



**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA**

**“PRECISIÓN DE LOS MÉTODOS DE DEMIRJIAN Y NOLLA
PARA ESTIMAR LA EDAD DENTAL EN RADIOGRAFÍAS
PANORÁMICAS DIGITALES EN UNA POBLACIÓN SUBADULTA
DE LA CIUDAD DE ICA-PERÚ”**

Tesis para optar el Título de:
SEGUNDA ESPECIALIDAD EN ODONTOLOGÍA FORENSE

Presentado por:
Rosario del Pilar Crisostomo Chavez (0000-0003-1943-8179)

Asesor:
Ymelda Wendy Velezmoro Montes (0000-0002-6269-682X)

Lima – Perú
2021

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Lima, 25 de octubre de 2021.

Los integrantes del Jurado de tesis:

Presidente: Mg. Esp. Jesús Miguel Quiroz Mejía	<input checked="" type="checkbox"/>
Miembro: Dra. Esp. Denisse Pilar Carmen Aguilar Gálvez	
Miembro: Mg. Esp. Lourdes Susana García Zárate	

Se reúnen para evaluar la tesis titulada:

PRECISIÓN DE LOS MÉTODOS DE DEMIRJIAN Y NOLLA PARA ESTIMAR LA EDAD DENTAL EN RADIOGRAFÍAS PANORÁMICAS DIGITALES EN UNA POBLACIÓN SUBADULTA DE LA CIUDAD DE ICA-PERÚ.

Presentada por el estudiante/bachiller:

C.D. Crisostomo Chavez Rosario del Pilar

Para optar el TÍTULO DE ESPECIALISTA EN ODONTOLOGÍA FORENSE

Asesorada por: Mg. CD. Wendy Ymelda Velezmoro Montes

Luego de haber evaluado el informe final de tesis y evaluado el desempeño del estudiante de la Carrera de Estomatología en la sustentación, se concluyen de:

Manera unánime (X)

Por mayoría ()

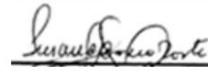
Calificar a:

Tesista: C.D. CRISOSTOMO CHAVEZ ROSARIO DEL PILAR	18 dieciocho		
Aprobado ()	Aprobado - Muy buena (X)	Aprobado - Sobresaliente ()	Desaprobado ()

Los miembros del jurado firman en señal de conformidad.



Mg. Esp. Jesús Miguel Quiroz Mejía
Presidente del Jurado
DNI. 16003511



Mg. Esp. Lourdes Susana García Zárate
Miembro 2
DNI.10875879



Dra. Esp. Denisse Pilar Carmen Aguilar Gálvez
Miembro 1
DNI 09304610.



Mg. Esp. Wendy Ymelda Velezmoro Montes
Asesora
DNI21527562.

Dedicatoria.

Dedico esta tesis a mi familia que con todo su empeño y amor incondicional forjaron de mí lo que hoy soy.

Agradecimiento.

Agradezco a Dios por permitirme alcanzar este momento.

Agradezco a mis padres por su sacrificio y amor, así mismo agradecer a mi asesora por sus conocimientos impartidos y apoyo en el proyecto.

Índice general

DEDICATORIA.....	11
AGRADECIMIENTO.....	12
ÍNDICE GENERAL.....	13
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	15
ANEXOS	16
ÍNDICE DE TABLAS.....	17
RESUMEN	18
ABSTRACT	19
I. INTRODUCCIÓN.....	9
II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	12
III. JUSTIFICACIÓN	15
IV. ANTECEDENTES Y MARCO TEÓRICO.....	16
4.1. ANTECEDENTES.....	16
a. Antecedentes Nacionales	16
b. Antecedentes Internacionales	20
4.2. MARCO TEÓRICO	24
a. Cronología de la dentición humana.	24
b. Factores que afectan el desarrollo de la dentición.	25
c. Importancia de la estimación de edad.	27
d. Estimación de la edad por el desarrollo dental.	29
e. Diferencia entre la edad dental y edad cronológica	36
f. Radiografía Panorámica y su importancia	38
V. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS	40
5.1. HIPÓTESIS GENERAL	40
a. Objetivo General.....	41
b. Objetivos Específicos.....	41
VI. MATERIALES Y MÉTODOS	41
6.1. TIPO DE ESTUDIO	41
6.2. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	42
a. Población.....	42
b. Muestra.....	42
6.3. CRITERIOS DE SELECCIÓN	42

a. Criterios de inclusión.....	42
b. Criterios de exclusión.....	43
6.4. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	44
6.5. MÉTODOS Y TÉCNICAS / PROCEDIMIENTOS	45
a. Método.....	45
b. Técnicas.	45
c. Procedimiento.....	47
6.6. CONSIDERACIONES ÉTICAS.....	49
6.7. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS	50
VII. RESULTADOS.....	52
VIII. DISCUSIÓN	61
IX. CONCLUSIONES	65
X. RECOMENDACIONES	66
XI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	67
XII. ANEXOS	79

Índice de gráficos

Gráfico N° 1 Edad cronológica de la población subadulta procedente de la ciudad de Ica-Perú, según sexo.	57
Gráfico N° 2 Edad dental determinada a partir del Método de Demirjian para la población subadulta procedente de la ciudad de Ica-Perú, según sexo.	58
Gráfico N° 3 Edad dental determinada a partir del Método de Nolla para la población subadulta procedente de la ciudad de Ica-Perú, según sexo.	59
Gráfico N° 4 Histograma para visualizar la falta de normalidad en los datos analizados de la edad cronológica.	61
Gráfico N° 5 Histograma para visualizar la falta de normalidad en los datos analizados de la edad dental determinada a partir del Método de Demirjian.	61
Gráfico N° 6 Histograma para visualizar la falta de normalidad en los datos analizados de la edad dental determinada a partir del Método de Nolla.	62

Anexos

Anexo 1. Cronología de la erupción en la dentición decidua. ¹⁷	84
Anexo 2. Cronología de la erupción en la dentición permanente. ¹⁷	85
Anexo 3. Estadios dentarios de la A la H según Demirjian (1973). ³²	86
Anexo 4. Cuadro de conversión de puntuación a edad dentaria según el método de Demirjian para el género masculino y femenino. ³²	87
Anexo 5. Escala de puntuación de los diferentes estadios de desarrollo dental por Demirjian y Cols. (Etapa 0= Falta de calcificación). ⁴⁰	88
Anexo 6. Cuadro de puntuación en niñas por estadio de maduración dental según Demirjian. ⁴⁰	90
Anexo 7. Estadios de estimación dental según Nolla. ⁴⁵	91
Anexo 8. Cuadro de conversión de puntuación a edad dentaria según el método de Nolla para el género masculino y femenino. ⁴²	92
Anexo 9. Determinación de la muestra.	93
Anexo 10. Cuadro de interpretación de los coeficientes de correlación.	94
Anexo 11. Solicitud de presentación de proyecto de tesis.	95
Anexo 12. Solicitud de carta de presentación.	96
Anexo 13. Carta de presentación.	97
Anexo 14. Documento de respuesta del centro radiológico por imágenes a la carta de presentación para el acceso de las radiografías panorámicas.	98
Anexo 15. Ficha de calibración. Método de Demirjian. Método de Nolla.	99
Anexo 16. Ficha de recolección de datos. Método de Demirjian.	100
Anexo 17. Ficha de recolección de datos. Método de Nolla.	101
Anexo 18. Cuadro estandarizado para convertir la edad real de la persona en decimales, tomado de: Lapunzima P. Manuel de Antropología Normal y Patológica. Tabla para la determinación de la edad en decimales. ⁵⁸	102

Índice de Tablas

Tabla 1 Edad cronológica de la población subadulta procedente de la ciudad de Ica-Perú, según sexo.	56
Tabla 2 Edad dental determinada a partir del Método de Demirjian para la población subadulta procedente de la ciudad de Ica-Perú, según sexo.	57
Tabla 3 Edad dental determinada a partir del Método de Nolla para la población subadulta procedente de la ciudad de Ica-Perú, según sexo.	59
Tabla 4 Prueba de Normalidad para determinar la prueba estadística de correlación a utilizar.	60
Tabla 5 Prueba de Normalidad para determinar la prueba estadística de correlación a utilizar.	62
Tabla 6 Pruebas de Chi-cuadrado entre la edad cronológica y el resultado del método de Demirjian para determinar la asociación entre las edades determinadas.	64
Tabla 7 Pruebas de Chi-cuadrado entre la edad cronológica y el resultado del método de Nolla para determinar la asociación entre las edades determinadas.	65

Resumen

La presente investigación tuvo como Objetivo identificar cuál de los métodos propuestos por Demirjian y Nolla se observa con más precisión en la estimación de la edad dental, mediante el uso de radiografías panorámicas digitales de niños de 7 a 15 años los cuales se atendieron en el Centro Radiológico de Diagnóstico por Imágenes de la ciudad de Ica el año 2016. Metodología: diseño comparativo descriptivo, con un nivel transversal observacional y retrospectivo. La población objetiva del estudio fueron 200 radiografías, de las cuales se obtuvo una muestra de 140 radiografías; al procesar e interpretar dichas panorámicas mediante el uso del método de Demirjian se concluye que este presentó más precisión en estimar la edad dental en niños de 7 a 15 años, a diferencia del método de Nolla. Así mismo, se pudo estimar que la edad con mayor proporción con respecto al método de Demirjian está entre las edades de 13-13,9 años con un total de 52 individuos (37,1%).

Palabras claves: edad dental, edad cronológica, radiografía panorámica, distribución por edad y sexo.

Abstract

Research focuses on identifying which of the methods proposed by Demirjian and Nolla is most accurately observed in the estimation of dental age, through the use of digital panoramic radiographs of children from 7 to 15 years old were attended in the radiological center of Diagnostic Imaging of the city of Ica in 2016. In terms of methodology, a descriptive comparative design was considered, with an observational and retrospective transversal level. The objective population of the study was 200 radiographs, of which a sample of 140 radiographs was obtained; when processing and interpreting these scenarios using the Demirjian method it is concluded that Demirjian's method presented more precision in estimating dental age in children aged 7 to 15 years, unlike Nolla's method. It was also estimated that the age with the highest proportion of Demirjian's method is between the ages of 13-13,9 with a total of 52 individuals (37,1%).

Keywords: dental age, chronological age, panoramic radiography, age and sex distribution.

I. INTRODUCCIÓN

Las ciencias forenses son de gran contribución en el sistema judicial, proporcionando evidencias basadas en el avance de la tecnología para la identificación de individuos, dentro de éstas destaca la odontología forense, la cual aporta pruebas basadas en análisis de los órganos dentarios y tejidos que tienen íntima relación entre sí, demostrando con ello un gran potencial en el proceso de identificación humana.¹

La estimación de la edad se fundamenta en conceptos diferentes: una que examina clínicamente los dientes erupcionados en la cavidad oral y otra que se da por la observación de los estadios de formación radicular de las piezas permanentes (uso de radiografías panorámicas digitales).²

Las piezas dentales se encuentran entre las estructuras más resistentes del cuerpo humano, la odontología forense ha logrado prevalecer en conflictos de estimación de la edad, incluso en situaciones extremas en las que la persona ha perdido su individualidad debido a las circunstancias de su muerte.

Los procesos de crecimiento y desarrollo de un ser humano presentan una secuencia constante en el tiempo, entre ellos, la mineralización dentaria, siendo su aplicación en el cálculo de la edad dental (ED), por lo tanto, se considera muy importante la evaluación en el campo de la odontología^{3,4}.

Las técnicas de estimación de edad dental son diversas y dentro de ellas encontramos a la metodología establecida por Demirjian y Nolla, las cuales utilizan la visualización de radiografías panorámicas, que muestran los diversos

estadios de mineralización, para estimar la edad cronológica a través de la edad dental⁴.

La edad cronológica comprende el conjunto de características de maduración de los distintos sistemas de tejidos de un ser humano, como lo son: la masa corporal, el desarrollo de caracteres sexuales secundarios y el sistema dental². En la actualidad hay una gran demanda de casos donde no se puede reconocer a las víctimas en el ámbito penal, no obstante, existen distintas técnicas para calcular la edad cronológica de un individuo, y dentro de ellos los de estimación de edad dental se consideran los más eficaces⁶, por lo que se deberá trabajar en afinar dichos métodos y con ello ayudar a resolver buena parte de los casos.

En el Perú se presentan ciertas dificultades en el reconocimiento forense de personas, más aún si se habla de niños sin filiación ni identidad verificable, debido a esto las autoridades judiciales han presentado dificultades al momento de determinar la identificación y edad cronológica del individuo⁵, ya que, en el país no hay mucha información relevante y profunda sobre los métodos para estimar la edad dental.

El problema radica en la ausencia de un método dental con un margen de error mínimo, lo que conlleva a que las autoridades utilicen cualquiera de ellos sin llegar a establecer el adecuado, obteniendo resultados errados en algunos casos⁵.

Por lo tanto, en este estudio se buscará establecer el nivel de aceptación que puede tener la estimación de la edad dental a partir de radiografías panorámicas digitales, las cuales se realizaron en una población de niños entre 7 a 15 años en el Centro Radiológico de Diagnóstico por Imágenes de la Ciudad de Ica en el

año 2016; así mismo, este estudio permitirá seleccionar entre los métodos de Demirjian y Nolla el más apropiado para la estimación según sea el caso⁴.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La odontología forense se hace cada vez más imprescindible para la identificación de individuos, entre sus razones principales están la etiología de los sucesos legales que incluyan piezas dentales². Por otro lado, la determinación de la edad dental debe incluirse en los derechos humanos como parte de su identificación, bien en personas fallecidas como aquellos que no cuentan con un registro de nacimiento, por cuanto, no solo brinda información de la edad sino que puede transmitir hechos importantes de la persona, como por ejemplo, en caso de enfermedades crónicas como la desnutrición, la odontología forense, permite conocer las causas de estos valores y aquellas características sociales que se incluyan en un plan de acción gubernamental para solventarlo.

En situaciones legales, han surgido muchos casos en los que se necesita la participación y el criterio del experto forense para la estimación de la edad de jóvenes detenidos, ya sean inmigrantes o indocumentados o que posean una documentación con poca credibilidad, lo cual es muy frecuente cuando se quiere obtener beneficios de la ley mientras se es menor de edad. Así como también en los casos de homicidios, sobre todo en zonas donde predominan conflictos bélicos, altos índices de violencia, abandono de infantes y alta tasa de inmigración⁶. Dicha estimación puede ser difícil cuando el cuerpo se encuentra en estado de descomposición o carbonizados, siendo las piezas dentales las últimas en afectarse por patógenos que pueden cambiar su morfología, es por ello que en estas situaciones la odontología forense es una de las herramientas más útiles^{3, 6}.

En la era moderna existen diversos procedimientos para conocer la edad biológica de una persona, la cual se divide en la edad de los huesos, la edad de acuerdo al crecimiento y la edad dental². Actualmente existen métodos muy conocidos para la determinación de esta, los cuales permiten correlacionar los distintos estados de crecimiento dental mediante las radiografías panorámicas, sin embargo, son pocas las investigaciones que evalúan la precisión de estos adaptados a su población^{7, 8}. Uno de los métodos más comunes es el desarrollado por Demirjian, por su simpleza al aplicarse.

En la medida que pasa el tiempo y el cambio tecnológico se denota disparidades en los distintos grupos geográficos y étnicos que pueden afectar la precisión de la edad dental, en algunas poblaciones más que en otras. En Perú, es de suma importancia estudiar los métodos de estimación de la edad dental, compararlos y sugerir aquél que mejor se adapte a la realidad del país, a sus características genéticas, socio-nutricionales y medio-ambientales. Debido a ello, es necesario determinar la aplicabilidad y exactitud del método de Demirjian versus otro método de estimación dental, propuesto por Nolla.

En el ámbito odontológico peruano, el método de Nolla es el más común para identificar el proceso de dentición en los pacientes⁵.

En contraposición a la tendencia mundial de utilizar el método de Demirjian de mayor aplicación forense, que supone mayor precisión. Por ello, la presente investigación se basará en conocer cuál de los dos métodos es el más preciso para evaluar la madurez dental mediante radiografías panorámicas. La importancia clínica resultará relevante debido a que en el Perú se conocen métodos para estimar la edad dental, pero pocas veces han sido aplicables a la

realidad peruana. Así mismo, tiene una trascendencia teórica, ya que orientará a los profesionales del área hacia una adecuada elección de métodos de estimación dental en el contexto peruano.

El presente estudio se plantea como interrogante: ¿Cuál de los métodos, Demirjian y Nolla, es más preciso en la estimación de la edad dental en radiografías panorámicas digitales de una población subadulta de la ciudad de Ica-Perú?

III. JUSTIFICACIÓN

Teórico. Tendrá un impacto teórico; ya que aportará más bases científicas a la importancia, uso y aplicabilidad de radiografías panorámicas digitales que estimen la madurez dental usando los estadios de formación dentaria planteados por Demirjian y Nolla. Este proceso resultará relevante en la Odontología forense, ya que existen pocos estudios realizados que determinen esta relación en una población peruana.

Social. Considerando la madurez dental como un indicador de desarrollo biológico, se podrán identificar problemas nutricionales, metabólicos que pueden estar influyendo en el crecimiento del niño, y así conocer sus condiciones sociales y culturales en cuanto al grupo de edad, constituyendo una herramienta para validar información relevante a aquellos organismos en el país que prestan servicios a esta población, ya sea a nivel legal o social.

Cultural. En los últimos años, cada vez son más los casos en los que se suplanta identidad de menores de edad o se intenta hacer creer a las autoridades competentes una edad cronológica diferente, menor a la que realmente posee un individuo. se buscará concientizar a la población en la realización de este tipo de delitos.

Clínico. Clínicamente, la estimación de la edad dental consentirá comparar la presencia de similitudes que se muestran tanto en la edad cronológica como en la dental en pacientes de edad establecida, resultando relevante para la planificación de ciertos tratamientos, y también para la detección y diagnóstico de posibles complicaciones futuras durante la maduración y el crecimiento del niño.

IV. ANTECEDENTES Y MARCO TEÓRICO

4.1. Antecedentes

a. *Antecedentes Nacionales*

Cala, G. (2014).⁹ Relacionó la edad dental y la edad real de acuerdo al método de Demirjian y Cols, en niños con edades de 6 a 12 años con problemas de

desnutrición crónica, pertenecientes a la I. E. Félix Rivas Gonzáles de la ciudad de Cayma en Arequipa. Aplicó un estudio de tipo comparativo, observacional, prospectiva, transversal, y nivel correlacional. La población de estudio fue de 18 niños con desnutrición crónica y, para la muestra control, 18 niños sanos. Las variables que midió fueron edad dental, edad cronológica y niño desnutrido, obteniendo como resultado, para los niños saludables una media de 8.9052 y, para los niños desnutridos, una media de 9.2625. Además, la correlación hallada entre la madurez dental y la edad real, usando la técnica de Demirjian y Cols, de acuerdo al coeficiente r de Pearson, fue de 0.8784 (valor- p de 0.000), lo que se puede categorizar como una correlación significativa. Se concluyó que la edad que calculó el método de Demirjian y Cols es más exacto en niños saludables. Esta investigación permitió que se conocieran hechos determinantes en el desarrollo dentario, como es el caso de la desnutrición, además utilizó el método del coeficiente r de Pearson para conocer el grado de significancia.

