



FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIAS DE LA SALUD
Escuela Profesional De Estomatología

TESIS

**“MÉTODOS DE NOLLA Y DEMIRJIAN EN LA ESTIMACIÓN DE LA
EDAD DENTAL Y CRONOLÓGICA EN LOS PACIENTES DE LA
CLÍNICA SMYLIVE ORTODONCIA ESPECIALIZADA 2020”**

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

PRESENTADO POR:

Bach. IRMA AYALA RODRIGUEZ

ASESORA:

Dra. ROSARIO MARTHA DE LA TORRE (ORCID: 0000-0001-5962-7308)

LIMA-PERÚ

2022

A Dios, por guiarme en cada una de mis metas
y por darme la fortaleza de seguir adelante.

A mis padres, por ser pilares fundamentales
en mi vida y por su apoyo incondicional.

A la Universidad Alas Peruanas
por la formación profesional clínica
y de investigación.

A mi asesora por ser mi mentor y
guía

ÍNDICE

| | Pág. |
|---|-------------|
| Dedicatoria | ii |
| Agradecimiento | iii |
| Índice | iv |
| Índice de tablas | vi |
| Índice de gráficos | vii |
| Resumen | viii |
| Abstract | ix |
| Introducción | x |
| | |
| CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | |
| 1.1. Descripción de la realidad problemática | 12 |
| 1.2. Formulación del problema | 13 |
| 1.2.1 Problema principal | 13 |
| 1.2.2 Problemas específicos | 13 |
| 1.3. Objetivos de la investigación | 14 |
| 1.3.1 Objetivo principal | 14 |
| 1.3.2 Objetivos específicos | 14 |
| 1.4. Justificación de la investigación | 14 |
| 1.4.1 Importancia de la investigación | 14 |
| 1.4.2 Viabilidad de la investigación | 14 |
| 1.5. Limitaciones del estudio | 15 |
| | |
| CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO | |
| 2.1. Antecedentes de la investigación | 16 |
| 2.1.1 Internacionales | 16 |
| 2.1.2 Nacionales | 17 |
| 2.2. Bases teóricas | 18 |
| 2.3. Definición de términos básicos | 26 |

| | |
|---|-----------|
| CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES | |
| 3.1. Formulación de hipótesis principal y específicas | 27 |
| 3.2. Variables | 27 |
| 3.2.1 Definición de las variables | 27 |
| 3.2.2 Operacionalización de las variables | 28 |
| | |
| CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA | |
| 4.1. Diseño metodológico | 29 |
| 4.2. Diseño muestral | 29 |
| 4.3. Técnicas de recolección de datos | 31 |
| 4.4. Técnicas estadísticas para el procesamiento de la información | 32 |
| 4.5. Aspectos éticos | 33 |
| | |
| CAPÍTULO V: RESULTADOS | |
| 5.1. Análisis descriptivo | 34 |
| 5.2. Análisis Inferencial | 39 |
| 5.3. Discusión | 42 |
| | |
| CONCLUSIONES | 44 |
| RECOMENDACIONES | 45 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS | 46 |
| | |
| ANEXOS | |
| ANEXO: 1 Bases teóricas | |
| ANEXO: 2 Ficha de recolección de datos | |
| ANEXO: 3 Matriz de consistencia | |
| ANEXO: 4 Constancia de recolección de datos | |
| ANEXO: 5 Fotografías de recolección de datos | |

ÍNDICE DE TABLAS

| | Pág. |
|---|------|
| Tabla N° 1: Sumario estadístico del sexo de pacientes de la Clínica Smylive Ortodoncia Especializada 2020. | 34 |
| Tabla N° 2: Sumario estadístico de la edad cronológica de pacientes. | 35 |
| Tabla N° 3: Sumario estadístico de la edad cronológica. | 36 |
| Tabla N° 4: Sumario estadístico de la edad dental según el método de Demirjian. | 37 |
| Tabla N° 5: Sumario estadístico de la edad dental según el método de Nolla. | 38 |
| Tabla N° 6: Comparación de medias entre la edad cronológica y dental según el método de Demirjian y Nolla. | 39 |
| Tabla N° 7: Prueba post-hoc de Bonferroni, Scheffe y Sidak para comparación de la media de la edad cronológica y dental según el método de Demirjian y Nolla. | 40 |

ÍNDICE DE GRÁFICOS

| | Pág. |
|---|------|
| Gráfico N° 1: Distribución del sexo de pacientes de la Clínica Smylive Ortodoncia Especializada 2020. | 34 |
| Gráfico N° 2: Distribución de la edad de edad cronológica. | 35 |
| Gráfico N° 3: Distribución de la edad cronológica según sexo. | 36 |
| Gráfico N° 4: Distribución de la edad dental según el método de Demirjian. | 37 |
| Gráfico N° 5: Distribución de la edad dental según el método de Nolla. | 38 |
| Gráfico N° 6: Comparación de medias de la edad cronológica y dental según los métodos de Demirjian y Nolla. | 39 |

RESUMEN

La determinación de la edad es esencial para cada evaluación clínica, no solo en ortodoncia, siendo de utilidad en antropología, radiología, medicina forense, odontopediatría. Se han realizado muchos estudios para usar el desarrollo esquelético como indicador de crecimiento y procesos somáticos, entonces el desarrollo dental representó la base para la definición de dos importantes métodos de evaluación de edad. Por ello, el propósito de esta investigación fue identificar el método más eficaz en la estimación de la edad dental.

Estudio de tipo descriptivo, transversal, retrospectivo y relacional, cuyas 64 radiografías panorámicas. Se encontró que el valor de p fue de 0.0002, lo cual indica que se cumple la hipótesis alterna, la cual señala que sí existe diferencias en las medias de la edad cronológica y dental. Debido a que se observó diferencias en las medias se aplicó prueba post-hoc para determinar entre qué grupos se observaba diferencias de medias tomados por pares. Según la prueba post-hoc de Bonferroni en las medias entre la edad cronológica y dental calculada según el método de Nolla es -1.18797 ($p=0.004$); y las diferencias entre las medias de la edad dental calculada según el método de Nolla y el método de Demirjian es -1.43031 ($p=0.000$); no existen diferencias en las medias de la edad dental entre el método de Demirjian y la edad cronológica 0.242344 ($p=1.000$). La autora concluyo que existen diferencias significativas respecto a las medias de la edad cronológica y de la edad dental calculada mediante el método de Demirjian y de Nolla y que las medias entre la edad cronológica y dental según el método de Demirjian tienen valores similares, sin embargo, entre la edad cronológica y dental según el método de Nolla tiene valores distintos, por consiguiente, se evidencia una mejor precisión en la estimación de la edad.

Palabras clave

Nolla; Demirjian; edad cronológica; edad dental

ABSTRACT

Age determination is essential for each clinical evaluation, not only in orthodontics, being useful in anthropology, radiology, forensic medicine, pediatric dentistry. Many studies have been carried out to use skeletal development as an indicator of growth and somatic processes, so dental development represented the basis for the definition of two important age assessment methods. Therefore, the purpose of this research was to identify the most effective method for estimating dental age.

Descriptive, cross-sectional, retrospective and relational study, including 64 panoramic radiographs. It was found that the p value was 0.0002, which indicates that the alternative hypothesis is fulfilled, which indicates that there are differences in the means of chronological and dental age. Since differences in means were observed, a post-hoc test was applied to determine between which groups differences in means were observed in pairs. According to the Bonferroni post-hoc test, the means between chronological and dental age calculated according to the Nolla method is -1.18797 ($p=0.004$); and the differences between the means of dental age calculated according to the Nolla method and the Demirjian method is -1.43031 ($p=0.000$); There are no differences in the means of dental age between the Demirjian method and the chronological age 0.242344 ($p=1.000$). The author concludes that there are significant differences regarding the means of chronological age and dental age calculated using the Demirjian and Nolla methods and that the means between chronological and dental age according to the Demirjian method have similar values, however, between chronological and dental age according to the Nolla method have different values, therefore, a better precision in the estimation of age is evidenced.

Keywords

Nolla; Demirjian; chronological age; dental age (source: MeSH NLM).

INTRODUCCIÓN

La presente investigación titulada “Métodos de Nolla y Demirjian en la estimación de la edad dental y cronológica en los pacientes de la Clínica Smylive Ortodoncia Especializada 2020” La estimación de la edad dental es relevante en la medicina forense, tanto para los vivos como para los muertos, se requiere una estimación precisa de la edad, especialmente en niños y adolescentes jóvenes. En las personas vivas, las impugnaciones judiciales deben resolverse cuando faltan documentos de identificación válidos. Si bien el cemento o la dentina se pueden estudiar en los cadáveres, el foco de atención para los vivos está en la situación clínica y las radiografías.

La estimación de la edad cronológica es de gran importancia en varias disciplinas, en la ciencia forense, la estimación de la edad se puede realizar en una serie de circunstancias, como determinar si un niño ha alcanzado la edad legal de responsabilidad penal durante los procedimientos judiciales o si las personas indocumentadas han alcanzado la edad en la que el empleo, el matrimonio, la adopción o la inmigración está permitido. Además, en la práctica clínica, la estimación de la edad cronológica es indispensable en muchos diagnósticos clínicos como la odontopediatría y la ortodoncia.

Para la estimación de la edad, existen varios métodos, como el examen físico general, biomarcadores moleculares como la metilación del ADN y la racemización del ácido aspártico, imágenes radiográficas para zurdos y pruebas imágenes dentales. Para aumentar la precisión de la estimación de la edad y mejorar el estándar de diagnóstico, sobre diagnóstico forense de la edad se recomendó que se combinen tres pruebas y se realicen de forma independiente: un examen físico, un examen de rayos X de la mano izquierda, y una evaluación del desarrollo dental. La madurez dental ha sido uno de los marcadores más utilizados para la estimación de la edad y generalmente se puede determinar por las etapas de erupción o mineralización dentaria, en la cual esta última se considera un criterio más confiable ya que está genéticamente controlada y no se ve afectada fácilmente por las condiciones circundantes.

A continuación, describiré a detalle toda la estructura de mi estudio:

Capítulo I: Se presenta el planteamiento de problema, dentro de ello se menciona a la descripción de la realidad problemáticas, los objetivos de la investigación, justificación de la investigación y limitaciones de estudio.

Capítulo II: Corresponde al marco teórico, en el que se realizó una revisión de los antecedentes de investigación internacionales y nacionales, después se redactaron las bases teóricas y definición de términos.

Capítulo III: Se propone la hipótesis, definición de variables y operacionalización de variables.

Capítulo IV: Se presenta la metodología, dentro de ello se menciona al diseño metodológico, diseño maestral, técnicas de recolección de datos, técnicas estadísticas para el proceso de información y los aspectos éticos.

Capítulo V: Corresponde a los resultados, donde se redactó un análisis descriptivo, inferencial y la discusión.

Por último, presentó mis conclusiones y recomendaciones, producto de mi investigación. Además, mencionaré las fuentes de mi información y el anexo que realice en el estudio.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la realidad del problema

El poder lograr la estimación de la edad dental resulta un instrumento de gran relevancia en las especialidades en Ortodoncia y Odontopediatría, esta estimación se realiza mediante la evaluación del sistema biológico, óseo y dental; de esta manera se puede mantener un control de los estadios de los desarrollos dentarios usuarios pediátricos, el poder conocer el desarrollo dental permite brindar importante información a la especialidad de odontopediatría y ortodoncia para un certero diagnóstico y un oportuno plan de tratamiento, el desarrollo dental es considerado por los investigadores como un indicador de madurez biológico.¹

La madurez de la pieza dentaria guarda una relación muy cercana con las etapas de mineralización, observados y analizados por radiografías, los estadios de madurez dental son observados de fácil manera desde las etapas tempranas hasta lograr su maduración final y tienen una estructura que permite que cada diente pueda atravesar los mismos estadios.²

En nuestra sociedad actual ha ascendido la demanda de formar técnicas con más exactitud para lograr el cálculo de la edad, cuya finalidad muchas veces es la identificación médico-legal de sujetos vivos y fallecidos. Actualmente se evidencia altos índices de violencia, delincuencia y personas extraviadas; esta problemática social exige el estudio de normas para el cálculo de la edad cronológica y dental, significa un aporte social y clínico para la población ya que estos métodos resultan confiables.³

Se han ejecutado diversos métodos para lograr valorar la edad según la evaluación de la maduración o erupción de los dientes permanentes, en este sentido, una mención especial debe ser hecha a los métodos propuestos por Nolla y por Demirjian, donde el método Demirjian es una de las opciones más utilizadas y se aplicó por primera vez en una población canadiense francesa en 1973, mientras que el método de Nolla se aplicó en 1960 donde fue considerado para identificar el desarrollo dental de dientes individuales.⁴

Los parámetros según Demirjian están dirigidos al ámbito de investigación a nivel mundial para lograr la evaluación de la madurez de las piezas dentales, se evidencia algunas investigaciones donde encontraron desigualdades de la cronología del desarrollo en función a la muestra, este estudio fue realizado en una muestra de origen francés y canadiense donde mostró gran precisión, pero no en otras poblaciones.⁵

El interés de este estudio se concentró en poder estimar los valores dentales obtenidos los dos métodos mencionados (Demirjian y Nolla), posteriormente serán evaluados para realizar la comparación con la edad cronológica con el fin de lograr la calibración y precisión de su aplicación en una población de infantes.

