 0.01$ ) entonces existe concordancia entre los resultados del especialista con los resultados de la alumna en el método de Demirjian para la estimación de la edad dental, en niños atendidos en la clínica estomatología de la USS entre el 2014 al 2016. Esto es:

Para la especialista existen 13 (65%) niños con subestimación en la edad dental al igual que el resultado de la alumna, 6 (30%) niños con sobreestimación en la edad dental al igual que el resultado de la alumna y para la especialista existe 1 infante con subestimación en la edad dental mientras que la alumna manifiesta que ese infante esta sobreestimada su edad dental.

En total de coincidencias ( $13 + 6 = 19$ ) de 20 radiografías panorámicas de niños o sea el 95% de concordancia entre los resultados del especialista con los resultados de la alumna en el método de Demirjian para la estimación de la edad dental, en niños atendidos en la clínica estomatología de la USS entre el 2014 al 2016.

Estimación de edad dental en método Moorrees			ESPECIALISTA		Total
			SUBESTIMACIÓN	SOBREESTIMACIÓN	
ALUMNA	SUBESTIMACIÓN	Recuento	11	0	11
		% del total	55,0%	0,0%	55,0%
	SOBREESTIMACIÓN	Recuento	1	8	9
		% del total	5,0%	40,0%	45,0%
Total		Recuento	12	8	20
		% del total	60,0%	40,0%	100,0%

### Medidas simétricas

		Valor	Error estándar asintótico <sup>a</sup>	Aprox. S <sup>b</sup>	Aprox. Sig.
Ordinal por ordinal	Tau-b de Kendall	,903	,090	7,928	,000
Medida de acuerdo	Kappa	,898	,099	4,037	,000
N de casos válidos		20			

a. No se supone la hipótesis nula.

b. Utilización del error estándar asintótico que asume la hipótesis nula.

Dado que la prueba de kappa es altamente significativo ( $p < 0.01$ ) entonces existe concordancia entre los resultados del especialista con los resultados de la alumna en el método de Moorrees para la estimación de la edad dental, en niños atendidos en la clínica estomatología de la USS entre el 2014 al 2016. Esto es:

Para la especialista existen 11 (55%) niños con subestimación en la edad dental al igual que el resultado de la alumna, 8 (40%) niños con sobreestimación en la edad dental al igual que el resultado de la alumna y para la especialista existe 1 infante con subestimación en la edad dental mientras que la alumna manifiesta que ese niños esta sobreestimada su edad dental.

En total de coincidencias ( $11 + 8 = 19$ ) de 20 radiografías panorámicas de niños o sea el 95% de concordancia entre los resultados del especialista con los resultados de la alumna en el método de Moorrees para la estimación de la edad dental, en niños atendidos en la clínica estomatología de la USS entre el 2014 al 2016