Quispe, R. (2017).¹⁰ Buscó determinar el “grado de asertividad de la edad dental entre los métodos de Demirjian y Nolla en niños de 4 a 11 años de edad en la Clínica Estomatológica de la Universidad Alas Peruanas, Abancay, marzo-junio 2017”. Como no probabilístico se concibió el trabajo, donde se analizaron 52 radiografías panorámicas de niñas y niños, los mismos que se atendían a la Clínica señalada. Las variables que se midieron fueron sexo, edad cronológica y dental, obteniendo como resultados que el 55.8 % correspondía al sexo masculino, mientras que el 44.2 % era femenino. El estudio concluyó que la técnica de Demirjian terminó siendo el más asertivo comparándolo con el de Nolla, lo que permitió prever la hipótesis de la investigación, ya que al ser una

zona del Perú se pueden obtener datos parecidos y las variables fueron expuestas a los mismos métodos de estimación dental.

Yarleque, D. (2017).¹¹ Estudió la “diferencia entre la edad dental y edad cronológica utilizando el método de Demirjian en pacientes entre 6 y 15 años de edad atendidos en el Centro de Imágenes Estomatológica Dental, Durante el periodo agosto 2014- julio 2017”. Aplicó una investigación de tipo retrospectivo, descriptivo y transversal. La metodología utilizada consistió en seleccionar un grupo de radiografías panorámicas de pacientes que se encontraban aptos de acuerdo a los criterios de exclusión e inclusión. Después de la aplicación de la fórmula que comparaba dos medias, se logró obtener una muestra correspondiente a 264 radiografías panorámicas. Se emplearon variables del tipo sexo, edad y edad dental. Como resultado se halló que la edad cronológica fue de 10.5 y la edad dental correspondió a un 11.6; si bien es cierto, se presenta una correlación mínima entre ambas edades, se evidencia una significativa diferencia dentro del rubro estadístico entre ambas de 1.1 años, además que la edad cronológica fue de 10.5 y la edad dental de 11.4. Con respecto a estos resultados estadísticos, se establece que no se halla diferencias determinantes entre ambas edades según la técnica de Demirjian aplicada al sexo femenino. Como diferencia promedio se determinó 0.9 meses. Como conclusión se indicó que la técnica de Demirjian resultó más acertada cuando se aplicó al sexo femenino.

Pérez, M. (2017).¹² Realizó una comparación al estimar la edad dental empleando los métodos de Nolla y Demirjian aplicados en jóvenes que tenían entre 11 y 15 años y que pertenecían a la Institución Educativa Juan Pablo II de la ciudad de Abancay, 2017. La investigación aplicada fue de tipo transversal,

observacional y descriptiva. Para el estudio, se estableció el mínimo tamaño de la muestra al comparar dos proporciones con lo que se pudo conocer que la población contó con un total de 20 personas, con un 95 % de aceptación de la prueba y error de muestreo de apenas 3 %. El muestreo fue de tipo no probabilístico por conveniencia. Se determinaron las variables edad cronológica, edad dental y el sexo, como covariable. Como resultado se tuvo que la muestra se conformó por 60 mujeres y 60 hombres, las edades más altas fueron 13 – 13.99 y 12 - 12.99, lo que representó el 25 % y 26.7 %, respectivamente; mientras que las edades menores fueron 11 – 11.99 que fue igual al 8.3 %. Finalmente, se concluyó que sí se evidencia correlación entre la edad dental y la cronológica obtenidas luego de ejecutar los métodos de Nolla y Demirjian; por lo que se establece que pueden emplearse los dos métodos para lograr determinarlas, no obstante, la edad dental que se calculó mediante el método Demirjian resultó ser más precisa.

Aguirre, E. (2017).¹³ En su estudio sobre la “comparación de la edad cronológica y la edad dental según el método de Demirjian aplicado a pacientes de 5 y 16 años, que acudieron al Centro Radiológico Dr. Virgilio Aguirre Cadena, en la etapa de 2014-2015”. En la Universidad Peruana Cayetano Heredia. Aplicó una investigación de tipo retrospectiva, transversal y descriptiva. Utilizó población de 934 radiografías panorámicas que se tomaron del archivo digital correspondiente al centro radiológico mencionado. Luego de pasar por evaluación conforme a los criterios de selección establecidos, el estudio se basó en 617 panorámicas digitales aplicadas a pacientes de 5 a 16 años. Se establecieron como variables a medir la edad cronológica, el sexo y la edad dental. Concluyó que el proceso de calcular la edad dental empleando el método de Demirjian fue más preciso en

niñas con edades comprendidas de 13 a 16 años y de 7 a 16 años en los niños. El estudio también evidenció que sí se encontró una discrepancia cuando se comparó la edad dental con la cronológica empleando la técnica de Demirjian aplicado a niños de 5 a 16 años asistentes al centro radiológico.

b. Antecedentes Internacionales

Delgado, L. (2014).¹⁴ En su investigación planteó estimar la edad cronológica mediante los métodos de Nolla y Demirjian aplicados a una población española y portuguesa en la Universidad de Santiago de Compostela. Utilizó una muestra de 821 participantes de los cuales 412 correspondieron al género femenino y 409 del género masculino, cuyas proporciones en porcentajes incumbieron al 50.2 % y 49.8 %, respectivamente. La muestra se mostró igualitaria con respecto al género. Así, el test de chi cuadrado apuntó a frecuencias absolutas idénticas para ambos géneros, $(1) = 0,01$, $p = ,917$. En total, se observaron 270 ciudadanos portugueses, que se comprendieron entre los 6 y los 14 años, y 551 participantes españoles que tenían entre 3 a 35 años. Se obtuvo como resultado que las correlaciones halladas entre la medición de los 7 dientes resultaron más altas en la técnica de Nolla. A partir de dos matrices de inter-correlaciones se evidenciaron coeficientes de $R^2 = 0,3915$ para la técnica de Demirjian y de $R^2 = 0,6383$ para el de Nolla. La diferencia hallada en cuanto a magnitud resultó considerablemente elevada, debido a que la medición de las 7 piezas por el método de Demirjian resultó 39.14%, mientras que por el método de Nolla fue de 63.83 % (diferencia de 24.68%). Para dicha diferencia las bajas correlaciones en la técnica de Demirjian contribuyeron significativamente entre el incisivo central y el primer molar, así como entre el primer premolar y el primer molar. Se tuvo como conclusión que es posible calcular de forma precisa la edad cronológica

de adolescentes y niños, mediante las técnicas de Demirjian y de Nolla, además que las edades que evidenciaron estos dos métodos no se diferencian de modo significativo de la edad real correspondiente a los colaboradores, hecho que evidencia, en general, lo preciso de cada método. Sin embargo, cuando se llega a incluir adultos en la comparación, las capacidades de predicción de estas técnicas se reducen, especialmente las de Demirjian. Así mismo, el método Nolla evidencia mayores capacidades predictivas que el de Demirjian cuando se aplica a muestras con edades más heterogéneas.

Del Castillo, A. (2014).¹⁵ Presentó una relación entre la edad a partir del conteo cronológico y la maduración dental aplicando el método de Nolla. En Monterrey: Universidad Autónoma de Nuevo León, A través de los criterios de exclusión e inclusión, se conformó la muestra que contó con 587 radiografías panorámicas de pacientes masculinos y femeninos que tenían entre 8 y 15 años. Estableció las variables de género y edad, así como el estadio de Nolla de los segundos premolares superiores izquierdo y derecho. Como resultado, se determinó que, de acuerdo al total de la muestra, un 53.8% correspondió a mujeres y el 46.2%, a los hombres. Se evidenció una marcada discrepancia significativa entre las distintas edades correspondientes al estadio de Nolla SPSI ($\chi^2=244.565 P=0.000$) y con el estadio de Nolla SPSP ($\chi^2=256.517 P=0.000$). El análisis estadístico reveló un valor de Chi cuadrado de 4.49 con una probabilidad de 0.112 en SPSI, y Chi cuadrada de 9.01 con una probabilidad de 0.61 en el SPSP, lo que confirma que no se halla una dependencia determinante entre el género y el estadio de Nolla. Se tuvo como conclusión se aceptó la hipótesis en la que se evidencia una alta dependencia entre los estadios de maduración dental de Nolla con la edad cronológica se acepta. Además, la mayoría de

pacientes que asisten a la clínica para comenzar un tratamiento de ortodoncia poseen de 11 a 13 años de edad. Los análisis permiten inferir que hay una vinculación entre la edad cronológica y la edad dental según los estadios de Nolla.

Barcenilla, C. (2016).¹⁶ En su estudio aplicó la técnica de Demirjian a una parte de la comunidad española, Universidad de Sevilla. La muestra estuvo conformada por 2049 ortopantomografías. De la muestra total, compuesta por 2049 personas, 960 eran niñas (46.9 %) y 1.089 eran niños (53.1%). Todas las radiografías pertenecían a niños (6 a 16 años). Se tuvo como resultado que la diferencia media total fue positiva (sobreestimación) en la muestra de 1009 niños. A modo de conclusión destacó que la técnica de Demirjian resulta mejor para tempranas edades y empieza a reducir su capacidad de pronóstico en niños con más edad. Además, pudo establecerse que el método de Demirjian logra ser eficiente para determinar la edad dental al momento de disponerse de las tablas comparativas convenientes que se adapten a la población. Esto permite extrapolar dicho estudio a nuestra investigación y determinar que se necesita conocer muy bien a la población peruana, y que la estimación dental permitirá conocer hechos sociales y de salud de la misma.

González, A. (2017).¹⁷ En su investigación planteó determinar la relación existente entre la edad cronológica y el estudio del crecimiento del tercer molar, acorde a la técnica de Dermijian analizando las panorámicas digitales. Aplicó una investigación descriptiva de tipo correlacional y transversal. Como variable independiente se tiene a la edad dental y como variable dependiente aparece la edad cronológica. Se analizaron de forma aleatoria a 500 personas en total (285 mujeres, 215 hombres), quienes asistieron al Instituto Idempi en el Cantón

Milagro, Guayaquil Ecuador y que tenían edades entre los 12 y 21 años. Luego de la aplicación de criterios de exclusión e inclusión se determinó una muestra de 500 radiografías panorámicas 285 (57 %) del género femenino y 215 (43%) del género masculino. Obteniéndose como resultado que la relación establecida para la edad cronológica y la edad dental fue de un rango de 0,9; lo que muestra que existe una correlación entre estas dos variables y que alcanzan una edad aproximada. La edad cronológica que prevaleció fue de pacientes de 14 años con un porcentaje de 12.4%. Concluyendo que la técnica de Dermijian se debe emplear en pacientes con edades que oscilaban entre 12 y 21 años. También se consiguió que la edad cronológica más prevalente fue pacientes de 14 años con un porcentaje de 12,4. Las niñas estudiadas presentaron un desarrollo dental temprano independiente al método empleado. Se obtuvieron diferencias significativas en la pieza 18 y 48 en los estadios A y F. La investigación además permitió conocer la incidencia de la edad dental en cuanto al género, hecho que será comprobado con la aplicación de los métodos de Nolla y Demirjian.

Tufiño, A. (2017).¹⁸ Realizó una comparación entre la edad dental y cronológica por medio de las técnicas de Nolla y Demirjian: estudio radiográfico. Quito en la Universidad Central del Ecuador La investigación fue de tipo observacional y transversal. Se analizaron 360 radiografías, que se encontraron repartidas en 180 de mujeres y 180 de hombres, escogidas por muestreo conveniente, y que cumplían con los requisitos necesarios para el estudio. Las variables a determinar fueron la edad dental, edad cronológica y sexo. Acorde con lo encontrado en la regresión lineal de Kendall se estima que los dos métodos se pueden aplicar a la población analizada, sin embargo, la técnica de Demirjian es

más concreta y asertiva para valorar el progreso dental ya que exhibe un mejor ajuste.

4.2. Marco Teórico

a. *Cronología de la dentición humana.*

a) *Erupción dental.* Este proceso es largo y embriológico y se va a relacionar con el proceso de maduración de las estructuras del cráneo y cara.¹⁹

La erupción no empieza sino hasta que comienza a crecer la raíz. Sin embargo, este no es el único factor que forma parte de este proceso eruptivo, debido a que se observó que, si existe una pérdida temprana de dientes temporales antecedida de osteólisis en furca y flemón, el germen logra desplazarse intraalveolarmente sin que haya crecido su raíz.²⁰

Existen tres fases en el proceso de erupción:

- Fase preeruptiva. Es aquella fase donde comienza a formarse la raíz, una vez acabada la calcificación de la corona; en dicha fase, el germen dentario hace cortos movimientos de giro e inclinación, relacionados a los maxilares y su crecimiento general.²⁰
- Fase eruptiva prefuncional. Constituye aquella fase donde ya aparece el diente dentro de la boca sin manifestar contacto con el antagonista. Al momento de darse la acción en la que el diente agujerea la encía, su raíz evidencia más o menos entre los 2/3 y la mitad de su longitud final. La aparición de la corona dentro de la boca conocida como erupción activa; no obstante, paralelamente se da un traslado de la inserción epitelial en dirección apical, el cual se denomina erupción pasiva.²⁰

- Fase eruptiva funcional. Etapa donde el diente presenta características que van a presentarse toda la vida, donde manifiesta movimientos para atrasar la abrasión dentaria o desgaste.²⁰
- b) *Dentición temporal*. La serie de dientes temporales empiezan a surgir cerca de los seis meses de edad en la cavidad bucal (Anexo 1).¹⁹
- c) *Dentición mixta*. Comienza con la aparición de las primeras piezas molares y finaliza cuando se pierde el último de los dientes temporales, situación que se da por lo general alrededor de los 11 o 12 años de edad. La fase primera de este periodo transitivo tiene una duración de alrededor de dos años, donde los dientes permanentes comienzan su movimiento de erupción una vez que la corona se completa. En el proceso de erupción, la superficie distal del segundo molar temporal sirve de guía para el primer molar mandibular permanente.²¹
- d) *Dentición permanente*. Los dientes permanentes empiezan a aparecer dentro de la cavidad bucal a los 6 años de edad (Anexo 2).¹⁹

b. Factores que afectan el desarrollo de la dentición.

- a) *Genética*. Resulta indudable que existe un tiempo vital que se vincula con la diferencia de distintas clases de células, sean de origen ectomesenquimático o mesodérmico, mientras se evalúa el proceso del crecimiento del diente humano. Durante toda esta etapa de crecimiento, la comunicación que se establece en las primeras etapas de formación van a determinar el crecimiento de las células. Los componentes mesenquimáticos y epiteliales del diente en crecimiento emplean redes para comunicarse a lo largo de varias etapas y estas redes resultan estar reguladas genéticamente. Las

respuestas que cada célula emite ante cualquier señal a lo largo de este proceso se determinan por los “genes maestros reguladores” entre otros factores.^{22,23}

Los desórdenes genéticos podrían impactar negativamente la creación del folículo dental o del esmalte (por ejemplo: síndrome de Hurler, mucopolisacaridosis, amelogénesis imperfecta) y demás desórdenes que interrumpen la práctica osteoclástica (osteoporosis, displasia cleidocraneal).²⁴

b) *Nutrición.* Garn y cols. evaluaron en un trabajo de investigación el impacto de la ingesta de alimentos nutritivos en el crecimiento dental y hallaron que no existe una gran diferencia en el desarrollo dental y el balance calórico, además notaron que las piezas dentales correspondían una tercera parte al estado nutricional en comparación con el tiempo de unión epifisial u osificación.²⁵

c) *Sexo.* Con respecto a cómo influye el sexo sobre la dentición permanente, algunos autores, en su mayoría, llegan a coincidir en que la aparición dentaria resulta más precoz en niñas por razones hormonales. Mientras que otros sostienen que en las niñas se evidencia una acelerada finalización del cierre apical y la formación de la raíz, lo que puede traer una acelerada aparición, esto es, si se vincula con un acelerado crecimiento físico.²⁶

d) *Factores endocrinológicos.*

- Hipotiroidismo congénito o cretinismo: se da por la ausencia o el subdesarrollo de la glándula tiroides, se evidencia un retraso eruptivo característico en la dentición temporal y permanente, además de un apiñamiento por maxilares pequeños y dientes de tamaño normal.²⁰

- Hipopituitarismo: se da por causa de una insuficiencia al producir la hormona de crecimiento, por lo tanto, se evidencia un notorio retraso en el desarrollo de los tejidos blandos del cuerpo y huesos largos. Un enano pituitario está proporcionado correctamente y aparenta menor edad cronológica. Se evidencia cuando la raíz de los dientes temporales no se reabsorbe y se retrasa el proceso de dentición permanente.²⁰

e) *Enfermedades sistémicas*. Los estudios, en su mayoría, han señalado que las enfermedades sistémicas presentan asociación al atraso de la aparición dental, solo la diabetes logra acelerar dicha aparición. Hay distintos mecanismos que se han involucrado con el atraso de la aparición dental, por lo general está relacionado con la hiperplasia gingival, fibromatosis, cambios hormonales o retención del diente primario con la influencia de la reabsorción ósea.²⁴

c. Importancia de la estimación de edad.