Por lo cual, el presente estudio se identificó cuál de los métodos de Nolla y Demirjian es más eficaz en la estimación de la edad dental y su relación con la edad cronológica.

1.1 Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿Los métodos de Nolla y Demirjian estiman la edad dental y cronológica en pacientes atendidos en la clínica Smylive ortodoncia especializada 2020, según la edad y sexo?

1.2.2. Problemas específicos

¿Cuál es la edad dental según el método de Nolla?

¿Cuál es la edad dental según el método Demirjian?

¿Cuál es la estimación de la edad dental según el método Nolla y su relación con la edad cronológica?

¿Cuál es la estimación de la edad dental, según el método Demirjian y su relación con la edad cronológica?

¿Cuál de los métodos de Nolla o Demirjian es más eficaz en la estimación de la edad dental y cronológica?

1.3. Objetivo de la investigación

1.3.1. Objetivo general

Evaluar los métodos de Nolla y Demirjian en la estimación de la edad dental y cronológica en pacientes atendidos en la clínica Smylive ortodoncia especializada 2020, según edad y sexo.

1.3.2. Objetivos específicos

Determinar la edad dental según método de Nolla.

Determinar la edad dental según método Demirjian.

Comparar la estimación de la edad dental, según el método Nolla y su relación con la edad cronológica.

Comparar la estimación de la edad dental, según el método Demirjian y su relación con la edad cronológica.

Identificar cuál de los métodos de Nolla o Demirjian es más eficaz en la estimación de la edad dental y cronológica.

1.4. Justificación de la Investigación

1.4.1. Importancia de la investigación

Esta investigación se justificó de forma teórica, ya que aporta valiosa información al odontopediatra y ortodoncista, y que de esta manera puedan ejecutar el diagnóstico temprano, pronóstico y un adecuado plan de tratamiento para cada paciente. Además, permitió conocer el desarrollo dental, lo cual brinda un aporte con un método de evaluación radiológica que permite examinar si la formación es adecuada.

Presentó justificación clínica, debido a que al determinar los estadios de madurez dental en las radiografías panorámicas mediante las normas de Demirjian y Nolla, se puede comparar el método más eficaz y aplicarlo en la parte clínica. Además, se identificó las alteraciones correspondientes al desarrollo y el crecimiento del paciente. Por consiguiente, establecer un temprano y adecuado diagnóstico y tratamiento para el paciente.

También presentó justificación social y legal, puesto que permitirá identificar la edad estimada en cadáveres y esta información será un aporte a los departamentos legales. Además, proporciona antecedentes en el área odontológica forense,

determinando métodos precisos en el cálculo de la edad cronológica a través de la edad dentaria, de mucha utilidad en los procesos de identificación humana.

1.4.2. Viabilidad de la investigación

Este estudio fue factible a la investigadora, tiene los recursos humanos, los recursos monetarios y recursos materiales para la ejecución del estudio, resultado viable en su realización ya que se llevó a cabo en la Clínica Smylive ortodoncia especializada, después de solicitar el permiso respectivo a las autoridades para la evaluación de las placas panorámicas de los usuarios pediátricos de esta Clínica.

1.5. Limitación de estudio

Entre las dificultades para ejecutar el estudio fueron los permisos de autoridades y el financiamiento para cubrir los gastos de viáticos y transportes. La adecuada capacitación del investigador al interpretar clínicamente las radiografías panorámicas y los respectivos estadios para la estimación de edad dental y cronológica utilizados en este estudio. Además, no encontrar las radiografías panorámicas con sus determinadas historias clínicas, personas que presenten alguna enfermedad que altere el desarrollo normal.

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Antecedentes internacionales

Pan J. (2021) China; realizó un estudio con el propósito de establecer una fórmula modificada para los niños del este de China según el método de Demirjian, luego comparar la precisión del método modificado con el de Demirjian y Willems. La muestra estuvo conformada por 2367 placas dentales de paciente entre 5 a 16 años. La valoración de la edad se realizó utilizando las normas de Demirjian y Willems. Se halló que la edad cronológica media (CA) fue de $11,20 \pm 3,29$ años para los niños y $10,99 \pm 3,12$ años para las niñas. La diferencia de la CA y la edad dental (DA) utilizando las normas de Demirjian y Willems fueron 0,73 para los niños y 0,79 para las niñas. El método modificado que utiliza el ajuste de curva polinomial presentó una menor subestimación en comparación con CA tanto para niños (0,04 años) como para niñas (0,09 años), que mostró una alta idoneidad para el niño chino. El investigador concluyó que el método de Willems fue exacto en la valoración de la edad dental en paralelo con la norma de Demirjian, sin embargo, el método modificado fue más preciso que los dos métodos; por lo tanto, se puede utilizar en niños del este de China.⁶

Paz M. (2020) España; realizó una investigación con la finalidad de estimar y comparar la validez y precisión de las normas de Willems, Demirjian y Nolla para predecir la edad cronológica en una población de etnia española. La muestra fue de 604 ortopantomografías de usuarios pediátricos edades de 4 a 13. La diferencia entre edad dental y cronológica fue calculada por cada método. En los resultados se observó la concordancia interexaminadores fue de 0.98 ($p = 0.00$) y la concordancia intraexaminadores fue de 0.99 ($p = 0.00$). El método de Willems sobrestimó significativamente la edad de los niños (0,35 años (0,93)) y las niñas (0,17 años (0,88)). El método de Demirjian sobrestimó significativamente la edad de los niños (0,68 años (0,95)) y las niñas (0,73 años (0,94)). El método de Nolla subestimó significativamente la edad en niños (0,44 años (0,93)) y niñas (0,82 años

(0,98)). En autor concluye que en la población española es frecuente el uso del método Demirjian con fines legales y médicos. Además, este estudio revela que el método de Willems es más apropiado debido a su mayor precisión.⁷

Aguirre E. (2017) Ecuador; realizó una investigación de tipo comparativo entre la edad dental y cronológica con la norma de Demirjian en usuarios de 5 a 15 años. En el estudio se evaluó un total de 618 placas panorámicas que fueron obtenidas en los años de 2014 y 2015, luego se procedió a calibrar la edad dental empleando la norma de Demirjian de cada usuario, con estos datos se ejecutó una observación comparativa con respecto a la edad cronológica que fue obtenida de la misma base de datos en las imágenes empleando la técnica de Wilcoxon. Como conclusión se obtuvo que la edad dental y la edad cronológica se puede ver que el género femenino del grupo etario de 7-7.99 y el 10-10.99 determino estimadores óptimos para poder hallar la edad cronológica demostrando resultados como $p=0.6643$ y $p=0.1147$ respectivamente; a comparación de los varones, el grupo de 10-10.99 y 12-12.99 mostro estimadores óptimos para determinar la edad cronológica con valores de $p=0.2713$ y $p=0.6996$, los grupos restantes no presentaron estimadores que puedan considerarse buenos para poder decidir la edad cronológica $p<0.05$, determinando finalmente que la edad dental y cronológica si presentan significancia estadística.⁸

2.1.2. Antecedentes nacionales

Soto M. (2018) Puno; lo que se buscaba en la investigación era especificar el método evaluativo de la radiografía para determinar un cálculo de la edad dentaria con las normas de Demirjian y Nolla, se quería conocer cuál era más preciso, se empleó una muestra de 148 placas panorámicas, donde 82 eran de mujeres y 65 de hombres. Se procedió a realizar el registro de los pacientes, fecha de nacimiento, el sexo y la fecha de cuando fue tomada la placa, a sí mismo el estado de mineralización de 7 piezas dentarias inferiores izquierdas, también fue colocada la puntuación y la edad correspondiente según Nolla y Demirjian, posteriormente se confrontó las edades que fueron estimadas por los dos métodos, donde la norma

de Demirjian obtuvo 0.984 y Nolla 0.964, por ende se determinó que la norma de Demirjian es mucho más viable en precisión que la norma de Nolla.⁹

Huamán E. (2018) Cusco; el propósito fue identificar la precisión de la valoración de la edad cronológica empleando las normas de Demirjian y Nolla en una población con edad comprendida debajo de 7 a 15. Se evaluaron 150 radiografías panorámicas digitales. En los resultados, en el método de Demirjian se ejecutó una sobrestimación en ambos géneros de 0.70 y 0.49. Para Nolla se evidenció una subvaloración en hombres y mujeres de -0.26 y -0.56, cada uno de ellos. Por tanto, el método de Demirjian sobrevaloró en 0.59, opuesto, Nolla subvaloró en -0.42. El autor concluye que el método de Nolla es más cercano para la estimación de la edad cronológica.¹⁰

2.2. Bases teóricas

Odontogénesis

Se desarrolla dentro de la sexta semana, donde la capa basal presenta un revestimiento de tipo epitelial en la cavidad bucal y se origina una carcasa con forma C, donde la lámina dental va extendiéndose por los maxilares superiores e inferiores esta es originaria de diversos brotes dentarios en números de diez en los dos maxilares, los cuales formarán partes de la estructura ectodérmica del diente, posteriormente la parte profunda de los brotes se invaginará para lograr llegar al periodo de caperuza, cuando la caperuza crezca se profundizará la indentación, el órgano del diente tomará un aspecto de campana, donde las células mesenquimáticas de la papila se diferenciarán en odontoblastos que posteriormente podrán producir dentina.¹¹⁻¹³

La erupción de las piezas dentarias deciduas se da entre los 6 a 24 meses y los esbozos de las piezas dentarias permanentes estarán situadas hacia la cara lingual de los dientes deciduos y estos se formarán al tercer mes de la vida intrauterina y permanecerán a la espera 6 años.¹²

La primera fase se llama morfogénesis la cual consiste en la formación de los patrones de la corona y de la raíz, esto se obtiene del resultado de una división y

desplazamiento de las distintas capas de las células, epitelios y células mesenquimatosas que se encuentren dentro del proceso, la segunda mencionada es llamada histogénesis que es el desarrollo de los tejidos dentales entre ellos el esmalte, dentina y pulpa.^{12,14}

Morfogénesis del órgano dentario

Es el proceso por el cual la lámina dental genera un diente con características morfológicas. La morfogénesis dental envuelve diferentes etapas: lámina dental, brote, casquete, campana temprana, campana tardía y folículo dentario.

a. Lámina dental

La banda epitelial primaria podrá apreciarse entre las 4 y las 6 semanas de desarrollo como zonas de engrosamiento del ectodermo perteneciente al estomodeo. Esta banda se dirige hacia atrás formando dos arcos en forma de herradura, uno en el maxilar y otro en la mandíbula recibiendo el nombre de lámina dental. Esta banda epitelial se subdivide rápidamente en la lámina vestibular y la lámina dental. La primera dará lugar al vestíbulo, las células de esta lámina proliferan en el ectomesénquima, aumentando de tamaño y después degenerando, lo que dará lugar a una hendidura que se convertirá en el vestíbulo. El resto del epitelio formará la mucosa de los labios, mejillas y encías. Este surco puede verse interrumpido por segmentos de lámina vestibular sin dividir, que posteriormente darán lugar a los frenillos.¹⁴

A partir de la lámina dental, como consecuencia de una actividad proliferativa continuada y localizada del epitelio en el ectomesénquima subyacente, tendrá lugar la formación dentaria. A partir de este punto la odontogénesis se divide en tres estadios: brote, casquete y campana. Durante estos estadios tendrán lugar tanto la morfodiferenciación como la histodiferenciación del órgano dental. Tendremos en cuenta que se trata de un proceso continuo en el que resulta complicado establecer diferencias claras entre cada estadio.¹²

b. Estadio de Brote o yema

Se produce la primera incursión epitelial en el ectomesénquima. Las células epiteliales apenas mostrarán cambios en la forma o la función ya que no

comenzado el proceso de histodiferenciación. Las células ectomesenquimáticas adyacentes comienzan a agruparse alrededor del brote epitelial. Los brotes o gérmenes dentarios se corresponderán con el número de dientes temporales (10 en el maxilar y 10 en la mandíbula).¹²

Se desarrollarán a partir de la octava semana de vida intrauterina, presentándose como proliferaciones locales de la lámina dental. Alrededor de estas proliferaciones ectodérmicas comienzan a sufrir un proceso de condensación las células ectomesenquimáticas adyacentes (con origen en la cresta neural), constituyendo la futura papila dental.