En todo procedimiento para identificar personas, los dientes mandibulares y maxilares ofrecen una relevante información en cuanto a la edad, ancestros, sexo, hábitos alimenticios, lateralidad, deficiencias a lo largo del crecimiento de los niños, aspectos histomorfométricos y genéticos. El patrón de desgaste aporta a la ciencia una cantidad importante de datos que contribuyen con la individualización de personas.²⁷, se debe analizar su morfología, dimensiones métricas, tratamientos odontológicos, entre otros; se evidencia dos tipos de concepto de edad que poseen mayor coincidencia:

a) *Edad cronológica*. La que se establece a partir del nacimiento hasta la edad actual del individuo, la edad de su cédula de identidad, tiempo transcurrido

desde su nacimiento. Esta edad no se puede modificar puesto que está determinada desde el momento que se nace hasta el presente.¹⁴

b) Es la edad que tenemos por *Edad biológica*. Se desenvuelve en diversas fases: infancia (etapa uno, dos y tres), se determina a través del crecimiento dentario y corporal. Se puede emplear para establecer la estrategia de los tratamientos odontológicos o hormonales de acuerdo a su crecimiento normal.²⁸

La edad biológica tiene un carácter variable y podemos clasificarla en:

- Edad morfológica: tiene que ver con índices pediátricos especializados, que se basan en el peso y la altura de un sujeto.²⁸
- Edad ósea: también llamada edad esquelética, tiene que ver con ese conjunto de cambios que se identifican por el desarrollo esquelético. A través del tiempo se han usado distintos métodos que permiten estimar la edad esquelética, por ejemplo: el radiográfico, en este, con la ayuda de una radiografía, es posible estimar el grado de maduración esquelética, proporcionándole un valor referencial para identificar la fase de crecimiento donde se encuentra el paciente y si este presenta un buen desarrollo respecto a la edad cronológica, pues el tiempo no presenta ninguna relación biológica de carácter obligatorio con el proceso de desarrollo.^{29,30}
- Edad dental: constituye aquel grado madurez dental que de acuerdo a la mineralización dentaria puede determinarse la edad biológica. Dos de las técnicas más utilizadas para estimarla son las técnicas de Nolla (1960) y el método de Demirjian (1973). Resulta una de las medidas de crecimiento

fisiológico y en teoría, de acuerdo al método, se aplica una vez que nace el individuo hasta su juventud.³¹

La edad cronológica de una persona considera el grado de desarrollo y la maduración somática, sin embargo, el grado de maduración comparando una persona respecto a otra de igual edad, tienen diferentes niveles, de esto se deriva la relevancia de usar diversos métodos de valoración de la maduración biológica. La edad ósea compone una señal de madurez biológica más útil para especificar períodos de maduración en el desarrollo por cuanto otros se restringen a determinadas fases de la vida, de aquí que la real edad biológica de una persona en su desarrollo solamente se puede conseguir de su edad ósea. El desarrollo y la maduración en la persona, resulta de la correspondencia genético-ambiental, la que establece que en la población general hay infantes con distintos ritmos de crecimiento y maduración: tardíos, promedio y tempranos.³²

d. Estimación de la edad por el desarrollo dental.

En las etapas tempranas de desarrollo humano existen procesos de desarrollo dental de forma constante por lo que estudiar su formación dentaria resulta conveniente en el proceso de la estimación de la edad.³³

Entre los diversos métodos que existen para determinar la cronología de los estadios de desarrollo el que presenta una mayor aplicación de tipo forense es el que corresponde a la predicción dental mediante panorámicas digitales, debido a que presentan varias tablas diseñadas que predicen la edad cuando se desea lograr la estimación de la edad dental, por ejemplo, los métodos Nolla,

Smith, Demirjian y Morrees, entre otros, que son empleados en países como Colombia y Canadá.²⁷

Entre los métodos de estimación de la edad cronológica mayormente utilizados, se encuentran aquellos iniciados por la clínica odontológica en 1933 Logan y Kronfeld, en 1941 Schour y Massler y en 1963 Moorrees, Fanning y Hunt; y los aportados por la antropología forense Demirjian, en 1973 Goldstein y Tanner y en 1989 Ubelaker. Asimismo, el método de Schour y Massler es un método gráfico comparativo que facilita el contraste a partir de la maduración y erupción dental predeterminada, entre un atlas con 21 etapas cronológicas y la radiografía panorámica de una persona.³⁴

El método comparativo gráfico de Logan y Kronfeld describe la edad de calcificación, la edad de formación completa y la edad cuando los dientes temporales y permanentes erupcionan, esto sin importar el sexo y con un margen de error de ± 1.5 años. Por su parte, el método gráfico y numérico cuantitativo de Moorrees, Fanning y Hunt, utiliza los dientes mandibulares en la estimación de la edad dental con una desviación estándar de ± 0.09 años. Por otro lado, el método gráfico de Ubelaker representa los estadios de creación de las coronas y de las raíces de los dientes temporales y permanentes, y la secuencia de erupción.³⁵

A partir del método de Moorrees, Fanning y Hunt, se elaboró el método de Smtih como una modificación del anterior, en éste es descrito cada diente y son promediadas la totalidad de las edades, así, dicho promedio pertenece a la edad dental, constituyéndose así en el método numérico que más se aproxima para predecir la edad.³⁶

Para empezar, es evaluada la etapa de maduración de los dientes, para eso se requieren las radiografías, y de ellas la seleccionada es la panorámica. Posteriormente, la fase de maduración es correlacionada con la edad respectiva. Esta técnica de evaluación para determinar la edad está basada en criterios subjetivos de cada fase de desarrollo dentario y, en consecuencia, podría originar desviaciones. De igual manera, es bueno destacar, la variabilidad biológica de cada persona en su proceso de maduración, en relación con otras personas, razón por la cual es posible concluir que existe variación biológica en las mismas piezas dentarias.^{21, 37, 38}

✓ Método de Demirjian.

Este método se ha empleado en distintas etnias, aplicándose en individuos con una edad cronológica en desarrollo que permitieran establecer relaciones entre la genética social y su formación dentaria, se estudiaron norteamericanos y asiáticos. A la fecha de hoy, en Latinoamérica se han realizado diversos análisis que han resultado bastante útiles para poder establecer la edad de un individuo, así como también para identificar un cadáver o resolver crímenes.³⁹

Demirjian realiza un estudio, durante 1973, con una población franco-canadiense en la cual valora el grado de formación de 7 piezas dentarias del cuadrante 3 (31 a 37) y si faltase una pieza es tomada el contralateral. De igual manera examina cada fase del desarrollo de los dientes que tienden menos a experimentar variaciones por el sistema endocrino o diferentes patologías sistémicas.^{40, 41, 38}

Su población muestral se formó con 2928 radiografías panorámicas propias de 1446 niños y 1486 niñas de origen franco canadiense que no tuviesen problemas de crecimiento, con dentición mandibular completa (erupcionada o no), en un

rango de edad de los 2 a 20 años. Para obtener un estado para cada diente aplicó una escala de maduración fundamentada en el método de Tanner, Whitehouse y Healy, lo que permitió establecer valores separados para niños y niñas.^{38,42}

En 1976 se presentaron nuevas evidencias, basadas en la valoración radiográfica de siete dientes donde se logró incluir dos estadios más, además se incluyeron más personas a la muestra, en total 2407 niños y 2349 niñas de edades de 2,5 a 17,0 años. Sus resultados fueron estándares de percentiles para las dos muestras en el que solamente se usan cuatro dientes y se ejecutó un balance de los tres sistemas, donde se propone que dichos sistemas consiguieran medir distintos elementos de la maduración dental.⁴²

Demirjian definió etapas de maduración dental de notas por las letras A hasta la H. Cada diente posee un estadio de maduración y cada estadio contiene un valor numérico y al sumarse los 7 valores resulta una cantidad correspondiente al 44 grado de madurez del individuo. Tal grado de madurez está ubicado en una gráfica que llega a relacionar la edad cronológica y el grado de madurez.^{38, 33}

Se especifica cada estadio:

- En piezas multiradiculares y uniradiculares, se señalan en el estadio A con una calcificación coronaria.
- En el estadio B, se llegan a formar fusiones en los puntos de calcificación en la superficie oclusal.
- En el estadio C, empieza la calcificación de la dentina, y una formación completa del esmalte.

- En el estadio D, se muestran características de calcificación coronaria completa, además los dientes tienen una curva bien definida cuando son de una sola raíz, también se denota el inicio de la formación de raíces con espículas verticales.
- En el estadio E, se observan líneas rectas en la cámara pulpar, y la longitud radicular resulta inferior a la longitud coronaria.
- En el estadio F ya empieza a cambiar la forma de las paredes, la longitud radicular es igual o mayor a la longitud coronaria. Las raíces están bien definidas en los morales.
- El estadio G, presencia de canales radiculares y cierre apical incompleto.
- Estadio H, se presenta un cierre apical y el espacio periodontal muestra un ancho uniforme. (Anexo 3).⁴²

Va a depender del estadio de maduración para que a cada pieza le corresponda un valor numérico acorde con el sexo (Anexo 4 y 5).³⁸

✓ **Método de Nolla.**

Nolla (1960) puntualiza que, en medio de la incubación, y después del nacimiento, se presentan focos de calcificación de varios dientes en diversas ocasiones y en lugares mejores, cuya mejora impulsa el desarrollo total de los dientes. El ejemplo primario percibido radiográficamente es la laca de corona en su disposición. Al continuar la calcificación, la corona llega a buen término y es posible ver la dentina y la carilla 39. En ese punto, con la disposición de las raíces, ese procedimiento se consigue realizar radiográficamente. La misma

detalló las fases distintivas de la calcificación y el desarrollo dental y dijo que los desarrollos eruptivos comienzan en las etapas 6 y 7 de su examen y su disposición radicular total en la etapa 10. Consecuentemente, considerando las etapas detalladas a través de Carmen Nolla, así como la información existente aparte de Todo lo demás o el período de irrupción en la boca de un diente puede mostrar la edad orgánica de un ser humano.⁴³

En 1960 se estudiaron los dientes permanentes de 50 individuos de 3 a 17 años, distribuidos por 25 niños y 25 niñas, utilizando radiografías panorámicas que serían comparadas con el método de radiografías periapicales seriadas, lo que dio como resultado la técnica de Nolla para estimar el desarrollo dental.⁴³

Si se toma a partir de una perspectiva clínica, la etapa 2 resulta importante debido a que es la que indica el comienzo de la mineralización, se halla la presencia de la pieza dentaria, y también la etapa 6 se encuentra importante, debido a que señala la finalización de la corona y el comienzo de la formación radicular, en la que el diente hace movimientos eruptivos (fase eruptiva pre funcional).⁴⁴

Sus hallazgos demostraron no existen discrepancias importantes en los grados de progreso logrados entre hombres y mujeres; por lo que el crecimiento dental obtenido era igual para niños y niñas.⁴³

Nolla estudió alrededor de 25 niñas y 25 niños, que comprendían las edades de 3 a 17 años y que fueron evaluados dentro del Laboratorio de Desarrollo Infantil de la Universidad de Michigan. Las panorámicas usadas fueron las extraorales e intraorales, que permitieron tener una imagen clara de los maxilares y oclusales

mandibulares, se sumó un total de 1656 de niños y 1746 radiografías de niñas para analizar.^{45, 46, 47}

Todos los hallazgos le mostraron que la clase de crecimiento evidenciado por todo diente resulta ser igual; no resultaron ser muy importantes las discrepancias entre los dientes izquierdos y derechos de un mismo niño, constituyendo la relación de desarrollo más o menos el similar en los dos lados.⁴³

Para poder utilizar este método como valoración de la estimación dental se evalúan las radiografías y se percibe el grado de calcificación en dientes maxilares permanentes en un solo cuadrante incluyendo o no al tercer molar y cada estadio de desarrollo es equivalente a una puntuación, luego se toma el valor. Las puntuaciones individuales de la pieza dental evaluada, en su totalidad, se comparan con la tabla de edades.

De acuerdo a los datos obtenidos del estudio de Nolla, se puede decir que las niñas muestran valores de calcificación más altos que los niños en la etapa final de la formación radicular, además el método de la valoración radiográfica requiere de la presencia de todos los dientes y de todos sus cuadrantes, para así compararlos con una tabla de edad dental.⁴³

El autor determinó el desarrollo dental que empieza en el estadio 0, en donde no se haya signo alguno de calcificación hasta el estadio 10, en el que ocurre el cierre apical.⁴⁸ Los valores otorgados a cada pieza dental se muestran en el Anexo 6.

Según las investigaciones de Nolla, se estableció que se evidencia una correlación entre la edad dental y cronológica, esto porque se llegó a percibir que la clase de crecimiento de cada pieza dental es el mismo.

Nolla señala que el promedio de calcificación de los dientes en distintas edades establece un índice de la edad dentaria con un nivel mayor de exactitud, en relación a la aparición de los mismos (Anexo 7 y 8).⁴⁹

Algunas consideraciones para el estudio dental se presentan cuando el diente a estudiar se encuentra en dos estadios parecidos, por lo que se debe añadir una fracción aproximada del estadio para así determinar su desarrollo real: se añadiría 0,2 si el estadio del diente analizado está levemente por encima al estadio más cercano sin alcanzar la mitad entre el mismo y el que le sigue. 0,5 si el diente se halla entre dos estadios. Y 0,7 si el desarrollo del diente es levemente menor al estadio siguiente.^{50, 51}

e. Diferencia entre la edad dental y edad cronológica

Edad dental

La edad dental representa un nivel de desarrollo dental cambiado a la edad natural, como lo indican los parámetros de la mineralización dental coronal o radicular. Dos de las estrategias más utilizadas para estimar la ED son las de Demirjian (1973) y Nolla (1960).⁵² Se encuentra entre las proporciones de mejoría fisiológica y, en principio, como lo indica la técnica, es apropiada desde el nacimiento hasta la edad adulta.⁵³

La estimación de la edad de una persona depende del establecimiento y el parámetro de las ocasiones que suceden en medio de las formas de desarrollo y crecimiento; en general, muestran una sucesión persistente. La misma es uno de los motivos por los que la investigación de los dientes resulta esencial al calcularse la edad. El avance y el desarrollo de las piezas dentales ocurren siempre y poco a poco en una fase de tiempo indeterminada, que incluye desde

la fase fetal hasta los 20 años. La edad dental es el procedimiento más estable, constante y extendido inclusive entre localidades de diversas causas étnicas, a pesar del hecho de que puede haber contrastes que se basan en puntos de vista saludables (creación y tipo de alimentación, carencias saludables, etc.) estéril Propensiones o contrastes climáticos. Otro componente a tener en cuenta es que, debido a la alta sustancia mineral de los dientes, los mismos son excepcionalmente impermeables a los operadores físicos, por ejemplo, el calor, las mezclas sintéticas y, obviamente, la podredumbre, lo que permite su utilización en canales en curso y restos óseos inadecuadamente salvaguardados.^{54, 53}

La edad dental se basa en la formación y erupción de los dientes. La emisión se produce justo cuando el diente se desarrolla a través de la capa mucosa de la encía, que es una realidad solitaria para cada diente. No obstante, la preparación puede considerarse como un procedimiento incesante que ocurre en la juventud. En el momento en que el último diente ha terminado su desarrollo, el esqueleto normalmente ha alcanzado su desarrollo completo. La reducción y el desgaste soportados por los dientes más tarde pueden utilizarse para calcular la edad secuencial, sin embargo, el indicador de la edad adulta puede cambiar en la solicitud de ± 5 años. La edad del adolescente puede determinarse con mayor precisión que la de los adultos.⁵⁵

La edad dental está determinada por la cantidad de dientes presentes en cada edad secuencial o en las fases de desarrollo de las coronas y los fundamentos subyacentes de los dientes. En medio de la dentición combinada (progreso de la dentición transitoria a la inmutable), se construye por la clase de dientes que se

han emitido, la medida de la raíz breve reabsorbida y el nivel de mejoría de los dientes perpetuos.⁵⁵

Edad cronológica

La edad cronológica también se denomina también edad real, es la edad común, en otras palabras, la edad que se compara con la fecha de nacimiento. De lo contrario, se denomina edad genuina, esta es estimada por el libro de fechas no tomando en cuenta la etapa intrauterina.⁵⁶

Edad documental: Esta puede dictarse mediante métodos para informes, por ejemplo, inscripción de nacimiento, tarjeta de ciudadanía, identificación, etc. Es posible que el Registro tenga errores de interpretación en los que la fecha de nacimiento no se compara con la edad narrativa.⁵⁷

f. Radiografía Panorámica y su importancia

En una investigación realizada por Graber en 2006, dice que una radiografía que abarca todo es un procedimiento asombroso en la posibilidad de que se utilice teniendo en cuenta un incentivo más importante por razones de reconocimiento que por determinaciones. Tales radiografías suministran algunos datos acerca de la simetría mandibular, dientes presentes, faltantes y supernumerarios; edad dental sucesión de emisiones en datos restringidos sobre el bienestar periodontal cuando todo se dice en términos completos, senos nasales, paralelismo radicular y TMJ.⁵⁸ Además, Nakata en 1992 asevera que una radiografía topográfica que abarca todo es valiosa en la evaluación de todo el estado de los tejidos delicados de la boca, por ejemplo, el número, el área y la mejora de las condiciones de los dientes, al igual que las anomalías de la mandíbulas Es seductor tomar todas las

radiografías de forma intermitente, según las condiciones de avance del arco dental.⁵⁹

La investigación, el número y el estado de erupción de dientes perpetuos en el orificio oral logran decidir la edad dental del paciente. Cuando se contrasta con la edad ordenada, se consigue evaluar el avance de las curvas de los infantes y su impedimento. El plan de tratamiento para la guía oclusal será creado de forma amigable con el estado de avance de cada paciente.⁵⁹

Luego, nuevamente, Águila en 1993 nota cómo aplicar el sistema radiográfico, es posible evaluar las fases de la mineralización de un diente, considerando que al igual que los huesos, persiguen un ejemplo de desarrollo, cuyo recorrido definitivamente seguirá, en este sentido, el conjunto de la edad dental de esa pieza que consentirá reconocer las fases de la mineralización a través de la cual debe pasar un diente.⁶⁰

Así mismo, la radiografía es conocida también como la ortopantomografía, se refiere al uso de rayos X para obtener una imagen de los maxilares, la mandíbula y los dientes en una sola película, su procedimiento viene dado por plasmar varias radiografías para conseguir una estructura tridimensional de la zona maxilofacial, el fin de la radiografía es poder mostrar en una imagen las anomalías dentales que sirven en la odontología.⁵²

Uso e importancia de la radiografía panorámica

La principal utilidad de la ortopantomografía es producir una imagen para identificar problemas con una mirada solitaria. Lo más importante, se utiliza mucho para analizar:

- Caries (y en caso de que haya influido el nervio).
- Procedimientos infecciosos, por ejemplo, enfermedad de las encías o periodontitis.
- Presencia de dientes que aún no han sido expulsados.
- Reabsorción radicular.
- Calidad de la estructura ósea para inserciones dentales.
- Presencia de lesiones óseas neuróticas.

Del mismo modo, se realiza con mayor frecuencia en una primera encuesta del centro, ya que es una fuente extraordinaria de datos introductorios para el médico.⁵²

V. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

5.1. Hipótesis General

El método de Demirjian es más preciso en la estimación de la edad dental que el método de Nolla en radiografías panorámicas digitales de una población subadulta procedente de la ciudad de Ica-Perú.

5.2. Objetivos

a. Objetivo General

- Comparar la precisión de los métodos, Demirjian y Nolla, en la estimación de la edad dental en radiografías panorámicas digitales de una población subadulta procedente de la ciudad de Ica-Perú.

b. Objetivos Específicos

- Categorizar la edad cronológica de una población subadulta procedente de la ciudad de Ica-Perú, según sexo.
- Establecer la edad dental mediante el Método de Demirjian de una población subadulta procedente de la ciudad de Ica-Perú, según sexo.
- Estimar la edad dental mediante el Método de Nolla de una población subadulta procedente de la ciudad de Ica-Perú, según sexo.
- Contrastar la edad cronológica con la edad dental estimada por los Métodos de Demirjian y Nolla de una población subadulta procedente de la ciudad de Ica-Perú, según sexo.