A nivel posterior la lámina dental continúa profundizando en el tejido conjuntivo del maxilar y la mandíbula, constituyendo la lámina sucesiva o definitiva, que dará lugar a los brotes de los dientes permanentes sin sucesores deciduos (1°, 2° y 3° molares permanentes). Mientras, los gérmenes dentales de los dientes permanentes con predecesores temporales varían la presencia de dientes supernumerarios o agenesias (incisivos, caninos y premolares), se originan en la parte lingual de la lámina dental. Las alteraciones a este nivel originan presencia de dientes supernumerarios o diastemas.¹²

c. Estadio de Casquete o caperuza

Gradualmente la yema epitelial adquiere una forma cóncava y a medida que ésta prolifera en el ectomesénquima, la densidad celular aumenta en la zona inmediatamente adyacente al crecimiento epitelial. La proliferación epitelial, que superficialmente semeja un casquete colocado sobre una esfera de ectomesénquima condensado, recibe el nombre de órgano dental u órgano del esmalte. La masa esférica de células ectomesenquimales condensadas, es denominada papila dental, y el ectomesénquima que limita la papila dental y que encapsula el órgano dentario se le llama folículo o saco dental.

El órgano dental, la papila dental y el folículo dental constituyen en conjunto, el germen dentario. Estas tres estructuras se observan en la etapa de casquete. El órgano dental da lugar al esmalte, la papila dental a la dentina y a la pulpa y el folículo dental al cemento, ligamento periodontal y hueso alveolar adyacente. Las células ubicadas en el centro del órgano dental sintetizan y segregan mucopolisacáridos ácidos en el compartimiento extracelular entre las células

epiteliales, éstos son hidrófilos de modo que atraen agua dentro del órgano dental, aumentando el volumen del compartimiento extracelular y forzando la separación de las células. Como las células mantienen conexiones entre sí por medio de sus contactos desmosómicos, adoptan la forma de una estrella. Por tal razón, el centro del órgano se denomina retículo estrellado.¹²

d. Estadío de campana

En la etapa inicial, el órgano del esmalte presenta una nueva capa: el estrato intermedio, situada entre el retículo estrellado y el epitelio interno. Las células del epitelio interno o preameloblastos se diferencian en ameloblastos jóvenes.

En este periodo de campana se determina, además la morfología de la corona por acción o señales específicas del ectomesénquima adyacente o papila dental sobre el epitelio interno del órgano dental; ello conduce a que esta capa celular se pliegue, dando lugar a la forma, número y distribución de las cúspides, según el tipo de elemento dentario a que dará origen. Es decir que el modelo o patrón coronario se establece antes de comenzar la aposición y mineralización de los tejidos dentales. Al avanzar en el estado de campana, los ameloblastos jóvenes ejercen su influencia inductora sobre la papila dentaria. Las células superficiales ectomesenquimáticas indiferenciadas (totipotentes) se diferencian en odontoblastos que comenzarán luego a sintetizar dentina.¹⁴

Es necesario recalcar que los ameloblastos sintetizan la matriz del esmalte cuando se han formado las primeras capas de dentina calcificada. La diferenciación de los odontoblastos se realiza a partir de las células ectomesenquimáticas de la papila que evolucionan transformándose primero en preodontoblastos, luego en odontoblastos jóvenes y, por último, en odontoblastos maduros o secretores.

En la etapa de campana es cuando más se pone de manifiesto la estructura del saco dentario. Está formado por dos capas: una interna célula-vascular y otra externa o superficial con abundantes fibras colágenas. Las fibras colágenas y precolágenas se disponen en forma circular envolviendo al germen dentario en desarrollo, de ahí proviene la denominación de saco dentario. La fibra colágena presente a este nivel es de tipo I y III. De la capa celular constituida por células mesenquimáticas indiferenciadas derivarán los componentes del periodonto de inserción: cemento, ligamento periodontal y hueso alveolar.¹²

También en esta etapa la lámina dentaria prolifera en su borde más profundo, que se transforma en un extremo libre situado por detrás (en posición lingual o palatino) con respecto al órgano del esmalte y forma de esbozo o brote del diente permanente.¹²

e. Estadio terminal o de folículo dentario (aposicional)

Esta etapa comienza cuando se identifica, en la zona de las futuras cúspides o borde incisal, la presencia del depósito de la matriz del esmalte sobre las capas de la dentina en desarrollo.¹²

La elaboración de la matriz orgánica, a cargo de los odontoblastos para la dentina y de los ameloblastos para el esmalte, es inmediatamente seguida por las fases iniciales de su mineralización. El proceso se inicia en las cúspides o borde incisal y paulatinamente se extiende hacia cervical. En elementos dentarios multicuspidados se inicia en cada cúspide de forma independiente y luego se unen entre sí. Esto da como resultado la presencia de surcos en la superficie oclusal de los molares y premolares, determinando su morfología característica, que permite diferenciarlos anatómicamente entre sí. Una vez formado el patrón coronario y comenzando el proceso de histogénesis dental mediante los mecanismos de dentinogénesis y amelogénesis, de forma centrífuga la primera y centrípeta la segunda, comienza el desarrollo y la formación del patrón radicular. La mineralización de los dientes primarios se inicia entre el quinto y el sexto mes de vida intrauterina; por eso, al nacer existen tejidos dentarios calcificados en todos los dientes primarios y en los primeros molares permanentes.¹²

En la formación de la raíz, la vaina epitelial de Hertwing desempeña un papel fundamental como inductora y modeladora de la raíz del diente. La vaina epitelial es una estructura que resulta de la fusión del epitelio interno y externo del órgano del esmalte sin la presencia del retículo estrellado a nivel del asa cervical o borde genético. Al proliferar, la vaina induce a la papila para que se diferencien en la superficie de la mesénquima papilar, los odontoblastos radiculares. Cuando se deposita la primera capa de dentina radicular, la vaina de Hertwing pierde su continuidad, es decir, que se fragmenta y forma los restos epiteliales de Malassez, que en el adulto persisten cercanos a la superficie radicular dentro del ligamento periodontal.¹²

En síntesis, la elaboración de dentina por los odontoblastos es seguida por la regresión de la vaina y la diferenciación de los cementoblastos a partir de las células mesenquimáticas indiferenciadas y ectomesenquimáticas del saco dentario que rodea la vaina. El desplazamiento de las células epiteliales de la vaina hacia la zona periodontal comienza con la formación de dentina.¹²

Erupción dentaria

Tiene un conjunto de sucesos los cuales harán que el diente que está en proceso comprendidos en el maxilar incompleto migre hasta que logre posicionarse, obteniendo su lugar en la arcada dentaria, con la existencia de varias teorías que hablan y buscan explicar sobre el tema de erupción dentaria, en lo que corresponde el mecanismo es aún desconocido.¹⁵⁻¹⁷

Como primera función se presenta la formación y el crecimiento de la raíz que irá acompañado con el modelado del hueso y estará enlazado al crecimiento dental en las arcadas de los maxilares, la raíz del diente completará su longitud después de dos o tres años posteriormente a su erupción, el crecimiento de la raíz y los depósitos del cemento en el área apical, por lo cual se producirá un remodelado que logrará el proceso de erupción, el segundo se denomina el crecimiento del hueso alveolar por la resorción y la aposición del tejido óseo, posteriormente el tercer mecanismo se encuentra en los tejidos periapicales, que lograrán empujar el órgano dentario hacia la dirección oclusal, sobre el mecanismo podemos denominarlo como la tracción del colágeno ubicado en el ligamento periodontal que dará origen a la erupción de la pieza dentaria, esto se dará por los cambios en las fibras colágenas y también por la acción contráctil de fibroblastos en el periodonto.^{18,19}

Etapas de la erupción dentaria

En la etapa preeruptiva los gérmenes del diente se desarrollarán dentro de los maxilares, han concluido su progreso a nivel coronario; esmalte se ha transformado en epitelio dentario reducido, externamente cubiertos por un saco dentario, que tendrán similitud a una canastilla y rodearán al germen en crecimiento.²⁰⁻²²

Por último, la fase eruptiva funcional comprende desde el primer contacto con el antagonista hasta la exfoliación del mismo diente por diferentes factores.^{17,19} (Anexo 1)

Métodos

Método de Nolla

Nolla 1960, ejecutó un estudio de tipo radiológico el cual habla sobre la evolución dentinaria de los dientes permanentes, realizó un estudio en 25 niños de sexo masculino y femenino, en edades de 3 a 17 años, empleando radiografías periapicales seriadas, observándolo desde un punto clínico, Nolla brinda una evaluación de estadios promedios de la calcificación de cada pieza dentaria de forma individual. Nolla presenta 10 estadios que son representados en un esquema donde se observan los dientes superiores e inferiores respectivamente.^{20,21,22} (Anexo 2) (Anexo 3)

Los estadios son los siguientes:

0. Ausencia de cripta.
1. Presencia de cripta.
2. Calcificación inicial.
3. 1/3 de la corona completo.
4. 2/3 de la corona completa.
5. Corona casi completa.
6. Corona completa.
7. 1/3 de la raíz completa.
8. 2/3 de la raíz completa.
9. Raíz casi completa, ápice abierto.
10. Cierre apical completo.

Método de Demirjian

Tiene como finalidad establecer la edad dentinaria, donde estudiaron radiografías de tipo panorámicas de 1447 niños y 1843 niñas los cuales tenían edades de 2 y 20 años, dentro de los hallazgos con más relevancia fueron que existe una interacción del sexo y el desarrollo dentinario, donde se observa que las niñas se encuentran adelantadas. En un inicio del trabajo se había realizado un estudio de 15 dientes mandibulares, los cuales no presentaron diferencias, por eso por futuras investigaciones solo se evaluará el lado izquierdo, en el año 1980 el investigador Demirjian y Levesque hicieron la publicación de los resultados, realizado con la finalidad de hallar diferencias referentes al género en procesos de la mineralización dentinaria. Se realizó un estudio de una comunidad extensa, también de origen franco canadiense, en este caso fueron 2704 niñas y 2733 niños que fueron a la Universidad de Montreal, el cual se basó en observar radiografías de tipo panorámica que fueron tomadas a personas sub adultas las cuales permitieron determinar los valores diferentes de los estadios y de la maduración dental, los investigadores lo clasificaron en ocho estadios.^{23,24,25} (Anexo 4) (Anexo 5)

2.3 Definición de términos básicos

Odontogénesis: Proceso embrionario mediante el cual células ectodérmicas del estomodeo se invaginan para formar estructuras junto con el ectomesenquima forman los dientes.^{30,31}

Morfogénesis: Proceso por el cual se produce el desarrollo y se dará la diferenciación de las estructuras y las formas del órgano del diente, estos cambios de producirán en células y tejidos en el desarrollo embrionarios.²⁶

Germen dental: Es el indicio más precoz de un diente.²⁶

Epitelio: Es el revestimiento de los órganos del cuerpo ya sea interno o externo, el cual se encuentra formado por las células unidas por material conectivo donde se producirá la variación del número de capas y las clases de células.²⁷

Amelogénesis: Proceso de formación de la matriz de esmalte a partir de los ameloblastos.²⁶

Cámara pulpar: Cavidad interna del diente, inextensible, rígida, ocupado por tejido conectivo laxo.²⁶

Ápice: Es la parte terminal de la raíz, conocido también como el foramen apical del diente²⁶

Unión amelocementaria: Unión del esmalte de la parte coronaria y el cemento ubicado en la raíz dental.²⁶

Edad cronológica: Referente a la fecha de nacimiento, también se le conoce como edad real, es la edad medida por el calendario sin tener en cuenta el periodo intrauterino.²⁶

Edad dental: Es la edad estimada de un sujeto basado en el nivel de mineralización dental o calcificación.²⁶

CAPÍTULO III

HIPÓTESIS Y VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Formulación de hipótesis principal y derivadas

3.1.1. Formulación de la hipótesis principal

No hay hipótesis por ser nuestro objetivo general descriptivo.