VI. MATERIALES Y MÉTODOS

6.1. Tipo de Estudio

Es de tipo descriptivo, comparativo, observacional, transversal, retrospectivo.

6.2. Población y Muestra

a. Población

La población estuvo integrada por 140 Radiografías Panorámicas digitales de pacientes con edades entre 7 y 15 años de edad que se atendieron en el Centro Radiológico de Diagnóstico por Imágenes en Ica, en el año 2016. Todas las radiografías que se utilizarán para este estudio fueron tomadas con el equipo panorámico cefalométrico Sirona; las radiografías tomadas a pacientes del sexo femenino fueron con un rango de 64 a 69 de kilovoltajes y para el sexo masculino en un rango de 73 a 77 kilovoltajes.

b. Muestra

La muestra se determinó mediante la fórmula para comparar medias a un nivel de confianza del 95% con un poder estadístico de 90% precisión del 1% y con la varianza de 5.29 referida por el autor Rezwana Begum Mohammed.³ Indicando eso un minúsculo volumen de muestra de 140 radiografías panorámicas (Anexo 10)

6.3. Criterios de Selección

a. Criterios de inclusión.

- Pacientes de 7 - 15 años, atendidos en el Centro Radiológico de Diagnóstico por Imágenes en la ciudad de Ica - 2016 por medio del servicio de radiografías.

- Radiografías panorámicas digitales de todos los pacientes tienen la identificación personal de cada paciente, por ejemplo, género, nombre, edad cronológica.
- Radiografía panorámica digital que tengan identificación de la fecha de la toma.
- Radiografías panorámicas digitales que posean la nitidez suficiente para distinguir de forma clara las piezas dentales y su etapa de desarrollo.

b. Criterios de exclusión.

- Radiografías panorámicas digitales que muestren patologías óseas.
- Extracción de los dientes permanentes.
- Tratamiento ortodóntico.
- Dientes retenidos o anquilosados.
- Niños con desórdenes genéticos, y maloclusión.
- Radiografías panorámicas digitales que no cuenten con la identificación adecuada.
- Radiografías digitales con detalles en la imagen que dificulte su análisis y comparación.

6.4. Operacionalización de Variables

VARIABLES	DIMENSIÓN	DEFINICIÓN	INDICADORES	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN	VALORES
Métodos para estimar la edad dental	Demirjian	Estadios de mineralización durante el desarrollo dental de los siete dientes permanentes mandibulares izquierdo.	Estadios del método A – H.	Cuantitativa	Ordinal	7 – 15 años
	Nolla	Estadios de mineralización durante el desarrollo dental de los siete dientes permanentes mandibulares izquierdo.	Estadio del método 0 -10	Cuantitativa	Ordinal	7- 15 años
Edad Cronológica		Tiempo en vida desde el nacimiento hasta el día de la toma radiográfica en años	Número de años respaldado por la Historia clínica	Cuantitativa	Razón	7 – 15 años
Sexo		Estado social y legal que nos identifica		Cualitativo	Nominal	Masculino Femenino

Fuente: elaboración propia.

6.5. Métodos y Técnicas / Procedimientos

a. Método.

Este estudio es descriptivo, comparativo, observacional, transversal, retrospectivo.

b. Técnicas.

Una vez obtenidas las panorámicas digitales se desarrollará una ficha (Anexo 12) para calibrar los datos tanto para la técnica de Nolla como para la de Demirjian, que en resumen conllevará:

- Registro de la historia del paciente
- Sexo
- Edad decimales
- Año de nacimiento
- Panorámica con su respectiva fecha
- Puntuación de los estadios de las 7 piezas dentarias inferiores izquierdas
- Puntuación total

Además, se presentará una tabla de recolección de datos para los dos métodos (Anexo 13), la misma que contará con las partes siguientes:

- Número de Historia Clínica.
- Sexo
- Edad decimales
- Fecha de Nacimiento

- Fecha de toma radiográfica
- Sumatoria de la puntuación de los estadios de las 7 piezas dentarias inferiores izquierdas.
- Puntuación total

Método de Demirjian

Para estimar la edad según el Método de Demirjian se estudiarán 7 piezas mandibulares, en las cuales se valorará el grado de mineralización a través de 8 estadios de maduración (de la A hasta la H). Para el análisis de los dientes se le asignará un valor de madurez correspondiente a la tabla de Demirjian y Col. (Anexo 4 y 5). De acuerdo a la suma de dichos valores se realizará una conversión que estimará la edad dental, posteriormente se comparará con la edad cronológica, tomando en cuenta el género analizado.⁵

Cada estadio descrito anteriormente tiene un número de acuerdo a la letra, con el fin de sumarlos y así poder evaluar dicha sumatoria en la tabla según género instituida por Demirjian y col, lo que en síntesis mostrará la edad dental del paciente (Anexo 6). El proceso de aplicación es simple y preciso siempre y cuando se obtengan radiografías de excelente calidad y pueda observarse toda la cavidad bucal.

Método de Nolla

Para estimar la edad mediante el Método de Nolla se seleccionará la hemiarcada inferior del lado izquierdo, para su posterior análisis el cual se comparará en una tabla de estadios de maduración dental enumerado de 0 a 10.⁴³ Para el análisis de los resultados debe considerarse la particularidad del método de Nolla de

asignar una puntuación extra para aquellas piezas dentales que tenga una aproximación a otro estadio. Esta puntuación es fraccionada según sea la proximidad con el estadio siguiente, ejemplo, si se halla en dos estadios se agrega 0.5, si está levemente por encima de un estadio se suma 0.2 y si está por debajo 0.7. Para seguir con el procedimiento de trasladar dicha sumatoria a una tabla dividida por género que arroje la estimación dental.⁴³

c. Procedimiento.

- ✓ Se mostró el proyecto de investigación a la Unidad de Investigación de la Facultad de Estomatología de la Universidad Científica del Sur, requiriendo la autorización correspondiente para la inscripción del proyecto.
- ✓ Se solicitó una carta de presentación como tesista al Director Académico de la carrera de Estomatología, el cual se realizará en el Centro Radiológico de Diagnóstico por Imágenes de Ica.
- ✓ Una vez que se cumplan con los permisos y requisitos para acceder a la información de los pacientes de la institución, se procedió a la ejecución del estudio.
- ✓ Se seleccionaron las radiografías panorámicas digitales de pacientes de 7 a 15 años, que cumplan con los criterios de inclusión previamente aludidos. Se realizará la calibración con la asesoría de los expertos.
- ✓ Para la calibración se utilizó el 10% de las radiografías panorámicas digitales del total de la muestra (140), con el fin de poder medir el error inter observador de los métodos Demirjian y Nolla; lo realizarán la C.D. Crisóstomo Chávez Rosario del Pilar (investigadora) y Esp. Milushka

Quezada Marquez (Especialista de Radiología Oral y Maxilofacial), con COP.11737, RNE 0165 y la Dra.Erika Ruth Alvarado Muñoz especialista en Odontología Forense. Se llenó en una ficha de calibración previamente calibrada para cada uno de los métodos (Anexo 14).

- ✓ Se evaluaron las historias clínicas del archivo de la clínica para registrar por el sexo y la edad cronológica de cada paciente, la radiografía panorámica digital fue usada para aplicar los métodos, Nolla y Demirjian, respectivamente.
- ✓ Se realizó una calibración intra observador (la misma investigadora) 15 días después con 14 radiografías panorámicas digitales.
- ✓ Se elaboró un instrumento de recolección de datos, que permita registrar las radiografías panorámicas como los son número de registro de la historia del paciente, nombre, fecha de nacimiento, sexo, y la puntuación según las técnicas de Demirjian y Nolla (Anexo 12).
- ✓ Una vez obtenida la fecha de nacimiento se procederá a obtener la edad cronológica, la cual tiene una serie de subpasos:
 1. Se apunta la fecha cuando fue ejecutada la panorámica.
 2. Se anota la fecha de nacimiento.
 3. Se busca en la tabla de edad para hallar los dígitos correspondientes a día y mes.
 4. Se colocan los dos últimos dígitos del año y se le añade un punto correspondiente a la tabla decimal.
 5. Para obtener la edad decimal se resta.
 6. Se aproxima el resultado a la centena más próxima.⁶¹ (Anexo 15).

- ✓ La edad dental estimada fue determinada por los que puntúan los estadios dentales, en la técnica Demirjian van de la A -H y en el caso de Nolla los estadios van 0 -10.
- ✓ Se evaluó de manera cuidadosa la información correspondiente a la edad cronológica en decimales, edad dental y la calcificación de los siete dientes permanentes para cada método ya mencionados. La etapa inicial del procedimiento es una de las más importantes ya que de ella dependerá la veracidad de los resultados, como es el caso de la calidad de la panorámica digital y que no presente ninguna alteración en cuanto a anomalías del desarrollo dentario.
- ✓ Debido a la cantidad de datos a manejar se creó una base de datos electrónica que permita asignar un número de registro a la muestra para que no haya duplicidad de documentos, el número de historia clínica, la edad cronológica en decimales, edad dental y el sexo de cada persona, así como su respectiva evaluación de acuerdo a los estadios establecidos por los métodos de estudio.

6.6. Consideraciones Éticas

- ✓ No se efectuaron tomas de radiografías panorámicas de forma específica para la elaboración de esta investigación, a modo de evitar el uso innecesario de radiaciones ionizantes para los pacientes.
- ✓ La identidad de todos los pacientes no se vió comprometida de forma alguna. Se mantendrán guardados los datos registrados de acuerdo a las normas de confidencialidad y se respetará su privacidad.

- ✓ Esta investigación tuvo la aprobación de la Comisión de Revisión de Investigación y Ética de la Escuela de Estomatología de la Universidad Científica del Sur. Se redactó un documento que será enviado al Comité de Ética de la UCSUR con el fin de requerir que se apruebe la revisión del estudio (Anexo 11).

6.7. Procesamiento y Análisis de Datos

- ✓ Se empleó el software SPSS Versión 21.0 para procesar los datos.
- ✓ Se evaluó la fiabilidad interobservador utilizando el coeficiente de Kappa de Cohen, obteniendo los siguientes valores 0.931 y 0.942 arrojando una concordancia casi perfecta entre las observaciones del método Dermijian y Nolla respectivamente demostrando así la fiabilidad entre los valores obtenidos por el investigador principal, mediante el programa estadístico SPSS Versión 21.0. (Anexo 10)
- ✓ El mismo investigador después 30 días; realizó una calibración intraobservador utilizando el Índice de Kappa de Cohen; obteniendo los siguientes valores 0.829 y 0.912 arrojando una concordancia casi perfecta entre las observaciones del método Demirjian y Nolla respectivamente demostrando así la fiabilidad entre los valores obtenidos por el investigador principal, mediante el programa estadístico SPSS Versión 21.0.
- ✓ Se aplicó la prueba de normalidad de Kolmogorov – Smirnov debido al tamaño de la muestra que fue superior a >50, con niveles de significancia menores a las planteadas (0.05) rechazando las condiciones de normalidad por tanto se usaron las pruebas no paramétricas. Así mismo,

se usó el cuadro de coeficientes de correlación de Spearman para las debidas interpretaciones. (Anexo 11)

- ✓ Se aplicó la correlación de Rho Spearman, y se determinó la correlación entre la edad cronológica y la edad estimada a través del método Demirjian y Nolla.
- ✓ Finalmente los resultados logrados se mostraron en tablas y gráficos de conformidad a los objetivos trazados.

VII. RESULTADOS

Identificación de la edad cronológica de la población subadulta procedente de la ciudad de Ica-Perú, según sexo.

Tabla 1

Edad cronológica de la población subadulta procedente de la ciudad de Ica-Perú, según sexo.

		Frecuencia		Porcentaje		Total
		F	M	F	M	
EDAD CRONOLÓGICA	7-7,9	1	0	1.52%	0.00%	1
	8-8,9	6	9	9.09%	12.16%	15
	9-9,9	8	9	12.12%	12.16%	17
	10-10,9	16	15	24.24%	20.27%	31
	11-11,9	4	14	6.06%	18.92%	18
	12-12,9	14	10	21.21%	13.51%	24
	13-13,9	11	11	16.67%	14.86%	22
	14-14,9	6	6	9.09%	8.11%	12
Total		66	74	100%	100%	140

Fuente: elaboración propia.

Como se muestra en la tabla 1 y en el gráfico 1, un porcentaje mayoritario (22%) de la muestra se encuentra entre las edades de 10 a 19 años. La identificación de la edad cronológica arrojó que la mayoría (22%) de los individuos tienen edades que oscilan entre 10 y 10.9 años, seguidos por los que tienen entre 12 y 12.9 años (17%) y el tercer puesto lo ocupan adolescentes entre 13 y 13.9 años. La muestra estuvo comprendida por 47% de individuos de sexo femenino y 53% de sexo masculino.

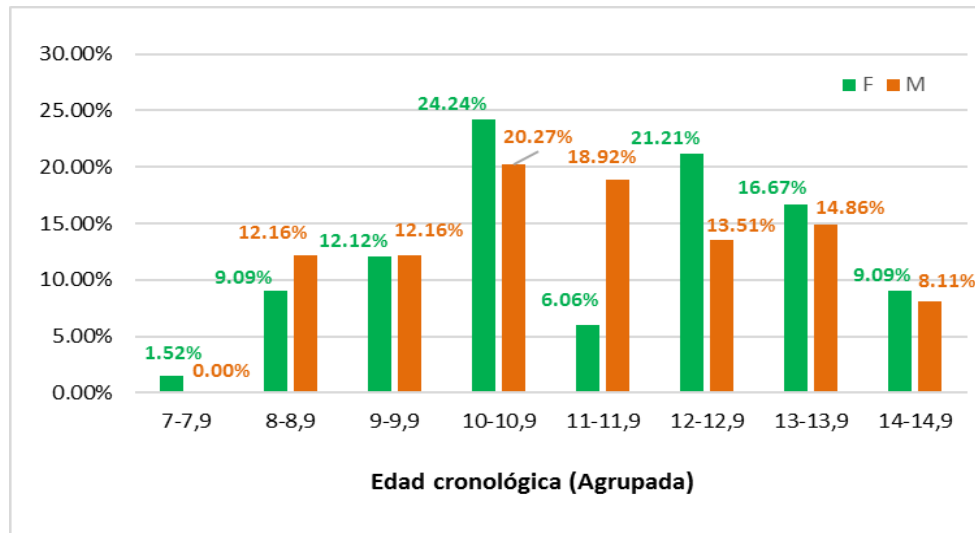


Gráfico N° 1 Edad cronológica de la población subadulta procedente de la ciudad de Ica-Perú, según sexo.

Fuente: elaboración propia.

Edad dental de la población subadulta procedente de la ciudad de Ica-Perú, según sexo, a partir del Método de Demirjian.

Tabla 2

Edad dental determinada a partir del Método de Demirjian para la población subadulta procedente de la ciudad de Ica-Perú, según sexo.

		Frecuencia		Porcentaje		Total
		F	M	F	M	
EDAD DENTAL DEMIRJIAN (Agrupada)	7-7,9	2	2	3.03%	2.70%	4
	8-8,9	0	3	0.00%	4.05%	3
	9-9,9	4	5	6.06%	6.76%	9
	10-10,9	13	15	19.70%	20.27%	28
	11-11,9	4	7	6.06%	9.46%	11
	12-12,9	3	7	4.55%	9.46%	10
	13-13,9	23	29	34.85%	39.19%	52
	14-14,9	17	6	25.76%	8.11%	23
Total		66	74	100%	100%	140

Fuente: elaboración propia.

En la tabla 2 y gráfico 2, se evidencia que la mayor parte de los individuos se encuentra en el rango de 13 y 13.9 años (37%), seguidos por los del rango 10 a 10.9 años (20%) y luego por los que están entre 14 y 14.9 años (16%).

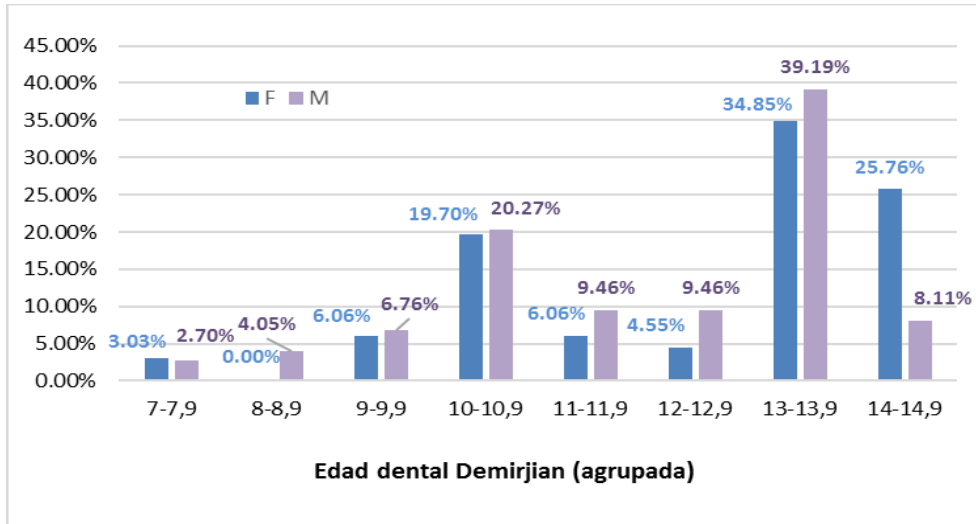


Gráfico N° 2 Edad dental determinada a partir del Método de Demirjian para la población subadulta procedente de la ciudad de Ica-Perú, según sexo.

Fuente: elaboración propia.

Edad dental de la población subadulta procedente de la ciudad de Ica-Perú, según sexo, a partir del Método de Nolla.

Tabla 3

Edad dental determinada a partir del Método de Nolla para la población subadulta procedente de la ciudad de Ica-Perú, según sexo.

EDAD DENTAL DE NOLLA (Agrupada)	Frecuencia	Porcentaje		Total	
		F	M		F
7-7,9	0	1	0.00%	1.35%	1
9-9,9	3	5	4.55%	6.76%	8
10-10,9	0	1	0.00%	1.35%	1
11-11,9	23	27	34.85%	36.49%	50
12-12,9	16	21	24.24%	28.38%	37
13-13,9	11	10	16.67%	13.51%	21
14-14,9	13	9	19.70%	12.16%	22
Total	66	74	100%	100%	140

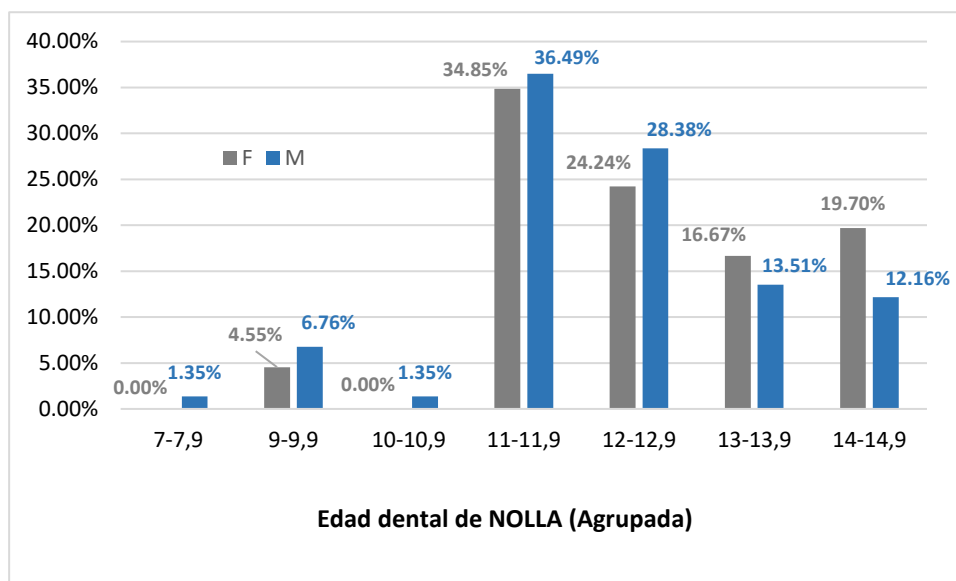
Fuente: elaboración propia.

Gráfico N° 3 Edad dental determinada a partir del Método de Nolla para la población subadulta procedente de la ciudad de Ica-Perú, según sexo.

Fuente: elaboración propia.

Por su parte, en la aplicación del método de Nolla se evidenció en la tabla 3 y gráfico 3, que la mayor parte de los individuos está entre 11 y 11.9 años (38%), seguido de los que tienen entre 12 y 12.9 años (26%) y luego los que están en el rango de 14 a 14.9 años (16%).

Correlación de la edad cronológica con la edad dental estimada a partir de



los Métodos de Demirjian y Nolla para la población subadulta procedente de la ciudad de Ica-Perú, según sexo.

Tabla 4

Prueba de Normalidad para determinar la prueba estadística de correlación a utilizar.

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
EDAD CRONOLOGICA	,085	140	,014	,969	140	,003
EDAD DENTAL DEMIRJIAN	,188	140	,000	,915	140	,000
EDAD DENTAL DE NOLLA	,123	140	,000	,960	140	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Para la verificación de la normalidad de los datos se empleó la prueba de Kolmogorov-Smirnov por cuanto se disponía de más de 50 datos para su análisis. Los resultados expuestos en la tabla X muestran que los datos no concuerdan con una distribución normal debido a que la significancia es inferior a 0.05 en todos los casos. Esta afirmación se puede observar gráficamente en los gráficos 4, 5 y 6, donde es comparada la distribución de frecuencia de los datos con la respectiva curva normal.

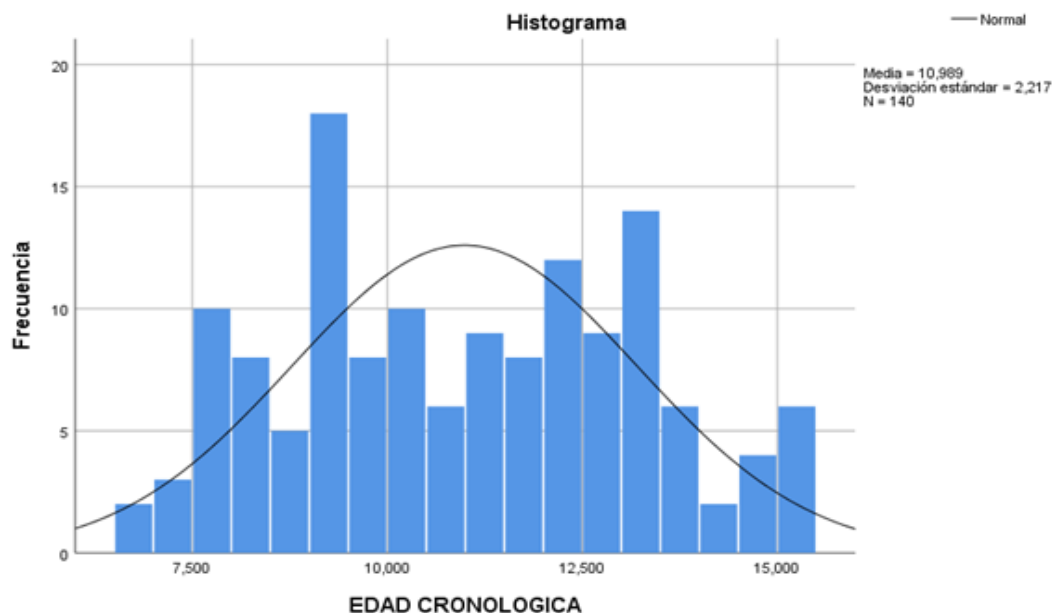


Gráfico N° 4 Histograma para visualizar la falta de normalidad en los datos analizados de la edad cronológica.

Fuente: elaboración propia.

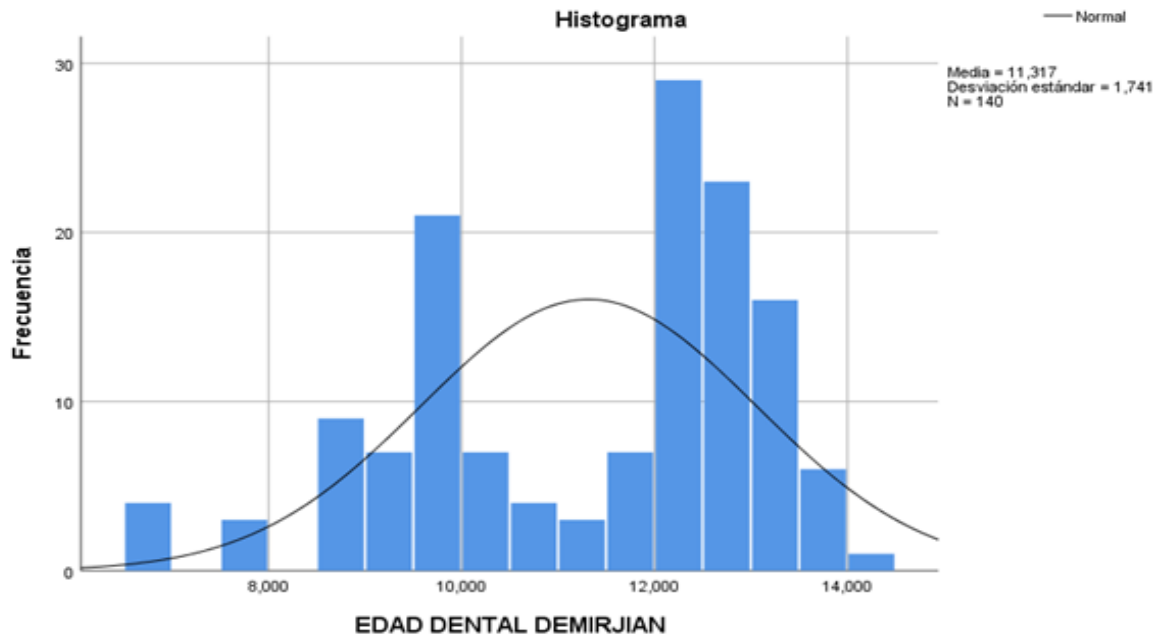


Gráfico N° 5 Histograma para visualizar la falta de normalidad en los datos analizados de la edad dental determinada a partir del Método de Demirjian.

Fuente: elaboración propia.

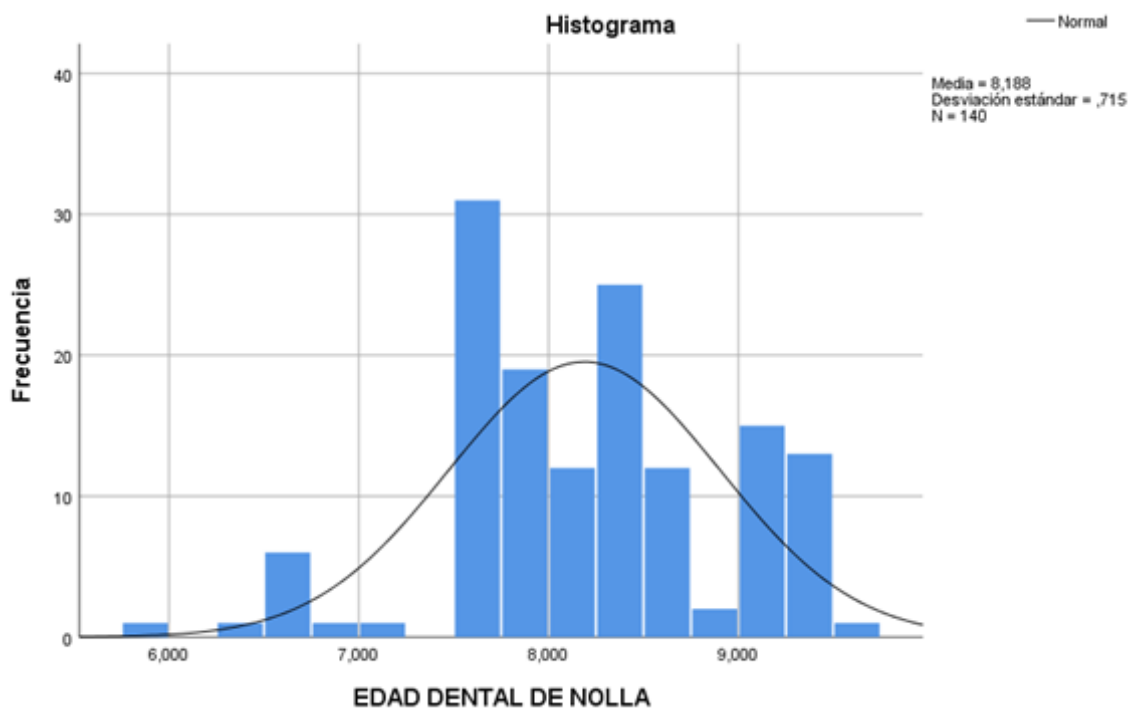


Gráfico N° 6 Histograma para visualizar la falta de normalidad en los datos analizados de la edad dental determinada a partir del Método de Nolla.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 5

Prueba de Normalidad para determinar la prueba estadística de correlación a utilizar.

Correlaciones			EDAD CRONOLÓGICA (Agrupada)	EDAD DENTAL DEMIRJIAN (Agrupada)	EDAD DENTAL DE NOLLA (Agrupada)
Rho de Spearman	EDAD CRONOLÓGICA (Agrupada)	Coefficiente de correlación	1,000	,566**	,508**
		Sig. (bilateral)	.	,000	,000
		N	140	140	140
	EDAD DENTAL DEMIRJIAN (Agrupada)	Coefficiente de correlación	,566**	1,000	,679**
		Sig. (bilateral)	,000	.	,000
		N	140	140	140
	EDAD DENTAL DE NOLLA (Agrupada)	Coefficiente de correlación	,508**	,679**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	,000	.
		N	140	140	140

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Fuente: elaboración propia.

En el análisis de correlación se observó que en todos los casos la correlación fue fuerte (0.5 – 0.7) (Hopkins 2014), positiva y estadísticamente significativa con un nivel de confianza de 99%. La edad dental estimada a partir del método de Demirjian mostró un mayor coeficiente de correlación de Spearman (0.566) en comparación con la calculada por el método de Nolla (0.508), ambas al correlacionarse con la edad cronológica. Entre los dos métodos esgrimidos se logró el mayor coeficiente de correlación, el cual fue de 0.679, indicando que existe una mayor asociación entre ellas que con respecto a la edad cronológica.

A partir de la tabla 5 se puede observar que el método Dermijian es el más adecuado y exacto en la medición de la edad cronológica debido a que tiene una correlación de 0.566 superior al método de Nolla. Así mismo, se obtuvo un valor del Chi-cuadrado mostrado en la tabla 6, de 93,208 y un grado de libertad (gl) de

49, con un nivel de significancia de 0,000, lo que afirma que, para estimar la edad dental el método más adecuado en el caso de la población subadulta en estudio, es el de Demirjian.

Tabla 6

Pruebas de Chi-cuadrado entre la edad cronológica y el resultado del método de Demirjian para determinar la asociación entre las edades determinadas.

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	93,208 ^a	49	,000
Razón de verosimilitud	107,019	49	,000
Asociación lineal por lineal	36,254	1	,000
N de casos válidos	140		

a. 56 casillas (87,5%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,02.

Fuente: elaboración propia.

La significancia plantea que ambos métodos son lo bastante precisos para determinar la edad dental, se deberán entonces estudiar otros hechos sociales para que exista dentro de la población muestra una formación dental un poco más adelantada a su edad cronológica. Se afirma la hipótesis que para las edades de 10 a 12 años es más preciso el método de Demirjian.

También se realizó la prueba del Chi-cuadrado para el método de Nolla, mostrado en la tabla 7, de 115,442 y un grado de libertad (gl) de 42, con un nivel de significancia de 0,000 lo cual es inferior a 0.05, así, se afirma la asociación entre las variables edad cronológica y la edad dental de Nolla.

Tabla 7

Pruebas de Chi-cuadrado entre la edad cronológica y el resultado del método de Nolla para determinar la asociación entre las edades determinadas.

Pruebas de Chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	115,442 ^a	42	,000
Razón de verosimilitud	106,918	42	,000
Asociación lineal por lineal	36,292	1	,000
N de casos válidos	140		

a. 47 casillas (83,9%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,01.

Fuente: elaboración propia.

VIII. DISCUSIÓN

De acuerdo al objetivo general planteado y los resultados logrados, el método que mejor estima la edad cronológica a través de la edad dental es el propuesto por Demirjian, porque muestra una correlación más alta contrastado con el método de Nolla al aplicarlo a individuos entre 7 y 15 años que se atendieron en el Centro Radiológico de Diagnóstico por Imágenes Ica.

En el estudio de Delgado donde se estimó la edad cronológica mediante las técnicas de Nolla y Demirjian en una muestra española y portuguesa utilizando 821 participantes como muestra donde 412 eran de género femenino y 409 del género masculino lo que representó proporciones de 50.2% y 49.8%, respectivamente. La muestra se mostró igualitaria con respecto al género, mientras que en el presente estudio predominó el sexo masculino con un total de 74 niños y del sexo femenino fueron 66 niñas, por lo que la estimación de la edad dental también tuvo la misma tendencia, observándose una mayor precisión en dicho sexo en las edades comprendidas entre 10 y 10.9 años y 14 y 14.9 años. Con respecto a la distribución del género femenino, el método de Dermijian se aproximó a la edad cronológica en las niñas que se hallaron entre los 10 a 12 años.

Así mismo, en el estudio de Delgado el test de Chi-cuadrado apunta a frecuencias absolutas idénticas para ambos géneros, $X^2(1) = 0,01$, $p = ,917$. En esta investigación se obtuvo un valor del Chi-cuadrado de 93,208 y un grado de libertad (gl) de 49, con un nivel de significancia de 0,000, lo que afirma que la asociación entre las variables edad cronológica y la edad dental de Dermirjian si existe y en el estudio de las frecuencias asociadas a una hipótesis se puede

afirmar que este es el adecuado. La significancia de ambos plantea que los métodos son lo bastante aproximados para determinar la edad dental, se deberán entonces estudiar otros hechos sociales, para que exista dentro de la población muestra, una formación dental un poco más adelantada a su edad cronológica. Se afirma la hipótesis que para las edades de 10 a 12 años el método que más se ajusta es el de Demirjian.

En el mismo estudio de Delgado donde concluyeron que es posible calcular de forma precisa la edad cronológica de adolescentes y niños, mediante las técnicas de Demirjian y de Nolla por cuanto las edades que evidenciaron estos dos métodos no se diferencian de modo significativo de la edad real correspondiente a los colaboradores, hecho que evidencia, en general, lo preciso de cada método. Sin embargo, cuando se llega a incluir adultos en la comparación, las capacidades de predicción de estas técnicas se reducen, especialmente las de Demirjian. En ese caso, el método Nolla evidencia mayores capacidades predictivas que el de Demirjian cuando se aplica a muestras con edades más heterogéneas. Se puede decir, que dicha investigación presenta una variación ya que los datos arrojados en la aplicación de la técnica de Nolla se acercaban más a la realidad.

En el estudio realizado por Del Castillo, presentó una relación entre los estadios de edad cronológica y la maduración dental aplicando la técnica de Nolla en donde el análisis estadístico reveló un valor de Chi-cuadrado de 4.49 con una probabilidad de 0.112 en SPSI, y Chi-cuadrado de 9.01 con una probabilidad de 0.61 en el SPSSD, lo que confirma que no se halla una dependencia determinante entre el género y el estadio de Nolla, sin embargo, si se evidencia una alta dependencia considerable entre los estadios de maduración dental de Nolla con

la edad cronológica. También se logró que en dicho centro radiológico la mayoría de pacientes que asisten poseen de 11 a 13 años de edad, etapa donde el desarrollo dental ya puede suscitar tratamientos odontológicos. Los pacientes en su mayoría conocían su edad cronológica y al estar ya en un periodo de crecimiento con cambios debido a la adolescencia los valores arrojados no son tan precisos, como en niños menos de los 12 años. Mientras que en esta investigación se determinó un valor del Chi-cuadrado de 115,442 y un grado de libertad (gl) de 42, con un nivel de significancia de 0,000 lo cual es menor a la planteada en la investigación, por ende, afirmamos la asociación entre las variables edad cronológica y la edad dental de Nolla.