3.1.2. Formulación de las hipótesis específicas.

No hay hipótesis por ser nuestros objetivos específicos descriptivos.

3.2. Variables, definición conceptual y operacional

3.2.1 Variables independientes:

Método de Demirjian: método utilizado para la estimación de la edad dental de un individuo.

Método de Nolla: método utilizado para la estimación de la edad dental de un individuo.

3.2.2 Variables dependientes:

Edad cronológica: Referente a la fecha de nacimiento.²⁶

Edad dental: Es la edad estimada de un sujeto basado en el nivel de mineralización dental o calcificación.²⁶

Operacionalización de variables

| Variables | | Indicador | Tipo | Escala de medición | Valor |
|-------------------------------|---------------------|---|--------------|--------------------|-----------------|
| Variable Independiente | Método de Demirjian | Estadios de desarrollo y maduración de las piezas dentarias. | Cualitativa | Nominal | Según Demirjian |
| | Método de Nolla | Estadios de calcificación dental según Nolla | | | Según Nolla |
| Variable Dependiente | Edad cronológica | Años del paciente según los datos de la radiografía panorámica | Cuantitativa | Razón | 6- 12 años |
| | Edad dental | Estadios de desarrollo y maduración de las piezas, según cada método. | | | 6- 12 años |

CAPÍTULO IV METODOLOGÍA

4.1. Diseño metodológico

La investigación fue un estudio cuantitativo donde se emplearon la recolección de datos para poder aprobar la hipótesis en las mediciones numéricas y también el análisis de estadística.²⁸

El diseño de estudio fue descriptivo, ya que se explicaron los estadios de la maduración dental y cronológica

En referencia a sí mismo también es transversal ya que las variables fueron analizadas en un tiempo establecido,

En referencia fue retrospectivo porque se emplearán radiografías panorámicas tomadas previamente a la investigación.

En referencia a los grupos de estudio fue comparativo porque se buscó que método es más eficaz.

En referencia fue un estudio relacional, ya que tiene como propósito determinar la estimación de la edad según el método de Nolla o Demirjian y su relación con la edad cronológica.

4.2. . Diseño

muestral Población

Durante del período de enero a diciembre del año 2020 se realizaron 77 radiografías panorámicas en la Clínica Smylive ortodoncia especializada.

Muestra

La muestra fue determinada mediante la fórmula de muestra probabilística para población finita.

Muestreo Probabilístico

Fórmula para muestra probabilística

$$n = \frac{Z^2 N P Q}{E^2 (N-1) + Z^2 P Q} \qquad n = 64$$

Z: 1.96

P: 0.50

Q: 0.50

E: 5%

N: 77

Finalmente, la prueba estuvo formada por 64 placas panorámicas de los usuarios de la Clínica Smylive ortodoncia especializada durante el periodo enero a diciembre del año 2020.

Criterios de selección

Criterios de inclusión:

Radiografías de los pacientes entre edades de 6 a 12 años.

Paciente que cuenta con radiografía panorámica.

Radiografías de los pacientes sin exodoncias.

Radiografías de pacientes que incluyan datos como sexo, fecha de nacimiento y fecha de la toma radiográfica.

Radiografía en la que se observen los siete dientes inferiores izquierdos permanentes.

Criterios de exclusión

Radiografías de los usuarios con presencia de agenesia dental.

Radiografías de usuarios con enfermedades sistémicas.

Radiografías de pacientes que presenten malnutrición.

Radiografías de pobre calidad, falla en el posicionamiento o presencia de artefactos.

Radiografías de pacientes con caries profundas y compromiso pulpar.

Radiografías de pacientes con patología quística o tumoral.

4.3. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos

A. Técnica de recolección de datos

Para la recopilación de información se empleó la observación, este presente método concierne en la registración sistemática, validación de los comportamientos y diversas situaciones que puedan ser visible, por medio de una serie de conjuntos y subcategorías.²⁸

B. Procedimientos

Capacitación y Calibración interexaminador

La capacitación fue desarrollada por un especialista en Radiología Oral y Maxilofacial. Posteriormente se seleccionó las 20 radiografías, tomándose el 30% de la muestra. Luego se analizó la concordancia entre los examinadores mediante el Coeficiente Kappa.²⁹

Procedimiento de recolección de datos

Redacción de la solicitud.

Clasificación de historias clínicas solo de usuarios de 6 a 12 años.

Tener presente los criterios de selección.

Registrar usuarios por sexo, edad cronológica o cíclica.

Se emplearán las radiografías panorámicas para la evaluación.

La indagación de las placas panorámicas digitales se realizó en el centro radiológico de la mencionada clínica.

La interpretación se realizó con el Método de Nolla y Demirjian para posteriormente analizarlos en tablas y comparar resultados.

Para encontrar la edad cronológica se aplicó la fórmula de resta de la fecha de cuando se tomó la placa y la fecha de nacimiento.

Estimación de la edad dental.

Para evaluar la clasificación de Demirjian se asignó la puntuación a cada uno de las siete piezas dentarias permanentes en la zona mandibular en el lado izquierdo, con el siguiente orden para su evaluación, de las piezas dentarias mandibulares

izquierdas serán: 2 M, 1M, 2 PM, 1PM, C, IL e IC, para cada una de las piezas dentarias, se evaluó con el valor de la A la H que fuera más parecido al estado de desarrollo del diente.

Para la clasificación de Nolla, se estudiaron los siete dientes mandibulares izquierdos y para cada pieza dentaria se empleará un patrón de 10 estadios de evolución, en este caso se empleó una tabla que consistirá en esquemas demostrativos de los diez estadios de evolución de cada pieza dentaria, los que tendrán valores numéricos del 0 al 10.

El valor que se obtenga de cada pieza dentaria fue registrado en una ficha hecha especialmente para la investigación.

C. Validación del instrumento

La ficha empleada para la realización de recolección de datos según (Demirjian y Nolla) es la siguiente:

Nombre del usuario

Nro. de Historia Clínica.

Género del usuario.

Día de Nacimiento del usuario.

Día de toma placa panorámica.

Edad cronológica.

Los puntos de los estadios de las 7 piezas dentinarias inferiores Izquierdas con los métodos mencionados.

4.4. Técnicas estadísticas para el procesamiento de la información

Técnicas estadísticas para el procesamiento de la información.

Ejecutada el trabajo estadístico se empleó el programa estadístico Stata versión 16, previamente la información recolectada será vaciada en el Microsoft Excel versión 2016 para su previo ordenamiento y análisis. Luego aplicándose las tablas y gráficos descriptivos. Antes de aplicar las pruebas paramétricas para realizar el análisis inferencial, se debe verificar si los datos cumplen con dos requisitos indispensables, por ello se aplicó la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov

y la homogeneidad de varianzas. Después, se usó de la estadística inferencial para dar respuesta a los objetivos usando el test de Spearman para datos paramétrico y test estadístico de Pearson para datos no paramétricos, utilizando como nivel de significancia 0.05.

4.5. Aspectos éticos

La investigadora que realizó el estudio se comprometió a realizar la disposición pública de los resultados obtenidos, siendo también responsable de la integridad y la exactitud del estudio, la investigadora realizó la publicación de los resultados ya sean positivos o negativos, a sí mismo se citarán todas las fuentes de información, fuentes de financiamiento y los posibles conflictos de interés.³⁰

CAPÍTULO V ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

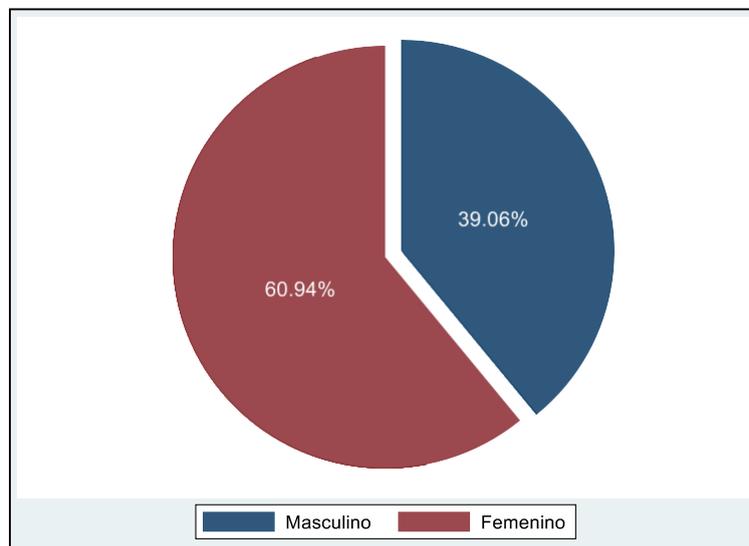
5.1. Análisis descriptivo, tablas de frecuencia, gráficos, dibujos, fotos, tablas, etc.

Tabla 1. Sumario estadístico del sexo de pacientes de la Clínica Smylive Ortodoncia Especializada 2020.

| Sexo | Frecuencia | Porcentaje | Acumulado |
|-----------|------------|------------|-----------|
| Masculino | 25 | 39.06 | 39.06 |
| Femenino | 39 | 60.94 | 100.00 |
| Total | 64 | 100.00 | |

Interpretación: De la tabla 1 se observa que se presentó mayor frecuencia 39 (60.94%) de pacientes del sexo femenino a comparación del sexo masculino 25 (39.06%).

Gráfico 1. Distribución del sexo de pacientes.



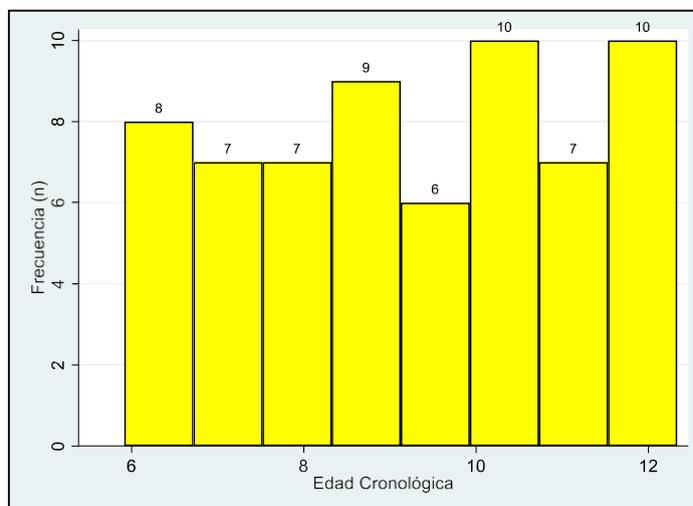
Del gráfico 1 se observa que el mayor porcentaje de pacientes fue del sexo femenino (60.94%) en comparación con el sexo masculino (39.06%).

Tabla 2. Sumario estadístico de la edad cronológica de pacientes de la Clínica Smylive Ortodoncia Especializada 2020.

| variable | Media | Desv. Estd. | Mediana | Desv. Int. | min | Max | Asimetría | Curtosis |
|------------------|-------|-------------|---------|------------|------|-------|-----------|----------|
| Edad cronológica | 9.25 | 1.89 | 9.21 | 1.64 | 5.92 | 12.33 | -0.05 | 1.85 |

Interpretación: De la tabla 2, se observa que la media de la edad de pacientes fue de 9.25 años con una desviación estándar respecto a la media de 1.89 años. La mediana fue de 9.21 años con una desviación intercuartílica respecto a la mediana de 1.64 años, el valor mínimo encontrado fue de 5.92 años y el valor máximo de 12.33 años. Respecto a la distribución de los datos, la asimetría fue negativa con un valor de -0.05, lo que indica que existen valores extremos a la derecha de la media y una curtosis con un valor de 1.85, lo que indica una distribución platicúrtica.