Así mismo encontramos similitud en la investigación de González que basó su estudio en la estimación de la edad dental mediante el crecimiento del tercer molar, de acuerdo a la técnica de Demirjian en la cual se consiguió como resultado que la relación establecida para la edad cronológica y la edad dental fue de un rango de 0,9; lo que demuestra que existe una relación entre estas dos variables y que alcanzan una edad aproximada. La edad cronológica que prevaleció más fue la de pacientes de 14 años con un porcentaje de 12.4. Concluyendo que la técnica de Dermijian se debe emplear en pacientes con edades que oscilaban entre 12 y 21 años, y en esta investigación se obtuvo un valor del Chi-cuadrado de 93,208 y un grado de libertad (gl) de 49, con un nivel de significancia de 0,000, lo que afirma que la asociación entre las variables edad cronológica y la edad dental de Dermirjian si existe y en el estudio de las frecuencias asociadas a una hipótesis se puede afirmar que este sí es bastante preciso. Resultado similar al estudio de Tufiño donde estableció una comparación entre edad dental y cronológica por medio de las técnicas de Nolla

y Demirjian. Conforme a los resultados estadísticos hallados en la regresión lineal de Kendall se piensa que los dos métodos pueden aplicarse a la población estudiada, sin embargo, la técnica de Demirjian estima de forma más acertada el desarrollo dental porque muestra un mejor ajuste. En cuanto a esta investigación, el resultado es muy parecido ya que, se obtuvieron mejores resultados con el método Demirjian por acercarse aún más a la edad cronológica.

Lo que permite concluir que los datos de la morfología dental dependen mucho del desarrollo biológico de los niños y que no solo se puede considerar la forma de los dientes para conocer así el estado de crecimiento y o madurez de estos. Sin embargo, como métodos para estimar la edad dental son bastantes precisos, en cuanto a la comparación que se puede hacer entre el método de Demirjian y Nolla, existe una variación considerable en las edades y que en algunos rangos fueron precisos ambos métodos, por lo que supone que dicho resultado está dispuesto a las edades estudiadas más que a falta de precisión de los métodos. Se recomienda de tal manera aplicar estos métodos para niños menores a 12 años.

IX. CONCLUSIONES

1. Se concluye que, a la comparación entre ambos métodos, pudo determinarse que el método de Demirjian es más adecuado que el método de Nolla para estimar la edad cronológica en niños entre 7 y 15 años que se atendieron en el Centro Radiológico de Diagnóstico por Imágenes Ica.
2. Tomando en cuenta los resultados conseguidos se demostró que la edad con mayor proporción arrojado por el método de Demirjian está en el rango de 13-13,9 años con un total de 52 individuos (37.14%). Resaltando que hubo resultados acertados de manera precisa en los rangos de 10-10.9 y 14-14.9 para el género masculino con el método de Demirjian.
3. Así mismo se pudo estimar que la edad con mayor proporción con respecto al método de Nolla está en el rango de 11-11,9 años con un total de 50 individuos (35,7%). Es así que la estimación de la edad dental según el método de Nolla, fue subestimada para las niñas y sobreestimada para los niños.
4. Al comparar las radiografías panorámicas según las técnicas de estos métodos de estimación, se obtienen valores cercanos entre ellos, sin embargo, el método de Demirjian se aproxima más para estimar la edad cronológica real de individuos con las características de la población estudiada.
5. Los métodos utilizados mostraron aproximaciones en rango de edades específicos para género femenino y en otros para el género masculino, de allí que su aplicación adecuada dependa de la edad de los individuos.

X. RECOMENDACIONES

1. Se sugiere considerar los resultados logrados a partir del método de Demirjian respecto a los rangos de edades en los que fue más preciso al compararlo con las edades cronológicas, con lo que se lograría una mejor precisión en la estimación de la edad al adaptarlo a la población peruana.
2. Se sugiere considerar los resultados conseguidos, específicamente en cuanto a propósitos estadísticos, pues con este estudio es posible actualizar la base de datos en los distintos departamentos del país.
3. En vista de que una de las más acertadas formas para establecer la edad cronológica de un individuo es a partir de su edad dental, se recomienda profundizar los métodos de Demirjian y Nolla asegurando poblaciones controladas para dicho estudio y diferentes rangos de edad, lo cual puede lograrse con el apoyo de algún ente gubernamental que comprenda el impacto para una nación o para la humanidad de lo que significa poder identificar la edad de un individuo.

XI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ortiz J, Fonseca GM, Cantín M, Huitzil E, Lucena J. Competencias Genéricas para la Educación en Odontología Forense: Pensamiento Crítico y Responsabilidad Social. International journal of odontostomatology [En línea] 2015. [citado 21 de septiembre de 2018]; 9(2) pp. 263-72. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0718-381X2015000200013&lng=es&nrm=iso&tlng=es
2. Maldonado MB, BriemStamm AD. Métodos para estimación de edad dental: un constante desafío para el odontólogo forense. Gaceta internacional de ciencias forenses [En línea]. 2013 [citado 21 de septiembre de 2018]; 6(12) Disponible en: <http://roderic.uv.es/handle/10550/37826>
3. Mohammed RB, Srinivas B, Sanghvi P, Satyanarayana G, Gopalakrishnan M, Pavani BV. Accuracy of Demirjian's 8 teeth method for age prediction in South Indian children: A comparative study. ContempClinDent [En línea]. 2015 [citado 21 de septiembre de 2018];6(1):5-11. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4319345/>
4. Jurca A, Lazar L, Pacurar M, Bica C, Chibelea M, Bud E. Dental age assessment using demirjian's method – a radiographic study. EuropeanScientificJournal [En línea]. 2014 [citado 21 de septiembre de 2018];10(36). Disponible en: <https://eujournal.org/index.php/esj/article/view/4886>
5. 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 - PDF [Tesis de grado]. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. 2015. [En línea]. Disponible en: <https://docplayer.es/85309854-Comparacion-de-los-metodos-de-demirjian-y-nolla-para-la-estimacion-de-la-edad-dental-en-ninos-de-6-15-anos-atendidos-en-la-clinica-docente-upc.html>
6. Carreño JN. Aspectos y técnicas de evaluación médico legales en Marco Teórico Pericial en los Exámenes de los DCLS II CHICLAYO - PDF [En línea]. 2012 [citado 21 de septiembre de 2018]. Disponible en: <https://docplayer.es/74428480-Aspectos-y-tecnicas-de-evaluacion-medico-legales-en-marco-teorico-pericial-en-los-examenes-de-los-dcls-ii-chiclayo.html>
 7. Cadenas IR, Celis CC, Hidalgo AR, Schilling AQ, San Pedro JV. Estimación de Edad Dentaria Utilizando el Método de Demirjian en Niños de 5 a 15 Años de Curicó, Chile. Dental Age Estimation Using the Demirjian's Method in Children 5 to 15 Years of Age in Curicó, Chile. *Int J Odontostomat*. 2014; 8(3):453–9.
 8. Shilpa P, Sunil R, Sapna K, Kumar N. Estimation and comparison of dental, skeletal and chronologic age in Bangalore south school going children. *J Indian Soc Pedod Prev Dent* [En línea]. 2013; 31(2):63. Disponible en: <http://www.jisppd.com/text.asp?2013/31/2/63/115696>
 9. Cala Herrera G. Correlación entre la edad dental y cronológica según el método de Demirjian y Cols en niños de 6 a 12 años de edad con desnutrición crónica en la I.E. 'Félix Rivas Gonzales' Cayma – Arequipa 2013 [Tesis de grado]. Arequipa: Universidad Católica de Santa María -

- UCSM [En línea] [citado 21 de septiembre de 2018]. Disponible en:
<http://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/24407>
10. Quispe Serrano R. Grado de asertividad de la edad dental entre los métodos de Demirjian y Nolla en niños de 4 a 11 años de edad en la Clínica Estomatológica de la Universidad Alas Peruanas, Abancay [Tesis de grado]. Abancay: Universidad Alas Peruanas. 2017.
 11. Medina Y. Diferencia entre edad dental y edad cronológica utilizando el método de Demirjian en pacientes entre 6 a 15 años de edad atendidos en el centro de imágenes estomatológica dental durante el periodo agosto 2014 - julio 2017 [Tesis de grado]. Lima: Universidad Privada Norbert Wiener [En línea] [citado 21 de septiembre de 2018]. Disponible en:
<http://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/123456789/1207>
 12. Pérez P, Katerine M. Estimación de la edad dental con los métodos Demirjian y Nolla en adolescentes de 11 a 15 años de la IEP Juan Pablo II Abancay –Apurímac 2017 [Tesis de grado]. Apurimac: Universidad Tecnológica de los Andes [En línea]. [citado 21 de septiembre de 2018]. Disponible en: <http://repositorio.utea.edu.pe/jspui/handle/utea/61>
 13. Rueda A, Jesenia E. Comparación de la edad cronológica y la 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. Período 2014 – 2015. [Tesis de postgrado]. Guayaquil: Universidad Peruana Cayetano Heredia [En línea]. [citado 21 de septiembre de 2018]. Disponible en: <http://repositorio.upch.edu.pe/handle/upch/677>
 14. Tomás D, Filipe L. Estimación de la edad cronológica a través de los métodos de Demirjian y Nolla en una muestra portuguesa y española

- [Tesis Doctoral]. Santiago de Compostela: Universidad de Santiago de Compostela [En línea]. [citado 21 de septiembre de 2018]. Disponible en: <https://minerva.usc.es/xmlui/handle/10347/12101>
15. Castillo A. Relación entre edad cronológica con los estadios de maduración dental de Nolla [Tesis de maestría]. Monterrey: Universidad Autónoma de Nuevo León [En línea] [citado 21 de septiembre de 2018]. Disponible en: <http://eprints.uanl.mx/4228/>
16. Martínez CJ. El método de Demirjian para la población española: Estimación radiológica de la edad entre los 6 y los 16 años [Tesis doctoral]. Sevilla: Universidad de Sevilla [En línea] [citado 21 de septiembre de 2018]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=55718>
17. González A. Estimación de edad dental por desarrollo del tercer molar mediante Rx panorámicas, Instituto Idempi, Milagro, octubre 2015 – julio 2016. [Tesis de grado]. Guayaquil: Universidad de Valencia. [En línea]. Disponible en: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/9102/1/T-UCSG-PRE-MED-ODON-347.pdf>
18. Saavedra T, Gabriela A. Comparación entre edad cronológica y dental mediante los métodos de Nolla y Demirjian: Estudio radiográfico. [Tesis de grado]. Quito: Universidad Central del Ecuador [En línea] [citado 21 de septiembre de 2018]; Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/12846>
19. Infante C. Fundamentos para la evaluación del crecimiento, desarrollo y función craneofacial – pdf [Internet]. [citado 21 de septiembre de 2018].

- Disponible en: <https://docplayer.es/47014305-Fundamentos-para-la-evaluacion-del-crecimiento-desarrollo-y-funcion-craneofacial.html>
20. Boj J, Cols Y. Odontopediatría de Masson, 2005.
 21. Wheeler. Anatomía, fisiología y oclusión dental - 10th Edition [En línea]. [citado 21 de septiembre de 2018]. Disponible en: <https://www.elsevier.com/books/wheeler-anatomia-fisiologia-y-oclusion-dental/nelson/978-84-9022-920-0>
 22. Blenkin M. Forensic dentistry and its application in age estimation from the teeth using a modified Demirjian system [Tesis de maestría]. Sydney, Australia: The University of Sydney; 2005.
 23. Lewis AB, Garn SM. The Relationship Between Tooth Formation and Other Maturational Factors. The Angle Orthodontist [En línea]. 1 de abril de 1960 [citado 21 de septiembre de 2018]; 30(2):70-7. Disponible en: [http://www.angle.org/doi/10.1043/0003-3219\(1960\)030%3C0070:TRBTFA%3E2.0.CO;2](http://www.angle.org/doi/10.1043/0003-3219(1960)030%3C0070:TRBTFA%3E2.0.CO;2)
 24. Contreras AR, Marin RH, Quinteros G. Estudio preliminar de alteraciones bucales Relacionadas con desnutrición infantil en Corrientes. 2006; 4.
 25. Garn SM, Lewis AB, Kerewsky RS. Genetic, nutritional, and maturational correlates of dental development. J Dent Res. febrero de 1965; 44: SUPPL: 228-242.
 26. Sturdivant JE, Knott VB, Meredith HV. Interrelations From Serial Data For Eruption Of The Permanent Dentition. The Angle Orthodontist [En línea]. 1 de enero de 1962 [citado 21 de septiembre de 2018]; 32(1):1-13. Disponible en: <http://www.angle.org/doi/abs/10.1043/0003-3219%281962%29032%3C0001%3AIFSDFE%3E2.0.CO%3B2>

27. Caballero H. Odontología legal y forense: Elementos de criminalística (concordado con las normas legales vigentes) [Internet]. Centro de Producción Editorial e Imprenta – Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2010 [citado 21 de septiembre de 2018]; Disponible en: http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/3839/Sacravilca_lr.pdf?sequence=1&isAllowed=y
28. Relaciones entre edad cronológica y edad dentaria - E-Prints Complutense [Internet]. [citado 21 de septiembre de 2018]. Disponible en: <https://eprints.ucm.es/10052/>
29. Amolca-Editorial orientada a Ciencias de la Salud» Tratado de Odontopediatría – Tomo 2 [Internet]. [citado 21 de septiembre de 2018]. Disponible en: <http://www.amolca.com/publicaciones/tratado-de-odontopediatria-tomo-2/>
30. Velásquez 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 [Tesis de grado]. Carabobo: Universidad de Carabobo. 2010.
31. Márquez MMQ, Beltrán-Silva JA, Morales JBB, Alva AE, López CEDC. Relación entre la edad cronológica y la mineralización del tercer molar inferior según método de Demirjian. Revista Estomatológica Herediana [en línea]. 2014. Disponible en: <http://www.upch.edu.pe/vrinve/dugic/revistas/index.php/REH/article/view/2126>

32. Mora C, Cruz R, Martínez S, Rivas G. Maduración ósea en pacientes con maloclusión clase II división 1 de Angle a partir del desarrollo dental. Medisur [en línea]. 2012. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/ms/v10n4/ms02410.pdf>
33. Martín de las Heras S. Estimación de la edad a través del estudio dentario. Ciencia forense. Revista aragonesa de medicina. [en línea]. 2005; N° 7 ISSN 1575-6793.
34. Carreño B, De la Cruz S, Gómez M, Piedrahita A, Sepúlveda W, Moreno F, et al. Cronología de la erupción dentaria en un grupo de mestizos caucasoides de Cali (Colombia). Revista Estomatología. [en línea] 2017; 25(1):16-22. Disponible en: <http://docs.bvsalud.org/biblioref/2018/04/883172/3-carreno-cronologia-erupcion-mestizos.pdf>
35. Pérez M, Herrera A, Moreno S y Moreno F. Estimación de la edad dental a través de seis métodos radiográficos en un grupo de afrodescendientes y mestizos caucasoides. Cuad Med Forense. [en línea]. 2016; N°22 Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-76062016000200004.
36. Smith BH. Standards of human tooth formation and dental age assessment. Advances in dental anthropology. [en línea]. 1991;143-68. Disponible en: <file:///C:/Users/Windows/Downloads/Holly%20Smith%20Chapter%201991%20Standards%20of%20Human%20Tooth.pdf>

37. Olze A, Reisinger W, Geserick G, Schmeling A. Age estimation of unaccompanied minors. Part II. Dental aspects. *Forensic Science International*. [en línea]. 2006. V159. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/7248393_Age_estimation_of_unaccompanied_minors_Part_II_Dental_aspects
38. Demirjian A, Goldstein H, Tanner JM. A new system of dental age assessment. *Human Biology*. [en línea]. 1973; 45(2):211-27. Disponible en: <https://www.bristol.ac.uk/media-library/sites/cmm/migrated/documents/dental-age-assessment.pdf>
39. Cadenas I, Celis C, Hidalgo A, Schiling 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*. [En línea]. 2014; 8(3). Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-381X2014000300021
40. Gupta S, Mehendiratta M, Rehani S, Kumra M, Nagpal R, Gupta R. Age estimation in Indian children and adolescents in the NCR region of Haryana: A comparative study. - *PubMed – NCBI*. [En línea]. 2015; 3(7) Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26814053>
41. Hernández Z, Acosta MG. Comparação da Idade. Cronológica e Dental Segundo os Estágios de Nolla e Dermijianem Pacientes con Ácidos e Tubular Renal. *Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada* [en línea]. 2011 [citado 21 de septiembre de 2018]; 10(3):423-31. Disponible en: <http://revista.uepb.edu.br/index.php/pboci/article/view/1094>

42. Acevedo R E. Evaluación de método de Moorrees y Demirjian para la asignación de edad dental en niños de 8 – 11 años que fueron evaluados en el hospital central FAP. 2008. Lima – Perú: UNFV.
43. Demirjian A, Goldstein H., Tanner J. New systems for dental maturity based on seven and four teeth. *Annals of Human Biology* [en línea]. 1976; 3(5):411-21. Disponible en: <https://www.bristol.ac.uk/media-library/sites/cmm/migrated/documents/new-systems-for-dental-maturity.pdf>
44. Martínez Gutiérrez VM, Ortega-Pertuz AI. Comparación de los métodos de Nolla, Demirjian y Moorrees en la estimación de la edad dental con fines forenses. *Revista Odontológica Mexicana* [En línea]. 2017 [citado 21 de septiembre de 2018]; 21(3):155-64. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1870199X1730054X>
45. Feijo García G. Cronología de la odontogénesis de los dientes permanentes en niños de la Comunidad de Madrid: aplicación a la estimación de la edad dentaria. [Tesis doctoral]. Madrid: Universidad Complutense de Madrid. 2011 [En línea]. [citado 21 de septiembre de 2018]. Disponible en: <https://eprints.ucm.es/12188/>
46. Paz M. Maduración y desarrollo dental de los dientes permanentes en niños de la comunidad de Madrid. aplicación a la estimación de la edad dentaria. [Trabajo de Investigación]. Madrid: Universidad Complutense de Madrid. 2011 [En línea]. [citado 21 de septiembre de 2018]. Disponible en: <https://docplayer.es/6480635-Maduracion-y-desarrollo-dental-de-los-dientes-permanentes-en-ninos-de-la-comunidad-de-madrid-aplicacion-a-la-estimacion-de-la-edad-dentaria.html>

47. Nolla, C.M. The development of permanent teeth. *Journal of Dentistry for Children*, [En línea]. 1960; 27, 254-266. [citado 21 de septiembre de 2018].
Disponible en:
[http://www.scirp.org/\(S\(lz5mqp453edsnp55rrgjct55\)\)/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=869974](http://www.scirp.org/(S(lz5mqp453edsnp55rrgjct55))/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=869974)
48. Team M. Informe Mundial sobre la violencia y la salud (informe completo)- Fuentes Documentales. - Bienestar y protección Infantil [En línea]. 2003 [citado 21 de septiembre de 2018]. Disponible en:
<http://www.bienestaryproteccioninfantil.es/fuentes1.asp?sec=10&subs=316&cod=2529&page=>
49. Vellini F. Ortodoncia Diagnóstico y Planificación Clínica [en línea]. *Artes Medicas Latinoamerica*; 2002. [citado 21 de septiembre de 2018].
Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/256042295/Ortodoncia-Diagnostico-y-Planificacion-Clinica-Flavio-Vellini-Ferreira>
50. Tanner JM, Whitehouse RH, Cameron N, Marshall WA, Healy MJR. *Assessment of Skeletal Maturity and Prediction of Adult Height*. Subsequent edition. Goldstein H, editor. London; New York: Academic Pr; 1983.
51. Maber M, Liversidge HM, Hector MP. Accuracy of age estimation of radiographic methods using developing teeth. *Forensic Science International* [en línea]. 2006; 159. Disponible en:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0379073806000764?via%3Dihub>
52. Delgado L. Estimación de la edad cronológica a través de los métodos de Demirjian y Nolla en una muestra portuguesa y española. Santiago de