Gráfico 2. Distribución de la edad de edad cronológica



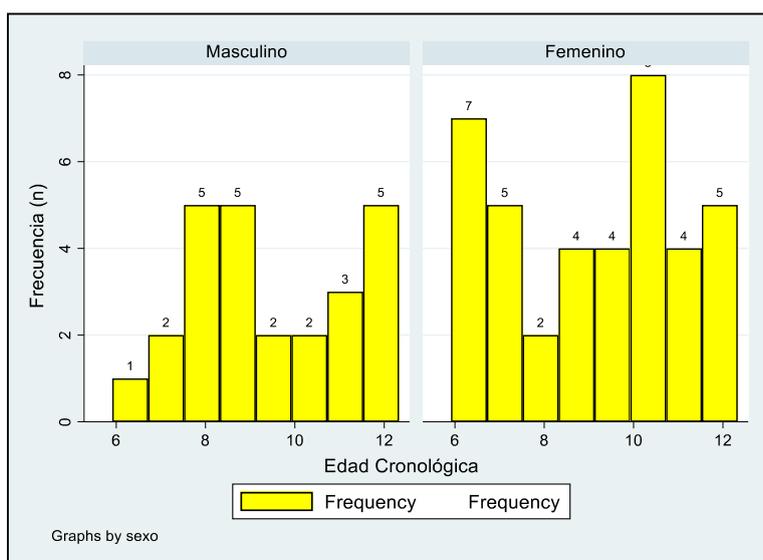
Del Gráfico 2 se observa que la mayor frecuencia se presentó en las edades entre 10 y 12 años, edades entre 6 - 8 años y 8 – 10 años presentaron similar frecuencia.

Tabla 3. Sumario estadístico de la edad cronológica de pacientes de la Clínica Smylive Ortodoncia Especializada 2020 según sexo.

| Sexo | Media | Desv. Estd. | Mediana | Dic min | Max | Asimetría | Curtosis | |
|-----------|-------|-------------|---------|---------|------|-----------|----------|------|
| Masculino | 9.40 | 1.84 | 9.08 | 1.58 | 6.08 | 12.25 | 0.14 | 1.84 |
| Femenino | 9.16 | 1.93 | 9.25 | 1.66 | 5.92 | 12.33 | -0.14 | 1.79 |
| Total | 9.25 | 1.89 | 9.21 | 1.60 | 5.91 | 12.33 | -0.05 | 1.85 |

Interpretación: De la tabla 3, se observa que según sexo la media de la edad cronológica fue mayor en el sexo masculino con 9.40 años y una desviación estándar respecto a la media de 1.84 años comparada con el sexo femenino con una media de 9.16 años y una desviación estándar de 1.93 años. La mediana fue mayor en el sexo femenino con un valor de 9.25 años y una desviación intercuartílica respecto a la mediana de 1.66 años a comparación del sexo masculino con un valor de la mediana de 9.08 años y una desviación intercuartílica de 1.58 años. El valor de la asimetría para el sexo masculino fue mayor con un valor de 0.14 indicando una asimetría positiva lo que indica valores extremos a la izquierda de la media, para el sexo femenino la asimetría fue negativa con un valor de -0.14 lo que indica valores extremos a la derecha de la media; respecto a la curtosis en ambos casos presentan distribución platicúrtica, el sexo masculino con un valor de curtosis de 1.84 y el sexo femenino con un valor de 1.79.

Gráfico 3. Distribución de la edad cronológica según sexo.



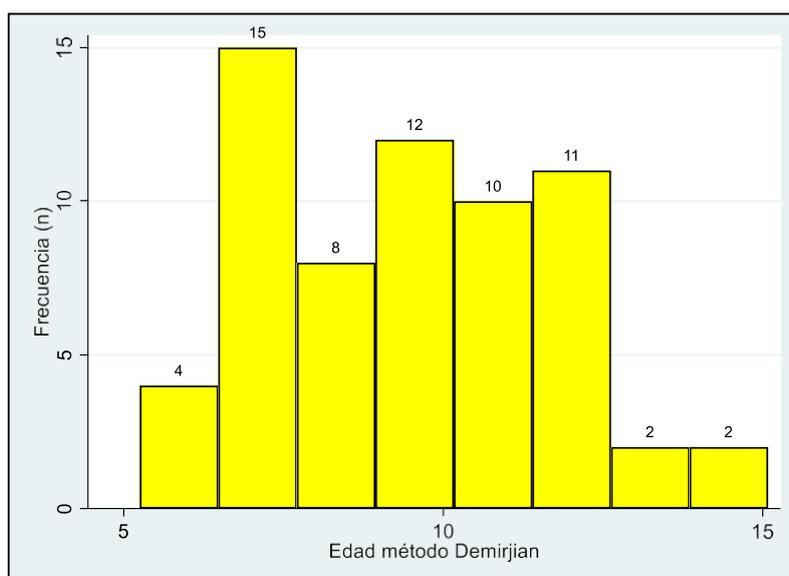
Del Gráfico 3 se observa que la mayor frecuencia se presentó para el sexo masculino a la edad de 8 y 12 años, para el sexo femenino la mayor frecuencia se presentó a la edad de 6 y 10 años.

Tabla 4. Sumario estadístico de la edad dental según el método de Demirjian de pacientes de la Clínica Smylive Ortodoncia Especializada 2020.

| variable | Medi a | Desv. Estd. | Mediana | Dic | min | Max | Asimetría | Curtosis |
|--------------------------------|-----------|----------------|---------|------|------|-------|-----------|----------|
| Edad método de Demirjian | 9.49 | 2.20 | 9.50 | 1.79 | 5.25 | 15.08 | 0.21 | 2.41 |

Interpretación: De la tabla 4, se observa que la edad dental según el método de Demirjian es de 9.49 años, con una desviación estándar respecto a la media de 2.20 años. La mediana obtuvo un valor de 9.50 años con una desviación intercuartílica respecto a la mediana de 1.79 años. El valor mínimo fue de 5.25 años y el valor máximo fue de 15.08 años. La asimetría fue de 0.21 lo que indica que se presentan valores extremos a la izquierda de la media y un valor de curtosis de 2.41 lo que indica una distribución platicúrtica.

Gráfico 4. Distribución de la edad dental según el método de Demirjian.



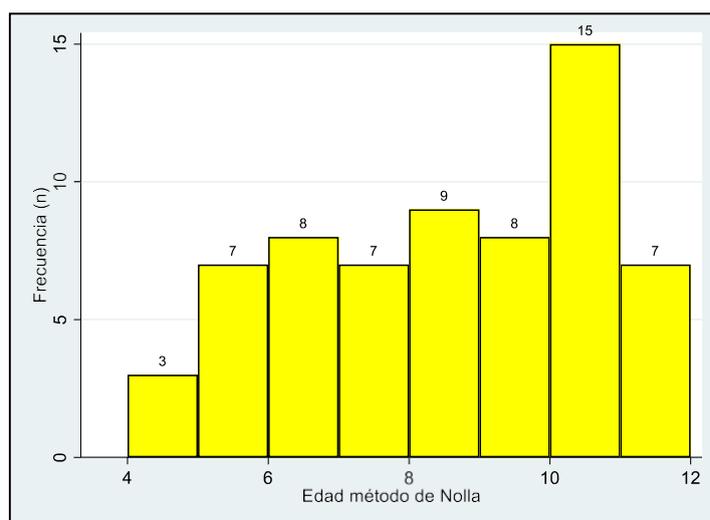
Del Gráfico 4 se observa que la mayor frecuencia se presentó alrededor de los 10 años de edad dental.

Tabla 5. Sumario estadístico de la edad dental según el método de Nolla de pacientes de la Clínica Smylive Ortodoncia Especializada 2020.

| variable | Media | Desv. Estd. | Mediana | Desv. Int. | min | max | Asimetría | Curtosis |
|-----------------------------|-------|-------------|---------|------------|------|-------|-----------|----------|
| Edad dental método de Nolla | 8.06 | 2.14 | 8.00 | 2.00 | 4.00 | 12.00 | -0.50 | 1.93 |

Interpretación: De la tabla 5, se observa que la edad dental según el método de Nolla presentó una media de 8.06 años con una desviación estándar respecto a la media de 2.14 años. La mediana obtuvo un valor de 8 años con una desviación intercuartílica de 2 años. El valor mínimo fue de 4 años y el valor máximo fue de 12 años. Respecto a la distribución de los datos, la asimetría presentó valores de -0.50, lo que indica que presenta una asimetría negativa y valores extremos a la derecha de la media; respecto a la curtosis presentó un valor de 1.93, lo que indica que presentó una distribución platicúrtica.

Gráfico 5. Distribución de la edad dental según el método de Nolla.



Del Gráfico 5 se observa que la mayor frecuencia se presentó en las edades dentales de 10 y 12 años

5.2 Comprobación de hipótesis, técnicas estadísticas empleadas

Estadística Inferencial

Planteamiento de hipótesis

Ho: No existen diferencias en las medias de la edad cronológica y la media de la edad dental calculada mediante el método de Demirjian y Nolla.

Ha: Existen diferencias en las medias de la edad cronológica y la media de la edad dental calculada mediante el método de Demirjian y Nolla.

Tabla 6. Comparación de medias entre la edad cronológica y dental según el método de Demirjian y Nolla.

| Análisis de Varianza (Anova de un factor) | | | | | |
|---|------------|-----|------------|------|----------|
| Source | SS | df | MS | F | Prob > F |
| Between groups | 75.0036184 | 2 | 37.5018092 | 8.68 | 0.0002 |
| Within groups | 816.850727 | 189 | 4.32196152 | | |
| Total | 891.854346 | 191 | 4.66939448 | | |

Bartlett's test for equal variances: $\chi^2(2) = 1.6276$ Prob > $\chi^2 = 0.443$

Fuente: Elaboración propia.

Estadístico: F.

Regla de decisión: p valor menor a 0.05 se rechaza la Ho.

Conclusión: Se observa que el valor de p fue de 0.0002, lo cual indica que se rechaza la hipótesis nula y se cumple la hipótesis alterna, por lo tanto, se señala que sí existe diferencias en las medias de la edad cronológica y la media de la edad dental calculada mediante el método de Demirjian y Nolla.

Debido a que se observó diferencias en las medias se aplicó prueba post-hoc para determinar entre qué grupos se observaba diferencias de medias tomados por pares.

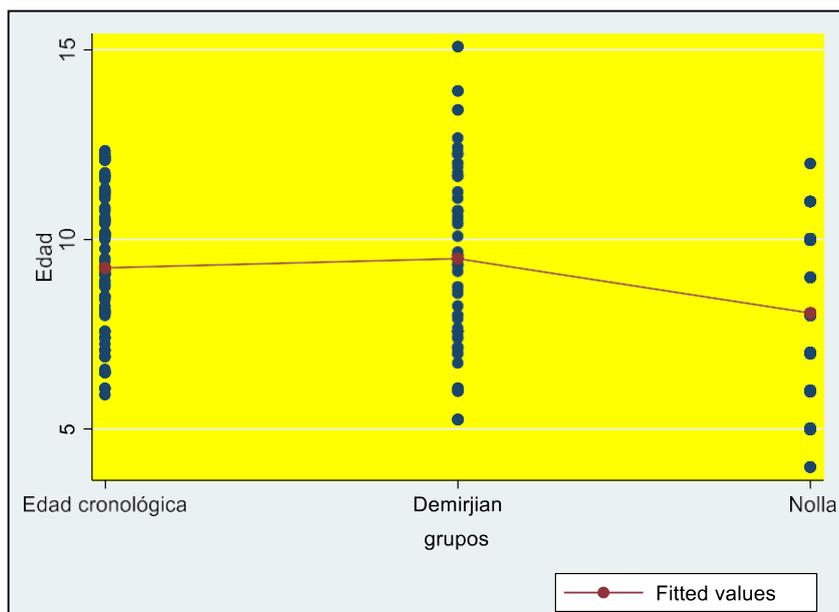
Tabla 7. Prueba post-hoc de Bonferroni, Scheffe y Sidak para comparación de la media de la edad cronológica y dental según el método de Demirjian y Nolla.

| Prueba post-hoc (Bonferroni) | | |
|------------------------------|----------|----------|
| Col Mean | Edad cro | Demirjia |
| Demirjia | .242344 | |
| | 1.000 | |
| Nolla | -1.18797 | -1.43031 |
| | 0.004 | 0.000 |
| Prueba post-hoc (Scheffe) | | |
| Col Mean | Edad cro | Demirjia |
| Demirjia | .242344 | |
| | 0.805 | |
| Nolla | -1.18797 | -1.43031 |
| | 0.006 | 0.001 |
| Prueba post-hoc (Sidak) | | |
| Col Mean | Edad cro | Demirjia |
| Demirjia | .242344 | |
| | 0.883 | |
| Nolla | -1.18797 | -1.43031 |
| | 0.004 | 0.000 |

De la tabla 7 se observa que existen diferencias según la prueba post-hoc de Bonferroni en las medias entre la edad cronológica y dental calculada según el método de Nolla -1.18797 ($p=0.004$); y diferencias en las medias de la edad dental calculada según el método de Nolla y Demirjian -1.43031 ($p=0.000$); no existen diferencias en las medias de la edad dental entre el método de Demirjian y la edad cronológica 0.242344 ($p=1.000$). Según la prueba post-hoc de Scheffe en las medias entre la edad cronológica dental calculada según el método de Nolla -1.18797 ($p=0.006$); y diferencias en las medias de la edad dental calculada según el método de Nolla y Demirjian -1.43031 ($p=0.001$); no existen diferencias en las medias de la edad dental entre el método de Demirjian y la edad cronológica 0.242344 ($p=0.805$). Según la prueba post-hoc de Sidak en las medias entre la edad cronológica y la edad dental calculada según el método de Nolla -1.18797 ($p=0.004$); y diferencias en las medias de la edad dental calculada según el método

de Nolla y Demirjian -1.43031 ($p=0.000$); no existen diferencias en las medias de la edad dental entre el método de Demirjian y la edad cronológica 0.242344 ($p=0.883$).