- Compostela [Tesis Doctoral]. Santiago de Compostela: Universidad de Santiago de Compostela; 2014.
53. Quezada M, Beltrán J, Bernal J. Relación entre la edad cronológica y la mineralización del tercer molar inferior según método de Demirjian. Rev Estomatol Hered [en línea]. 2014; 24(2). Disponible en: <file:///C:/Users/Windows/Downloads/2126-4305-1-PB.pdf>
54. Bolaños, M.V.; Manrique, M.V.; Bolaños, M.J.; Briones, M.T. Approaches to chronological age assessment based on dental calcification. Forensic Sci Int [en línea]. 2000; 110. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10808098>
55. Martín de las Heras S. Estimación de la edad a través del estudio dentario. Ciencia forense. Revista aragonesa de medicina. [en línea]. 2005; Nº 7 ISSN 1575-6793
56. Ash; Nelson. Anatomía, fisiología y oclusión dental. Madrid: Wheeler; 2003.
57. Bolaños MV, Moussa H, Manrique MC, Bolaños MJ. Radiographic evaluation of third molar development in Spanish children and young people. ForensicSciInt [en línea]. 2003; 133(3). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12787654>
58. Graber T, Vanarsdall R y Vig K. Ortodoncia. Principios y técnicas actuales [en línea]. España: Elsevier; 2006. Disponible en: <https://wikiortodoncia.academy/biblioteca-en-espanol/ortodoncia-principios-y-tecnicas-actuales-graber/>
59. Nakata My Wei S. Guía oclusal en Odontopediatría [en línea]. Caracas: Actualidades Médico odontológicas Latinoamerica, C.A; 1992. Disponible

en: <https://es.scribd.com/document/37383672/Guia-Oclusal-en-Odontopediatria>

60. Espinoza I. Guía práctica para la evaluación antropométrica del crecimiento. Archivos venezolanos de puericultura y pediatría [en línea]. 1998; 1(61). Disponible en: <http://www.bvsde.paho.org/texcom/cd050998/espinoza.pdf>

61. Whaites E. Fundamentos de radiología dental [En línea]. España 4ta ed.; 2008 Disponible en: https://books.google.com.pe/books?id=id62qHLkzdUC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

XII. ANEXOS

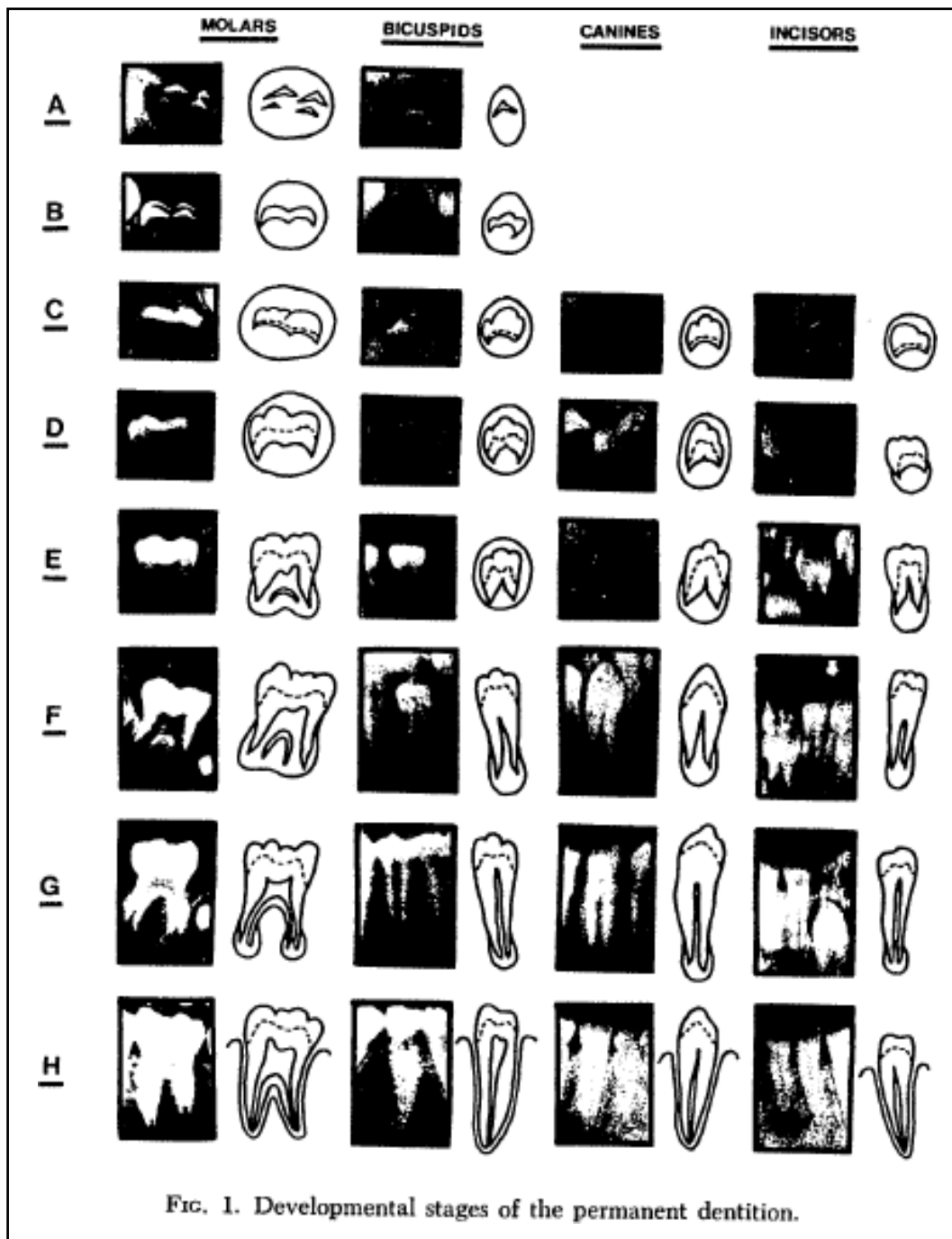
Anexo 1. Cronología de la erupción en la dentición decidual.¹⁷

Dentición Primaria						
	Inicio de la calcificación (v.i.)	Formación completa (v.e.)	Erupción		Exfoliación	
			Maxilar (v.e.)	Mandibular (v.e.)	Maxilar	Mandibular
Incisivo central	4to mes	18– 24 mes	6– 10 mes	5– 8 mes	7– 8 años	6– 7 años
Incisivo lateral	4to mes	18– 24 mes	8– 12 mes	7– 10 mes	8– 9 años	7– 8 años
Canino	4to mes	30– 39 mes	16– 20 mes	16– 20 mes	11– 12 años	9– 11 años
Primer molar	4to mes	24– 30 mes	11– 18 mes	11– 18 mes	9– 11 años	10– 12 años
Segunda molar	4to mes	36 mes	20– 30 mes	20– 30 mes	9– 12 años	11– 13 años

Anexo 2. Cronología de la erupción en la dentición permanente.¹⁷

	Inicio de calcificación	Corona (esmalte) completa	Raíces completas	Erupción	
				Molar	Mandibular
Incisivo central	3 – 4 mes	4 – 5 años	9 – 10 años	7 – 8 años	6 – 7 años
Incisivo lateral	Maxilar: 10 – 14 mes.	Maxilar: 4 – 5 años.	Maxilar: 11 años.	8 – 9 años	7 – 8 años
	Mandibular: 3 – 4 mes	Mandibular: 4 – 5 años	Mandibular: 10 años.		
Canino	4 – 5 mes	6 – 7 años	12 – 15 años	11 – 12 años	9 – 11 años
Primer pre molar	18 – 24 mes	5 – 6 años	12 – 13 años	10 – 11 años	10 – 12 años
Segundo pre molar	24 – 30 mes	6 – 7 años	12 – 14 años	10 – 12 años	11 – 13 años
Primer molar	Nacimiento	30 – 36 mes	9 – 10 años	5.5 – 7 años	5.5 – 7 años
Segundo molar	30 – 36 mes	7 – 8 años	14 – 16 años	12 – 14 años	12 - 14 años
Tercer molar	Maxilar: 7 – 9 años.			17 – 30 años	17 – 30 años
	Mandibular: 8 – 10 años.				

Anexo 3. Estadios dentarios de la A la H según Demirjian (1973).³²



Anexo 4. Cuadro de conversión de puntuación a edad dentaria según el método de Demirjian para el género masculino y femenino.³²

Edad	Puntuación	Edad	Puntuación	Edad	Puntuación	Edad	Puntuación
3,0	20,4	7,0	62,8	11,0	93,8	15,0	97,6
3,1	20,9	7,1	64,2	11,1	94,0	15,1	97,6
3,2	21,4	7,2	65,5	11,2	94,3	15,2	97,7
3,3	21,9	7,3	66,8	11,3	94,5	15,3	97,7
3,4	22,5	7,4	68,1	11,4	94,7	15,4	97,7
3,5	23,1	7,5	69,4	11,5	94,9	15,5	97,7
3,6	23,8	7,6	70,6	11,6	95,1	15,6	97,7
3,7	24,4	7,7	71,8	11,7	95,3	15,7	97,7
3,8	25,1	7,8	73,0	11,8	95,4	15,8	97,8
3,9	25,9	7,9	74,1	11,9	95,6	15,9	97,8
4,0	26,7	8,0	75,2	12,0	95,7	16,0	97,8
4,1	27,5	8,1	76,3	12,1	95,9		
4,2	28,3	8,2	77,3	12,2	96,0		
4,3	29,2	8,3	78,3	12,3	96,1		
4,4	30,1	8,4	79,3	12,4	96,2		
4,5	31,0	8,5	80,2	12,5	96,3		
4,6	32,0	8,6	81,1	12,6	96,4		
4,7	33,0	8,7	82,0	12,7	96,5		
4,8	34,1	8,8	82,8	12,8	96,6		
4,9	35,1	8,9	83,6	12,9	96,7		
5,0	36,3	9,0	84,4	13,0	96,8		
5,1	37,4	9,1	85,1	13,1	96,9		
5,2	38,6	9,2	85,8	13,2	96,9		
5,3	39,8	9,3	86,5	13,3	97,0		
5,4	41,0	9,4	87,1	13,4	97,0		
5,5	42,3	9,5	87,7	13,5	97,1		
5,6	43,6	9,6	88,3	13,6	97,2		
5,7	44,9	9,7	88,8	13,7	97,2		
5,8	46,2	9,8	89,4	13,8	97,3		
5,9	47,6	9,9	89,8	13,9	97,3		
6,0	49,0	10,0	90,3	14,0	97,3		
6,1	50,3	10,1	90,8	14,1	97,4		
6,2	51,7	10,2	91,2	14,2	97,4		
6,3	53,1	10,3	91,6	14,3	97,4		
6,4	54,5	10,4	91,9	14,4	97,5		
6,5	55,9	10,5	92,3	14,5	97,5		
6,6	57,3	10,6	92,6	14,6	97,5		
6,7	58,7	10,7	93,0	14,7	97,6		
6,8	60,1	10,8	93,2	14,8	97,6		
6,9	61,5	10,9	93,5	14,9	97,6		

Edad	Puntuación	Edad	Puntuación	Edad	Puntuación	Edad	Puntuación
3,0	13,7	7,0	51,0	11,0	94,5	15,0	99,2
3,1	14,4	7,1	52,9	11,1	94,7	15,1	99,3
3,2	15,1	7,2	55,5	11,2	94,9	15,2	99,4
3,3	15,8	7,3	57,8	11,3	95,1	15,3	99,4
3,4	16,6	7,4	61,0	11,4	95,3	15,4	99,5
3,5	17,3	7,5	65,0	11,5	95,4	15,5	99,6
3,6	18,0	7,6	68,0	11,6	95,6	15,6	99,6
3,7	18,8	7,7	71,8	11,7	95,8	15,7	99,7
3,8	19,5	7,8	75,0	11,8	96,0	15,8	99,8
3,9	20,3	7,9	77,0	11,9	96,2	15,9	99,9
4,0	21,0	8,0	78,8	12,0	96,3	16,0	100,0
4,1	21,8	8,1	80,2	12,1	96,4		
4,2	22,5	8,2	81,2	12,2	96,5		
4,3	23,2	8,3	82,2	12,3	96,6		
4,4	24,0	8,4	83,1	12,4	96,7		
4,5	24,8	8,5	84,0	12,5	96,8		
4,6	25,6	8,6	84,8	12,6	96,9		
4,7	26,4	8,7	85,3	12,7	97,0		
4,8	27,2	8,8	86,1	12,8	97,1		
4,9	28,0	8,9	86,7	12,9	97,2		
5,0	28,9	9,0	87,2	13,0	97,3		
5,1	29,7	9,1	87,8	13,1	97,4		
5,2	30,5	9,2	88,3	13,2	97,5		
5,3	31,3	9,3	88,8	13,3	97,6		
5,4	32,1	9,4	89,3	13,4	97,7		
5,5	33,0	9,5	89,8	13,5	97,8		
5,6	34,0	9,6	90,2	13,6	98,0		
5,7	35,0	9,7	90,7	13,7	98,1		
5,8	36,6	9,8	91,1	13,8	98,2		
5,9	37,0	9,9	91,4	13,9	98,3		
6,0	38,0	10,0	91,8	14,0	98,3		
6,1	39,1	10,1	92,1	14,1	98,4		
6,2	40,2	10,2	92,3	14,2	98,5		
6,3	41,3	10,3	92,6	14,3	98,6		
6,4	42,5	10,4	92,9	14,4	98,7		
6,5	43,9	10,5	93,2	14,5	98,8		
6,6	45,2	10,6	93,5	14,6	98,9		
6,7	46,7	10,7	93,7	14,7	99,0		
6,8	48,0	10,8	94,0	14,8	99,1		
6,9	49,5	10,9	94,2	14,9	99,1		

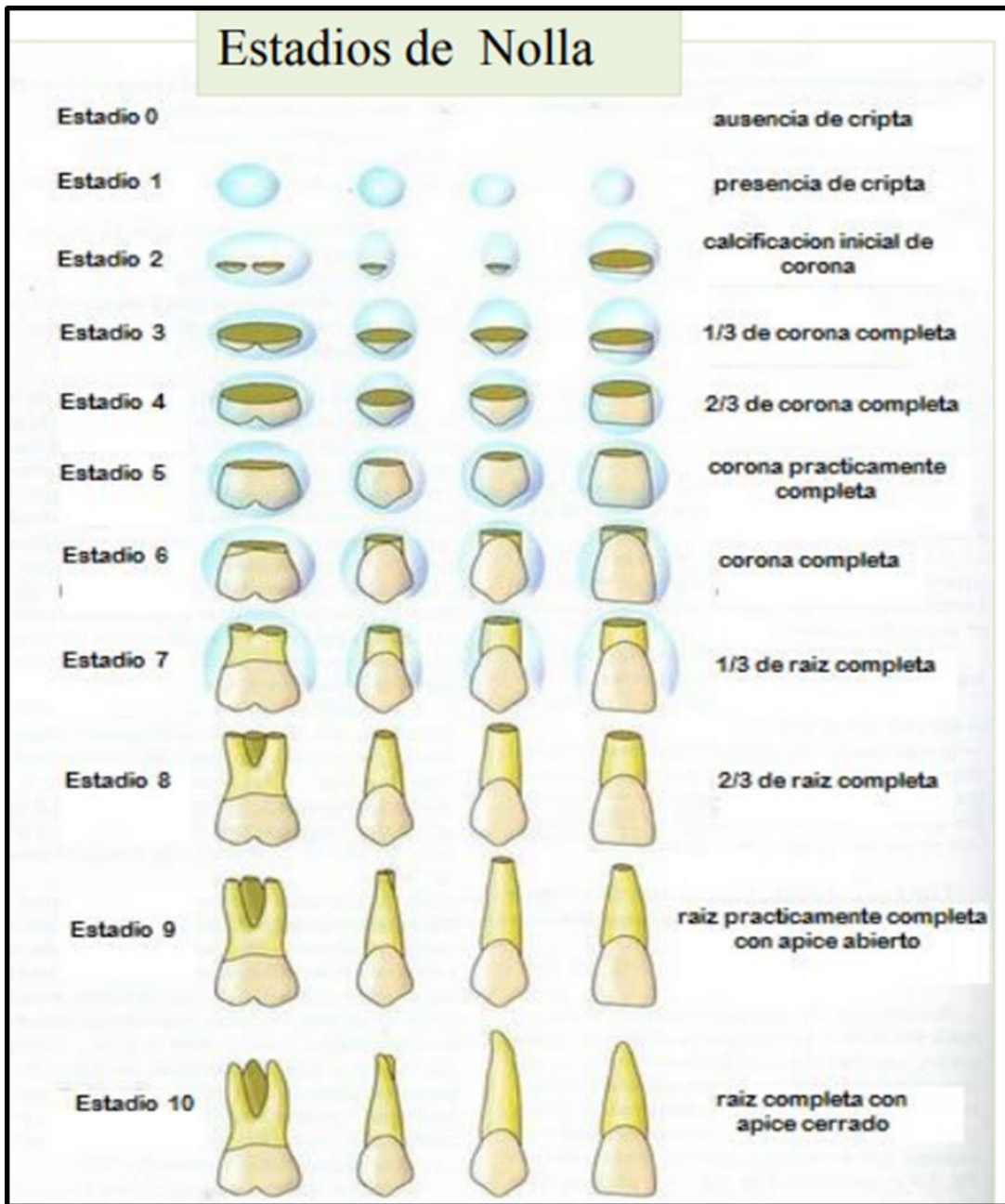
Anexo 5. Escala de puntuación en niños de los diferentes estadios de desarrollo dental por Demirjian y Cols. (Etapa 0= Falta de calcificación).⁴⁰

DIENTE	0	A	B	C	D	E	F	G	H
M ₂	0.0	2.1	3.5	5.9	10.01	12.5	13.2	13.6	15.4
M ₁				0.0	8.0	9.6	12.3	17.0	19.3
PM ₂	0.0	1.7	3.1	5.4	9.7	12.0	12.8	13.2	14.4
PM ₁			0.0	3.5	7.0	11.0	12.3	12.7	13.5
C				0.0	3.5	7.9	10.0	11.0	11.9
I ₂					3.2	5.2	7.8	11.7	13.7
I ₁					0.0	1.9	4.1	8.2	11.8

Anexo 6. Cuadro de puntuación en niñas por estadio de maduración dental según Demirjian.⁴⁰

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

Anexo 7. Estadios de estimación dental según Nolla.⁴⁵



Anexo 8. Cuadro de conversión de puntuación a edad dentaria según el método de Nolla para el género masculino y femenino.⁴²

AGE NORMS FOR MAXILLARY AND MANDIBULAR TEETH OF GIRLS
(EXCLUDING THIRD MOLARS)

<i>Age in Years</i>	<i>Sum of Stages for 7 Mandibular Teeth</i>	<i>Sum of Stages for 7 Maxillary Teeth</i>	<i>Sum of Stages for 14 Maxillary and Mandibular Teeth</i>
3	24.6	22.2	46.8
4	32.7	29.6	62.3
5	40.1	37.9	78.0
6	46.6	43.4	90.0
7	52.4	49.5	101.9
8	57.4	54.9	112.3
9	58.4	59.6	118.0
10	64.3	63.4	127.7
11	66.3	64.0	130.3
12	67.9	67.8	135.7
13	68.9	69.2	138.1
14	69.4	69.7	139.1
15	69.8	69.8	139.6
16	70.0	70.0	140.0
17	70.0	70.0	140.0

AGE NORMS FOR MAXILLARY AND MANDIBULAR TEETH OF BOYS
(EXCLUDING THIRD MOLARS)

<i>Age in Years</i>	<i>Sum of Stages for 7 Mandibular Teeth</i>	<i>Sum of Stages for 7 Maxillary Teeth</i>	<i>Sum of Stages for 14 Maxillary and Mandibular Teeth</i>
3	22.3	18.9	41.2
4	30.3	26.1	56.4
5	37.1	33.1	70.2
6	43.0	39.6	82.6
7	48.7	45.5	94.2
8	53.7	50.8	104.5
9	57.9	55.5	113.3
10	61.5	59.5	121.0
11	64.0	62.6	126.6
12	66.3	65.3	131.6
13	67.8	67.3	135.1
14	69.0	68.5	137.5
15	69.7	69.3	139.0
16	70.0	70.0	140.0
17	70.0	70.0	140.0

Anexo 9. Determinación de la muestra.