Gráfico 6. Comparación de medias de la edad cronológica y dental según los métodos de Demirjian y Nolla.



Del Gráfico 6 se desprende que las medias entre la edad cronológica y la edad dental según el método de Demirjian tienen valores similares, sin embargo, entre la edad cronológica y dental según el método de Nolla tiene valores distintos.

5.3. Discusión

La estimación de la edad es un procedimiento importante en medicina forense y otras áreas de Odontología, siendo de utilidad en antropología, radiología, medicina forense, odontopediatría. La edad dental se considera un indicador confiable de edad cronológica. También se ha utilizado para personas vivas o fallecidas que carecen de documentos de identificación válidos. Por tanto, para hallar la edad dental en la infancia se analiza las etapas de maduración dental, mientras que el tercero los molares se utilizan en la adolescencia y la edad adulta temprana, ya que esos dientes aún se están desarrollando en este periodo. El cálculo de la edad también incluye la evaluación de los indicadores antropométricos, así como la observación de la de maduración dentaria en las radiográficas.

Respecto al método más eficaz en la estimación de la edad dental y su relación con la edad cronológica. Se determinó que existe diferencias significativas respecto a las medias de la edad cronológica y dental calculada mediante el método de Demirjian y el método de Nolla y que las medias entre la edad cronológica y dental según el método de Demirjian tienen valores similares.

En una investigación realizado por Paz et al. ⁷ en el año 2020, se observó la concordancia interexaminadores fue de 0.98 ($p = 0.00$) y la concordancia intraexaminadores fue de 0.99 ($p = 0.00$). El método de Demirjian sobrestimó significativamente la edad de los niños (0,68 años (0,95)) y las niñas (0,73 años (0,94)). El método de Nolla subestimó significativamente la edad en niños (0,44 años (0,93)) y niñas (0,82 años (0,98)). En la población española es frecuente el uso del método Demirjian con fines legales y médicos.

El estudio de Soto et al. ⁹ en el año 2018, se confrontó las edades que fueron estimadas por los dos métodos con el método de correlación de Pearson, donde la norma de Demirjian obtuvo 0.984 y Nolla 0.964, por ende, se determinó que la norma de Demirjian es mucho más viable en precisión que la norma de Nolla. En una investigación ejecutada por Huamán et al. en el año 2018, en el método de Demirjian se ejecutó una sobrestimación en ambos géneros de 0.70 y 0.49. Para

Nolla se evidenció una subvaloración en hombres y mujeres de -0.26 y -0.56, cada uno de ellos. Por tanto, el método de Demirjian sobrevaloró en 0.59, opuesto, Nolla subvaloró en -0.42.

Acerca de edad dental según método de Nolla, se halló que la edad dental según método de Nolla presentó una media de 8.06 años con una desviación estándar de 2.14 años. La mediana obtuvo un valor de 8 años con una desviación intercuartílica de 2 años. El valor mínimo fue de 4 años y el valor máximo fue de 12 años.

El estudio de Pan et al. ⁶ año 2021, se evidenció que la edad cronológica media (CA) de los pacientes fue de $11,20 \pm 3,29$ años para los niños y $10,99 \pm 3,12$ años para las niñas. Los valores de diferencia debajo de la CA y la edad dental (DA) utilizando las normas de Demirjian y Willems fueron 0,73 y 0,7 para los niños, respectivamente, y 0,79 para las niñas. El método modificado que utiliza el ajuste de curva polinomial presentó una menor subestimación en comparación con CA tanto para niños (0,04 años) como para niñas (0,09 años), que mostró una alta idoneidad para el niño chino.

En una investigación desarrollado por Aguirre et al. ⁸ en el año 2017, respecto a un estudio de tipo comparativo entre la edad dental y cronológica con la norma de Demirjian en usuarios de 5 a 15, donde se obtuvo que la edad dental y la edad cronológica se puede ver que el género femenino del grupo etario de 7-7.99 y el 10-10.99 determinó estimadores óptimos para poder hallar la edad cronológica demostrando resultados como $p=0.6643$ y $p=0.1147$ respectivamente.

CONCLUSIONES

Se determinó que existe diferencias significativas respecto a las medias de la edad cronológica y dental calculada mediante el método de Demirjian y Nolla.

Se concluye que las medias entre la edad cronológica y dental según el método de Demirjian tienen valores similares, por tanto, mayor precisión en la estimación de la edad.

Se encontró que la edad dental según método de Nolla presentó una media de 8.06 años. La mediana obtuvo un valor de 8 años. El valor mínimo fue de 4 años y el valor máximo fue de 12 años.

Se halló que la edad dental según método Demirjian fue de 9.49 años. La mediana obtuvo un valor de 9.50 años con una desviación intercuartílica respecto a la mediana de 1.79 años. El valor mínimo fue de 5.25 años y el valor máximo fue de 15.08 años.

Existen diferencias en las medias entre la edad cronológica y dental calculada según Nolla y diferencias en las medias de la edad dental calculada según Nolla.

No existen diferencias en las medias de la edad dental entre Demirjian y la edad cronológica.

RECOMENDACIONES

Acerca de la determinación de la precisión en la edad cronológica, se recomienda utilizar el método de Demirjian, ya que se observó valores similares referente a las medias entre la edad cronológica y dental, obteniendo una mejor precisión.

Respecto a la estimación de la edad dental según Demirjian, se recomienda considerar los resultados, de manera que sea el método más utilizado.

Referente a la estimación de la edad dental según Nolla, se recomienda seguir evaluándolo y comparar su precisión con otros métodos.

FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Di Lorenzo P, Niola M, Pantaleo G, Buccelli C, Amato M. On the comparison of age determination methods based on dental development radiographic studies in a sample of Italian population. *Dent Cadmos*. 2015;83(1):38-45.
2. Al Balushi S, Thomson W, Al-Harhi L. Dental age estimation of Omani children using Demirjian's method. *Saudi Dent J*. 2018;30(3):208-13.
3. Pachas A, Suárez D, Evaristo T. Estimación de la edad cronológica a través de los métodos de Demirjian y Ubelaker en niños peruanos. *Odovtos-Int J Dent Sc*. 2019;21(2):95-103.
4. Han M, Jia S, Wang C, Chu G, Chen T, Zhou H, et al. Accuracy of the Demirjian, Willems and Nolla methods for dental age estimation in a northern Chinese population. *Arch Oral Biol*. 2020;118(2):1-9.
5. Martínez V, Ortega A. Comparación de los métodos de Nolla, Demirjian y Moorrees en la estimación de la edad dental con fines forenses. *Rev Odont Mex*. 2017;21(3):155-64.
6. Pan J, Shen C, Yang Z, Fan L, Wang M, Shen S, et al. A modified dental age assessment method for 5- to 16-year-old eastern Chinese children. *Clin Oral Investig*. 2021;25(6):3463-74.
7. Paz M, Rojo R, Alía García E, Mourelle M. Accuracy assessment of dental age estimation with the Willems, Demirjian and Nolla methods in Spanish children: Comparative cross-sectional study. *BMC Pediatr*. 2020;20(1):1-9.
8. Aguirre E, Del Castillo C, Orejuela F, León R, Quezada M. Estimación de la edad de acuerdo al método de Demirjian en niños de 5 a 16 años de la ciudad de Guayaquil, Ecuador. *Rev Estomatol Hered*. 2017;27(4):235-41.
9. Soto M. Precisión de los métodos de Demirjian y Nolla para la estimación de la edad cronológica a partir de la madurez Dental, en Pacientes Puneños de 6 a 16 años de edad, atendidos en la Clínica Dental Viadent, Puno 2016. [Internet] [Tesis]. [Puno-Perú]: Universidad Andina Nestor Cáceres Velasquez;

- 2018 [citado 17 de julio de 2021]. Disponible en: <http://repositorio.uancv.edu.pe/handle/UANCV/1593>
10. Huamán E. Comparación entre la edad cronológica y dental según los métodos de Demirjian y Nolla en pacientes de 7 a 15 años atendidos en la clínica estomatológica Luis Vallejos Santoni - Cusco, en el periodo del 2017 y 2018. [Internet] [Tesis]. [Cusco-Perú]: Universidad Andina del Cusco; 2018 [citado 18 de julio de 2021]. Disponible en: <http://repositorio.uandina.edu.pe:8080/xmlui/handle/UAC/2672>
 11. Gutiérrez D. Comparación de la precisión de los métodos de Nolla y Demirjian para estimar la edad cronológica de niños peruanos. [Internet]. [Lima-Perú]: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2015 [citado 17 de julio de 2021]. Disponible en: <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/4464>
 12. Sadler T. Langman Embriología Médica. [Internet]. 11ª Edición. España: Editorial Lippincott Williams and Wilkins; 2011 [citado 17 de julio de 2021]. Disponible en: <https://booksmedicos.org/embriologia-langman-embriologia-medica-11a-edicion/>
 13. Fuentes R. Eficacia del método Ubelaker y Demirjian en la estimación de la edad a través del estudio de las piezas dentarias en sujetos subadultos. [Internet] [Tesis]. [Lima-Perú]: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2014 [citado 17 de julio de 2021]. Disponible en: <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/3612>
 14. Pumacayo 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. [Internet]. [Apurímac-Perú]: Universidad Tecnológica de los Andes; 2017 [citado 17 de julio de 2021]. Disponible en: <http://repositorio.utea.edu.pe/jspui/handle/utea/61>
 15. Lacruz R, Habelitz S, Wright J, Paine M. Dental enamel formation and implications for oral health and disease. *Physiol Rev.* 2017;97(3):939-93.

16. Ayala Y, Carralero L, Leyva B. La erupción dentaria y sus factores influyentes. *CCM*. 2018;22(4):681-94.
17. Estrada J. Comparación de la edad cronológica y la edad dental según el método de Demirjian en pacientes de 5 a 15 años que acudieron al Centro Radiológico Roxtro de la ciudad de Puno- Perú. Período 2015 – 2017. [Internet] [Tesis]. [Lima-Perú]: Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2018 [citado 17 de julio de 2021]. Disponible en: <https://repositorio.upch.edu.pe/handle/20.500.12866/3601>
18. Gómez D, Campos A. Histología, Embriología e Ingeniería Tisular Bucodental [Internet]. 3ra edición. España: Editorial Médica Panamericana; 2009 [citado 28 de abril de 2021]. Disponible en: <https://www.medicapanamericana.com/es/libro/Histologia-Embriologia-e-Ingenieria-Tisular-Bucodental-incluye-version-digital>
19. Sacravilca R. Eficacia de la estimación de la edad cronológica a través del método de Demirjian basado en 4 piezas dentales. [Internet] [Tesis]. [Lima-Perú]: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2014 [citado 17 de julio de 2021]. Disponible en: <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12872/3839>
20. Melo M, Ata J. Accuracy of the estimation of dental age in comparison with chronological age in a Spanish sample of 2841 living subjects using the Demirjian and Nolla methods. *Forensic Sci Int*. 2017;27(1):1-18.
21. Barrientos H. Comparación de la edad cronológica y la edad dental empleando el método de Demirjian en niños de 5 a 15 años de edad que han acudido a un centro radiológico privado de la ciudad de San Pedro Sula. Honduras, 2016-2017. [Internet] [Tesis]. [Lima-Perú]: Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2020 [citado 17 de julio de 2021]. Disponible en: <https://repositorio.upch.edu.pe/handle/20.500.12866/8516>

22. Gopalakrishnan S, Jayaram M, Chacko T, Jacob J, Anuradha P, Menon V. Mandibular Canine Calcification Stages as an Indicator of Skeletal Maturity. *J Pharm Bioallied Sci.* 2020;12(1):1-13.
23. Stanley N. *Wheeler Anatomía, Fisiología y Oclusión Dental.* [Internet]. 10ma Edición. España: Elsevier Castellano; 2015 [citado 19 de julio de 2021]. Disponible en: <https://www.edicionesjournal.com/Papel/9788491138088/Wheeler+Anatomía++Fisiología+y+Oclusión+Dental+Ed+11>
24. Vellini F. *Ortodoncia, Diagnostico y Planificacion Clinica.* [Internet]. 1era edición. Sao Paulo- Brasil: Artes Médicas; 2002. Disponible en: <https://axon.es/ficha/libros/9788574040554/ortodoncia-diagnostico-y-planificacion-clinica>
25. Wolf T, Briseño B, Callaway A, Patyna M, Müller V, Willershausen I, et al. Dental age assessment in 6- to 14-year old German children: comparison of Cameriere and Demirjian methods. *BMC Oral Health.* 2016;16(1):1-8.
26. Fantasia E, Rodi G, D'emidio M, Lombardelli E, Padalino G. Comparison Between Nolla And Demirjian Dental Age Assessment Methods: A Systematic Review. *WebmedCentral Orthod.* 2016;7(10):1-6.
27. Bastardo R, Figuera A, Rueda Y, Ortiz M, Quirós O, Fariás M, et al. Correlación entre edad cronológica y edad ósea - edad dental en pacientes del Diplomado de Ortodoncia Interceptiva, UGMA - 2007. *Rev Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría.* 2009;1(2):1-15.
28. Alshihri A, Kruger E, Tennant M. Dental age assessment of 4–16year old Western Saudi children and adolescents using Demirjian's method for forensic dentistry. *Egypt J Forensic Sci.* 2016;6(2):152-8.
29. Pizano M, Quezada M, Castillo C, Orejuela F. Estimación de la edad de acuerdo al método de Demirjian en niños de 4 a 16 años de la Ciudad de Puebla, México. *Rev Estomatol Hered.* 2016;26(3):1-8.

30. Mosby Diccionario de Odontología. [Internet]. 3ra ed. España: Elsevier; 2015. Disponible en: <https://www.laleo.com/mosby-diccionario-de-odontologia-p-6916.html>
31. Brooker C. Diccionario médico. 16th edición. México: Manual Moderno; 2010.
32. Mosby Diccionario Medicina, Enfermería y Ciencias de la Salud. [Internet]. 6ta edición. España: Elsevier; 2015 [citado 17 de julio de 2021]. Disponible en: <https://tienda.elsevier.es/diccionario-mosby-pocket-de-medicina-enfermeria-y-ciencias-de-la-salud-9788480866828.html>
33. Hernández Sampieri R, Fernández Collado C, Baptista Lucio P. Metodología de la investigación. México, D.F.: McGraw-Hill Education; 2014.
34. Argimón J, Jiménez J. Métodos de investigación clínica y epidemiológica. 5ta ed. España: Elsevier; 2019.
35. WMA - The World Medical Association. Declaración de Helsinki de la AMM – Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. [Internet]. [citado 10 de junio de 2021]. Disponible en: <https://www.wma.net/es/policias-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>

ANEXOS

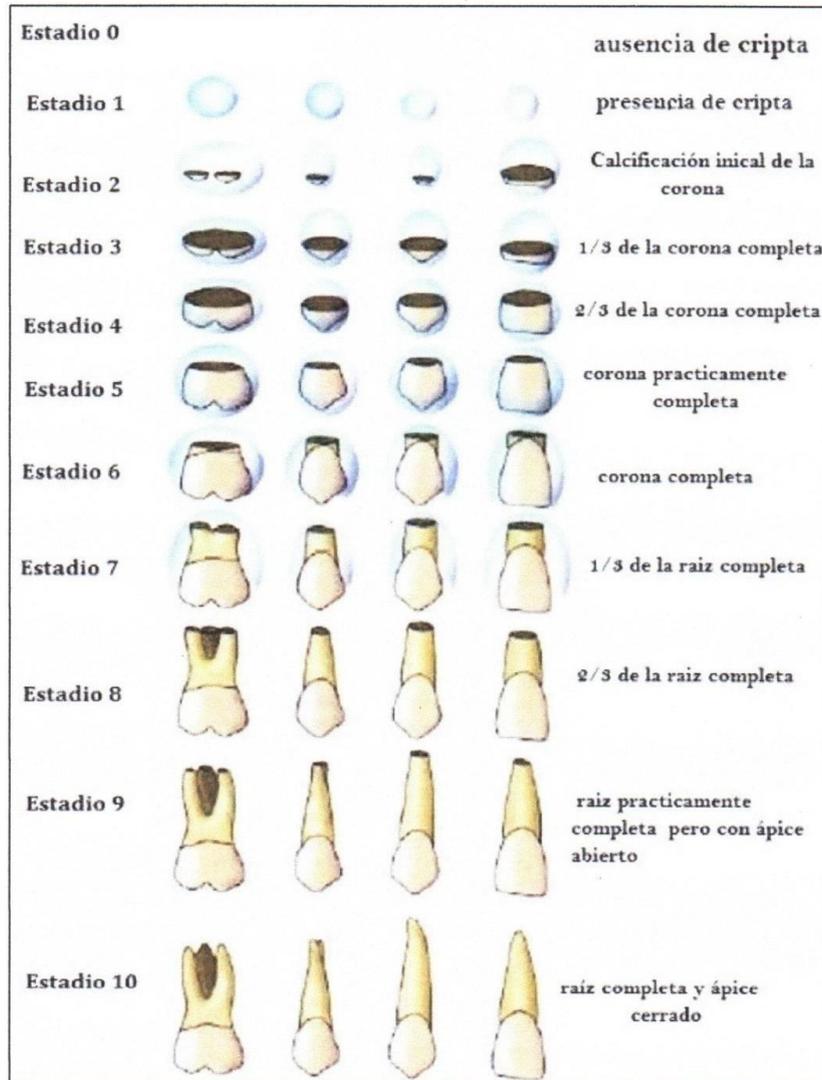
ANEXO N° 1:

Cronología de Dentición

| Cronología de la dentición permanente | | | | |
|---------------------------------------|------------------------------------|------------------------|-----------------|------------------------|
| MAXILAR | | | | |
| DIENTES | Primera evidencia de calcificación | Corona completa (años) | Erupción (años) | Raíz completada (años) |
| Incisivo central | 3-4 meses | 4 a 5 | 7 a 8 | 10 |
| Incisivo lateral | 10-12 meses | 4 a 5 | 8 a 9 | 11 |
| Canino | 4-5 meses | 6 a 7 | 11 a 12 | 13 a 15 |
| Primera premolar | 11/2 - 13/4 años | 5 a 6 | 10 a 11 | 12 a 13 |
| Segunda premolar | 2 – 2 1/4 años | 6 a 7 | 10 a 12 | 12 a 14 |
| Primera molar | Al nacer | 2 1 / 2-3 | 6 a 7 | 9 a 10 |
| Segunda molar | 21/ 2-3 años | 7 a 8 | 12 a 13 | 14 a 16 |
| Tercera molar | 7 a 9 años | 12 a 16 | 17 a 21 | 18 a 25 |
| MANDIBULA | | | | |
| DIENTES | Primera evidencia de calcificación | Corona completa (años) | Erupción (años) | Raíz completada (años) |
| Incisivo central | 3-4 meses | 4 a 5 | 6 a 7 | 9 |
| Incisivo lateral | 3-4 meses | 4 a 5 | 7 a 8 | 10 |
| Canino | 4-5 meses | 6 a 7 | 9 a 10 | 12 a 14 |
| Primera premolar | 11/ 2-2 años | 5 a 6 | 10 a 12 | 12 a 13 |
| Segunda premolar | 21 /4 -21/2 años | 6 a 7 | 11 a 12 | 13 a 14 |
| Primera molar | Al nacer | 2 1 / 2-3 | 6 a 7 | 9 a 10 |
| Segunda molar | 21/ 2-3 años | 7 a 8 | 11 a 13 | 14 a 15 |
| Tercera molar | 8 a 10 años | 12 a 16 | 17 a 21 | 18 a 25 |

Referencia bibliográfica: Stanley N. Wheeler Anatomía, Fisiología y Oclusión Dental. [Internet]. 10ma Edición. España: Elsevier Castellano; 2015.

Estadios de Nolla

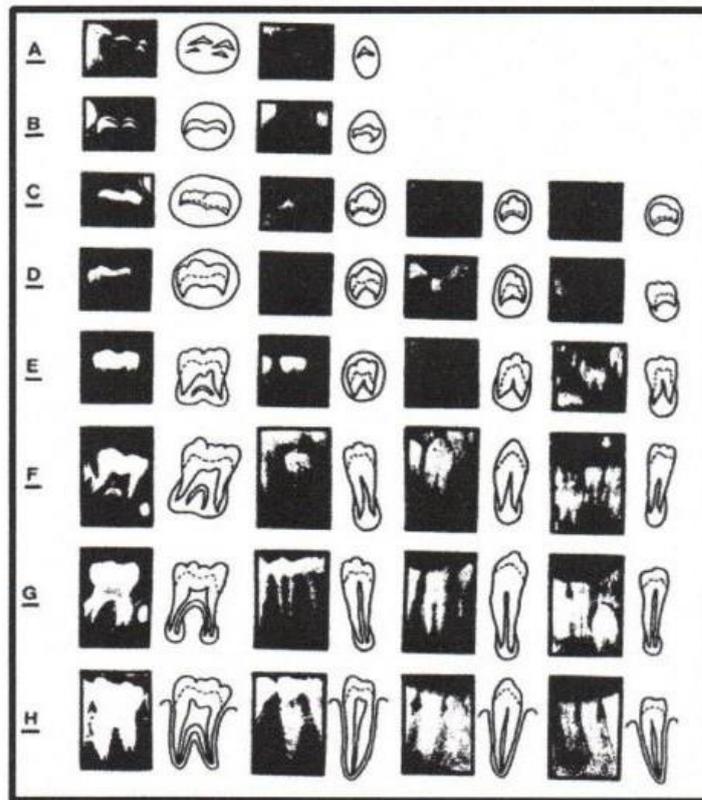


Referencia bibliográfica: Vellini F. Ortodoncia, Diagnostico y Planificación Clínica. [Internet]. 1era edición. Sao Paulo- Brasil: Artes Médicas; 2002.