COMPARACIÓN DE DOS MEDIAS
(Se pretende comparar si las medias son diferentes)

	Indique número del tipo de test
Tipo de test (unilateral o bilateral)	1 UNILATERAL
Nivel de confianza o seguridad (1- α)	95%
Poder estadístico	95%
Precisión (d) <small>(Valor mínimo de la diferencia que se desea detectar, datos cuantitativos)</small>	1.00
Varianza (S^2) <small>(De la variable cuantitativa que tiene el grupo control o de referencia)</small>	6.45
TAMAÑO MUESTRAL (n)	140
EL TAMAÑO MUESTRAL AJUSTADO A PÉRDIDAS	
Proporción esperada de pérdidas (R)	15%
MUESTRA AJUSTADA A LAS PÉRDIDAS	164

*Beatriz López Calviño
Salvador Pita Fernández*

Anexo 10. Cuadro de interpretación de los coeficientes de correlación.

Coeficiente	Tipo de correlación
0.00	No existe correlación alguna entre variables.
[0 - 0.2]	Muy baja o muy débil
<0.2 - 0.4]	Baja o débil
<0.4 - 0.6]	Moderada
<0.6 - 0.8]	Alta o Fuerte
<0.8 a 1]	Muy alta o muy fuerte

Anexo 11. Solicitud de presentación de proyecto de tesis.

Lima, 28 de agosto de 2018

Señor

Claudio Peña Soto, Director Académico de la Escuela de Estomatología de la
Universidad Científica del Sur.

De mi consideración:

EsmuygratodirigirmeaustedparapresentarelProyectedeTesisitulada:

.....
.....

..... para la revisión del Comité de Investigación de la Escuela de
Estomatología y designación del Asesor de Tesis.

Por la presente me comprometo bajo mi responsabilidad a desarrollar el
Proyecto de Tesis adjuntando a esta solicitud.

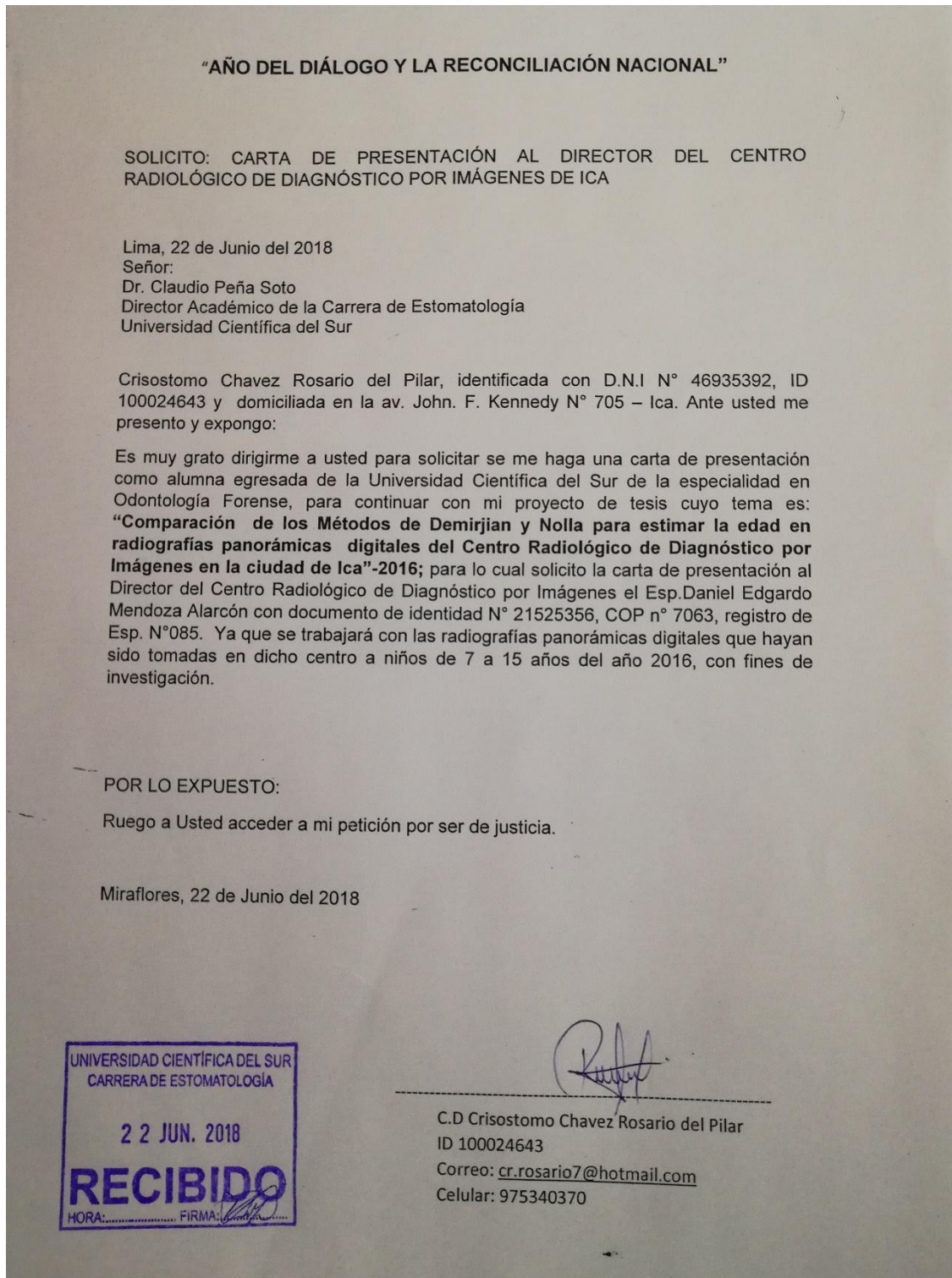
Espropicialaocasiónparareiterarlemiestimayconsideraciónpersonal.

Atentamente,

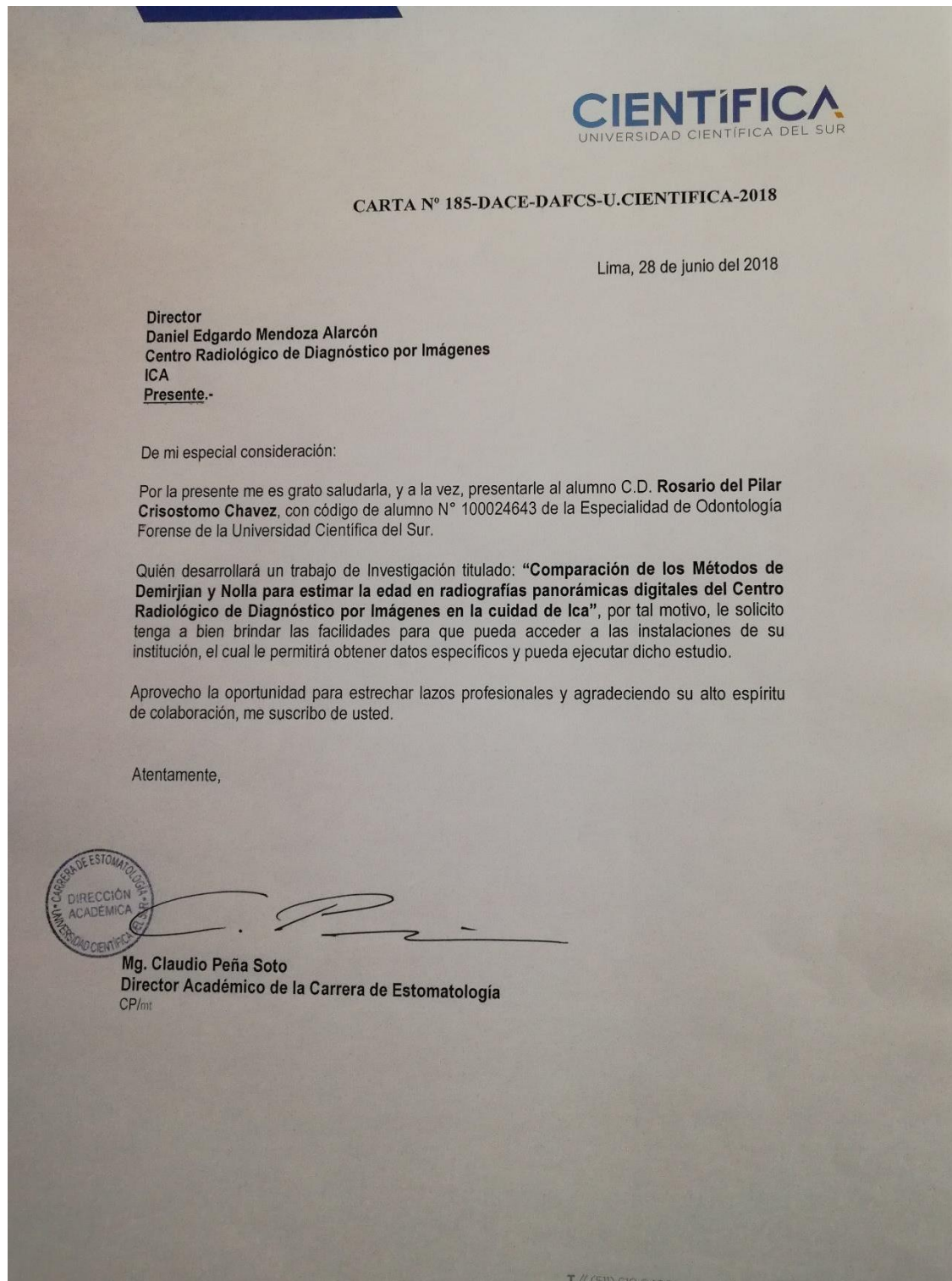
(Firma de Tesista)

Nombres y Apellidos

Anexo 12. Solicitud de carta de presentación.



Anexo 13. Carta de presentación.



Anexo 14. Documento de respuesta del centro radiológico por imágenes a la carta de presentación para el acceso de las radiografías panorámicas.



Anexo 15. Ficha de calibración. Método de Demirjian. Método de Nolla.



FICHA DE CALIBRACIÓN

Nº de radiografía:

Sexo:

Fecha de nacimiento:

Fecha de toma radiográfica:

PIEZA DENTARIA	ESTADIOS DE DEMIRJIAN		ESTADIO DE NOLLA	
	Calibrador	Investigador	Calibrador	Investigador
Incisivo Central inferior izquierdo				
Incisivo lateral inferior izquierdo				
Canino inferior izquierdo				
1ra. Premolar inferior izquierdo				
2da. Premolar inferior izquierdo				
1ra. Molar inferior izquierdo				
2da. Molar inferior izquierdo				

C.D Esp.MILUSHKA M.QUEZADA M.
Especialista en Radiología Oral y Maxilofacial
COP: 11737 RNE: 165
CALIBRADORA

C.D Esp.ERIKA ALVARADO MUÑOZ
Especialista en Odontología Forense
COP: 16331 RNE: 01152
CALIBRADORA

C.D ROSARIO CRISOSTOMO CHAVEZ
COP: 35350 INVESTIGADORA

Anexo 16. Ficha de recolección de datos. Método de Demirjian.



MÉTODO DE DEMIRJIAN.

N°:		
Sexo		
Edad Decimales:		
Fecha de Nacimiento:		
Fecha de Toma radiográfica:		
PIEZA DENTARIA	ESTADIODE MADURACIÓN	PUNTUACIÓN DEL ESTADIO DE MADURACIÓN
Incisivo Central inferior izquierdo		
Incisivo lateral inferior izquierdo		
Canino inferior izquierdo		
1ra. Premolar inferior izquierdo		
2da. Premolar inferior izquierdo		
1ra. Molar inferior izquierdo		
2da. Molar inferior izquierdo		
	TOTAL (SUMATORIA)	
	Edad estimada	

Anexo 17. Ficha de recolección de datos. Método de Nolla.



MÉTODO NOLLA

N°:		
Sexo		
Edad Decimales:		
Fecha de Nacimiento:		
Fecha de Toma radiográfica:		
PIEZA DENTARIA	ESTADIODE MADURACIÓN	PUNTUACIÓN DEL ESTADIO DE MADURACIÓN
Incisivo Central inferior izquierdo		
Incisivo lateral inferior izquierdo		
Canino inferior izquierdo		
1ra. Premolar inferior izquierdo		
2da. Premolar inferior izquierdo		
1ra. Molar inferior izquierdo		
2da. Molar inferior izquierdo		
	TOTAL (SUMATORIA)	
	Edad estimada	

Anexo 18. Cuadro estandarizado para convertir la edad real de la persona en decimales, tomado de: Lapunzima P. Manuel de Antropología Normal y Patológica. Tabla para la determinación de la edad en decimales.⁵⁸

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	<i>Ene</i>	<i>Feb</i>	<i>Mar</i>	<i>Abr</i>	<i>May</i>	<i>Jun</i>	<i>Jul</i>	<i>Ago</i>	<i>Sep</i>	<i>Oct</i>	<i>Nov</i>	<i>Dic</i>
1	0	0.085	0.162	0.247	0.329	0.414	0.496	0.581	0.666	0.748	0.833	0.915
2	0.003	0.088	0.164	0.249	0.332	0.416	0.499	0.584	0.668	0.751	0.836	0.918
3	0.005	0.09	0.167	0.252	0.334	0.419	0.501	0.586	0.671	0.753	0.838	0.921
4	0.008	0.093	0.17	0.255	0.337	0.422	0.504	0.589	0.674	0.756	0.841	0.923
5	0.011	0.096	0.173	0.258	0.34	0.425	0.507	0.592	0.677	0.759	0.844	0.926
6	0.014	0.099	0.175	0.26	0.342	0.427	0.51	0.595	0.679	0.762	0.847	0.929
7	0.016	0.101	0.178	0.263	0.345	0.43	0.512	0.597	0.682	0.764	0.849	0.932
8	0.019	0.104	0.181	0.266	0.348	0.433	0.515	0.6	0.685	0.767	0.852	0.934
9	0.022	0.107	0.184	0.268	0.351	0.436	0.518	0.603	0.688	0.77	0.855	0.937
10	0.025	0.11	0.186	0.271	0.353	0.438	0.521	0.605	0.69	0.773	0.858	0.94
11	0.027	0.112	0.189	0.274	0.356	0.441	0.523	0.608	0.693	0.775	0.86	0.942
12	0.03	0.115	0.192	0.277	0.359	0.444	0.526	0.611	0.696	0.778	0.863	0.945
13	0.033	0.118	0.195	0.279	0.362	0.447	0.529	0.614	0.699	0.781	0.866	0.948
14	0.036	0.121	0.197	0.282	0.364	0.449	0.532	0.616	0.701	0.784	0.868	0.951
15	0.038	0.123	0.2	0.285	0.367	0.452	0.534	0.619	0.704	0.786	0.871	0.953
16	0.041	0.126	0.203	0.288	0.37	0.455	0.537	0.622	0.707	0.789	0.874	0.956
17	0.044	0.129	0.205	0.29	0.373	0.458	0.54	0.625	0.71	0.792	0.877	0.959
18	0.047	0.132	0.208	0.293	0.375	0.46	0.542	0.627	0.712	0.795	0.879	0.962
19	0.049	0.134	0.211	0.296	0.378	0.463	0.545	0.63	0.715	0.797	0.882	0.964
20	0.052	0.137	0.214	0.299	0.381	0.466	0.548	0.633	0.718	0.8	0.885	0.967
21	0.055	0.14	0.216	0.301	0.384	0.468	0.551	0.636	0.721	0.803	0.888	0.97
22	0.058	0.142	0.219	0.304	0.386	0.471	0.553	0.638	0.723	0.805	0.89	0.973
23	0.06	0.145	0.222	0.307	0.389	0.474	0.556	0.641	0.726	0.808	0.893	0.975
24	0.063	0.148	0.225	0.31	0.392	0.477	0.559	0.644	0.729	0.811	0.896	0.978
25	0.066	0.151	0.227	0.312	0.395	0.479	0.562	0.647	0.731	0.814	0.899	0.981
26	0.068	0.153	0.23	0.315	0.397	0.482	0.564	0.649	0.734	0.816	0.901	0.984
27	0.071	0.156	0.233	0.318	0.4	0.485	0.567	0.652	0.737	0.819	0.904	0.986
28	0.074	0.159	0.236	0.321	0.403	0.488	0.57	0.655	0.74	0.822	0.907	0.989
29	0.077		0.238	0.323	0.405	0.49	0.573	0.658	0.742	0.825	0.91	0.992
30	0.079		0.241	0.326	0.408	0.493	0.575	0.66	0.745	0.827	0.912	0.995
31	0.082		0.244		0.411		0.578	0.663		0.83		0.997