Estadios del Método de Demirjian

| | | |
|----------|---|---|
| A | En dientes uniradiculares y multiradiculares, la calcificación inicia en la parte superior de la cripta en forma de cono invertido. No hay fusión de los puntos calcificados. | |
| B | La fusión de los puntos calcificados forman varias cúspides dando regularidad a la línea externa oclusal. | |
| C | Presenta tres características | a. La formación del esmalte está completa en la superficie oclusal que converge hacia la región cervical. |
| | | b. Se inicia el depósito de dentina. |
| | | c. La línea externa de la cámara pulpar presenta la forma curva del borde oclusal |
| D | Presenta dos características | a. La formación de la corona se encuentra completa por debajo de la unión amelocementaria. |
| | | b. El borde superior de la cámara pulpar en dientes uniradiculares tiene una forma curva definida siendo cóncava hacia la región cervical. La proyección de cuernos pulpares si están presentes, tienen una línea externa que da la apariencia de una sombrilla. En molares la cámara pulpar tiene una forma trapezoidal. |
| E | Dientes uniradiculares | a. Las paredes de la cámara pulpar forman líneas rectas las cuales se interrumpen por la presencia de los cuernos pulpares, estos son más largos que en el estado anterior. |
| | | b. La longitud de la raíz es menor a la de la corona. |
| | Dientes multiradiculares | a. Inicia la formación de la bifurcación radicular, se ve en forma de un punto calcificado que tiene forma semilunar. |
| | | b. La longitud radicular es aún menor que la altura coronal |
| F | Dientes uniradiculares | a. Las paredes de la cámara pulpar forman más o menos un triángulo isósceles. |
| | | b. La longitud radicular es igual o más grande que la altura coronal. |
| | Dientes multiradiculares | a. La región calcificada de la bifurcación va más allá del estadio de forma semilunar, para dar a la raíz una línea externa más definida, terminando en forma de embudo. |
| | | b. La longitud radicular es igual o mayor que la altura coronal. |
| G | Presenta dos características | a. Las paredes del canal radicular son ahora paralelas (raíz distal en molares). |
| | | b. El ápice radicular está aun parcialmente abierto (raíz distal en molares). |
| H | El ápice del canal radicular está completamente cerrado (raíz distal en molares). La membrana periodontal está cubriendo uniformemente la raíz incluyendo el ápice. | |

Referencia bibliográfica: Demirjian A, Goldstein H, Tanner J. A new system of dental age assessment. Human Biology. 1973;45(2):211-27.



Referencia bibliográfica: Demirjian A, Goldstein H, Tanner J. A new system of dental age assessment. Human Biology. 1973;45(2):211-27.

Anexo N° 5: Escala de puntuación de las diferentes etapas de la calcificación dentaria (Demirjian y cols.)

Niños Etapa

| Diente | 0 | A | B | C | D | E | F | G | H |
|------------------|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|
| 2do. Molar | 0,0 | 2,1 | 3,5 | 5,9 | 10,1 | 12,5 | 13,2 | 13,6 | 15,4 |
| 1er. Molar | | | | 0,0 | 8,0 | 9,6 | 12,3 | 17,0 | 19,3 |
| 2do. Premolar | 0,0 | 1,7 | 3,1 | 5,4 | 9,7 | 12,0 | 12,8 | 13,2 | 14,4 |
| 1er. Premolar | | | 0,0 | 3,5 | 7,0 | 11,0 | 12,3 | 12,7 | 13,5 |
| Canino | | | | 0,0 | 3,5 | 7,9 | 10,0 | 11,0 | 11,9 |
| Incisivo Lateral | | | | | 3,2 | 5,2 | 7,8 | 11,7 | 13,7 |
| Incisivo Central | | | | | 0,0 | 1,9 | 4,1 | 8,2 | 11,8 |

Niñas Etapa

| Diente | 0 | A | B | C | D | E | F | G | H |
|------------------|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|
| 2do. Molar | 0,0 | 2,7 | 3,9 | 6,9 | 11,1 | 13,5 | 14,2 | 14,5 | 15,6 |
| 1er. Molar | | | | 0,0 | 4,5 | 6,2 | 13,5 | 14,0 | 16,2 |
| 2do. Premolar | 0,0 | 1,8 | 3,4 | 6,5 | 10,6 | 12,7 | 13,5 | 13,8 | 14,6 |
| 1er. Premolar | | | 0,0 | 3,7 | 7,5 | 11,8 | 13,1 | 13,4 | 14,1 |
| Canino | | | | 0,0 | 3,2 | 5,6 | 10,3 | 11,6 | 12,4 |
| Incisivo Lateral | | | | 0,0 | 3,2 | 5,6 | 8,0 | 12,2 | 14,2 |
| Incisivo Central | | | | | 0,0 | 2,4 | 5,1 | 9,3 | 12,9 |

Referencia bibliográfica: Bastardo R, Figuera A, Rueda Y, Ortiz M, Quirós O, Fariás M, et al. Correlación entre edad cronológica y edad ósea - edad dental en pacientes del Diplomado de Ortodoncia Interceptiva, UGMA - 2007.

Conversión para determinar la Edad dental a partir del desarrollo dental (Demirjian y cols.)

| Años | Edad Puntos | | Edad Puntos | | | Edad Puntos | | | Edad Puntos | | |
|------|-------------|-------|-------------|-------|-------|-------------|-------|-------|-------------|-------|-------|
| | Niños | Niñas | Años | Niños | Niñas | Años | Niños | Niñas | Años | Niños | Niñas |
| 3.0 | 12.4 | 13.7 | 6.3 | 36.9 | 41.3 | 9.6 | 87.2 | 90.2 | 12.9 | 95.4 | 97.2 |
| .1 | 12.9 | 14.4 | .4 | 36.9 | 41.3 | .7 | 87.7 | 90.7 | | | |
| .2 | 13.5 | 15.1 | .5 | 39.2 | 43.9 | .8 | 88.2 | 91.1 | 13.0 | 95.6 | 97.3 |
| .3 | 14.0 | 15.8 | .6 | 40.6 | 45.2 | .9 | 88.6 | 91.4 | .1 | 95.7 | 97.4 |
| .4 | 14.5 | 16.6 | .7 | 42.0 | 46.7 | | | | .2 | 95.8 | 97.5 |
| .5 | 15.0 | 17.3 | .8 | 43.6 | 48.0 | 10.0 | 89.0 | 91.8 | .3 | 95.9 | 97.6 |
| .6 | 15.6 | 18.0 | .9 | 45.1 | 49.5 | .1 | 89.3 | 92.3 | .4 | 96.0 | 97.7 |
| .7 | 16.2 | 18.8 | | | | .2 | 89.7 | 92.3 | .5 | 96.1 | 97.8 |
| .8 | 17.0 | 19.5 | 7.0 | 46.7 | 51.0 | .3 | 90.0 | 92.6 | .6 | 96.2 | 98.0 |
| .9 | 17.6 | 20.3 | .1 | 48.3 | 52.9 | .4 | 90.3 | 92.9 | .7 | 96.3 | 98.1 |
| | | | .2 | 50.0 | 55.5 | .5 | 90.6 | 93.2 | .8 | 96.4 | 98.2 |
| 4.0 | 18.2 | 21.0 | .3 | 52.0 | 57.8 | .6 | 91.0 | 93.5 | .9 | 96.5 | 98.3 |
| .1 | 18.9 | 21.8 | .4 | 54.3 | 61.0 | .7 | 91.3 | 93.7 | | | |
| .2 | 19.7 | 22.5 | .5 | 56.8 | 65.0 | .8 | 91.6 | 94.0 | 14.0 | 96.6 | 98.3 |
| .3 | 20.4 | 23.2 | .6 | 59.6 | 68.0 | .9 | 91.8 | 94.2 | .1 | 96.7 | 98.4 |
| .4 | 21.0 | 24.0 | .7 | 62.5 | 71.8 | | | | .2 | 96.8 | 98.5 |
| .5 | 21.7 | 24.8 | .8 | 66.0 | 75.0 | 11.0 | 92.0 | 94.5 | .3 | 96.9 | 98.6 |
| .6 | 22.4 | 25.6 | .9 | 69.0 | 77.0 | .1 | 92.2 | 94.7 | .4 | 97.9 | 99.5 |
| .7 | 23.1 | 26.4 | | | | .2 | 92.5 | 94.9 | .5 | 97.1 | 98.8 |
| .8 | 23.8 | 27.2 | 8.0 | 71.6 | 78.8 | .3 | 92.7 | 95.1 | .6 | 97.2 | 98.9 |
| .9 | 24.6 | 28.0 | .1 | 73.5 | 80.2 | .4 | 92.9 | 95.3 | .7 | 97.3 | 99.0 |
| | | | .2 | 75.1 | 81.2 | .5 | 93.1 | 95.4 | .8 | 97.4 | 99.1 |
| 5.0 | 25.4 | 28.9 | .3 | 76.4 | 82.2 | .6 | 93.3 | 95.6 | .9 | 97.5 | 99.1 |
| .1 | 26.2 | 29.7 | .4 | 77.7 | 83.1 | .7 | 93.5 | 95.8 | | | |
| .2 | 27.0 | 30.5 | .5 | 79.0 | 84.0 | .8 | 93.7 | 96.0 | 15.0 | 97.6 | 99.2 |
| .3 | 27.8 | 31.3 | .6 | 80.2 | 84.8 | .9 | 93.9 | 96.2 | .1 | 97.7 | 99.3 |
| .4 | 28.6 | 32.1 | .7 | 81.2 | 85.3 | | | | .2 | 97.8 | 99.4 |
| .5 | 29.5 | 33.0 | .8 | 82.0 | 86.1 | 12.0 | 94.0 | 96.3 | .3 | 97.8 | 99.5 |
| .6 | 30.3 | 34.0 | .9 | 82.8 | 86.7 | .1 | 94.2 | 96.4 | .4 | 97.9 | 99.5 |
| .7 | 31.1 | 35.0 | | | | .2 | 94.4 | 96.5 | .5 | 98.0 | 99.6 |
| .8 | 31.8 | 36.0 | 9.0 | 83.6 | 87.2 | .3 | 94.5 | 96.6 | .6 | 98.1 | 99.6 |
| .9 | 32.6 | 37.0 | .1 | 84.3 | 87.8 | .4 | 94.6 | 96.7 | .7 | 98.2 | 99.7 |
| | | | .2 | 85.0 | 88.3 | .5 | 94.8 | 96.8 | .8 | 98.2 | 99.8 |
| 6.0 | 33.6 | 36.0 | .3 | 85.6 | 88.3 | .6 | 95.0 | 96.9 | .9 | 98.3 | 99.9 |
| .1 | 34.7 | 39.1 | .4 | 86.2 | 89.3 | .7 | 95.1 | 97.0 | | | |
| .2 | 35.8 | 40.2 | .5 | 86.7 | 89.8 | .8 | 95.2 | 97.1 | 16.0 | 98.4 | 100.0 |

Referencia bibliográfica: Bastardo R, Figuera A, Rueda Y, Ortiz M, Quirós O, Fariás M, et al. Correlación entre edad cronológica y edad ósea - edad dental en pacientes del Diplomado de Ortodoncia Interceptiva, UGMA - 2007.

ANEXO N° 2: Ficha de recolección de datos



Instrumento de recolección de datos

Nombres y Apellidos:

Sexo:

Fecha de nacimiento:

Fecha de toma radiográfica:

Edad cronológica:

Evaluación según el método de Demirjian

| Pieza dentaria | Letra asignada(A-H) | Valor de la madurez dental |
|-----------------------------------|---------------------|----------------------------|
| 3.1 | | |
| 3.2 | | |
| 3.3 | | |
| 3.4 | | |
| 3.5 | | |
| 3.6 | | |
| 3.7 | | |
| Valor de la madurez dental | | |

Evaluación según el método de Nolla

| Pieza dentaria (Hemiarcada inferior izquierda) | Estadio asignado (Valor) | Valor de la madurez dental |
|--|-----------------------------|-------------------------------|
| 3.1 | | |
| 3.2 | | |
| 3.3 | | |
| 3.4 | | |
| 3.5 | | |
| 3.6 | | |
| 3.7 | | |
| Valor de la madurez dental | | |

Valor de la madurez dental

Sumatoria de H. inferior:

Edad dental:

Referencia bibliográfica: Gutiérrez D. Comparación de la precisión de los métodos de Nolla y Demirjian para estimar la edad cronológica de niños peruanos.

ANEXO N° 4: constancia de recolección de datos

Lima, 27 de noviembre de 2021

CONSTANCIA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE TESIS

Mediante el presente documento se da constancia que el bachiller de Odontología, con apellido y nombre **Ayala Rodríguez, Irma** identificada con **DNI 44019409**, ha realizado su recolección de datos en la Clínica Smylive "ortodoncia especializada" con propósitos académicos. Debido a que está realizando una tesis titulada "Métodos de Nolla y Demirjian en la estimación de la edad dental y cronológica en los pacientes de la Clínica Smylive Ortodoncia Especializada 2020", para optar el título profesional de Cirujano Dentista en la Escuela Profesional de Estomatología en la Universidad Alas Peruanas.

Constancia que se expide a solicitud de la parte interesada para fines académicos.

Atte.

ESTELA RICSE CHAUPIS
CIRUJANO DENTISTA
COP 19888
ORTODONCIA - UPCH

Clínica Smylive Ortodoncia Especializada

ESTELA RICSE CHAUPIS

ANEXO N 5: Fotografías de recolección de datos

