



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE ODONTOLOGÍA

Uso del método de *Schour y Massler* en la determinación de la edad dental y cronológica a partir de radiografías panorámicas

Trabajo de titulación para optar al título del Odontóloga

Autora:

Daniela Esthefanía Tapia Viteri

Tutor:

Dr. Mauro Costales

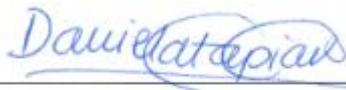
Riobamba, Ecuador. 2023

AUTORÍA

Yo, Daniela Esthefanía Tapia Viteri, con cédula de ciudadanía 0604331728, autor (a) del trabajo de investigación titulado: Uso del método de *Schour y Massler* en la determinación de la edad dental y cronológica a partir de radiografías panorámicas, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mí exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor (a) de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, 8 de febrero del 2023



Daniela Esthefanía Tapia Viteri

C.I: 0604331728

CERTIFICADO DEL TUTOR

El suscrito docente-tutor de la Carrera de Odontología, de la Facultad de Ciencias de la Salud, de la Universidad Nacional de Chimborazo, Dr. Mauro Ramiro Costales Lara, certifica que la señorita, Daniela Esthefanía Tapia Viteri con C.C: 0604331728, se encuentra apta para la presentación del proyecto de investigación: “Uso del método de *Schour y Massler* en la determinación de la edad dental y cronológica a partir de radiografías panorámicas” y para que conste a los efectos oportunos, expido el presente certificado, a petición de la persona interesada, el 15 de noviembre en la ciudad de Riobamba en el año 2022.

Atentamente,



Dr. Mauro Ramiro Costales Lara

DOCENTE TUTOR

PÁGINA DE REVISIÓN DEL TRIBUNAL

Los miembros del tribunal de revisión del proyecto de investigación de título: "USO DEL MÉTODO DE SCHOUR Y MASSLER EN LA DETERMINACIÓN DE LA EDAD DENTAL Y CRONOLÓGICA A PARTIR DE RADIOGRAFÍAS PANORÁMICAS", presentado por el Srta. **Daniela Esthefania Tapia Viteri** y dirigida por el **Dr. Mauro Ramiro Costales Lara**, una vez revisado el proyecto de investigación con fines de graduación, escrito en el cual se ha constatado el cumplimiento de las obligaciones realizadas, se procede a la calificación del informe del proyecto de investigación.

Por lo expuesto:

Firma:

Dr. Mauro Ramiro Costales Lara

Tutor de Tesis



Firma

Dr. Carlos Alberto Albán Hurtado

Miembro del Tribunal



Firma

Dra. Olga Fuenmayor Vinuesa

Miembro del Tribunal



Firma



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO CID
Ext. 1133

Riobamba 13 de noviembre del 2022
Oficio N° 026-2022-2S-URKUND-CID-2022

Dr. Carlos Alberto Albán Hurtado
DIRECTOR CARRERA DE ODONTOLOGÍA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
UNACH
Presente.-

Estimado Profesor:

Luego de expresarle un cordial saludo, en atención al pedido realizado por el **Dr. Mauro Costales Lara**, docente tutor de la carrera que dignamente usted dirige, para que en correspondencia con lo indicado por el señor Decano mediante Oficio N° 1898-D-FCS-TELETRABAJO-2020, realice validación del porcentaje de similitud de coincidencias presentes en el trabajo de investigación con fines de titulación que se detalla a continuación; tengo a bien remitir el resultado obtenido a través del empleo del programa URKUND, lo cual comunico para la continuidad al trámite correspondiente.

No	Documento número	Título del trabajo	Nombres y apellidos del estudiante	% URKUND verificado	Validación	
					Si	No
1	D- 147709822	Uso del método de <i>Schour y Massler</i> la determinación de la edad dental y cronológica a partir de radiografías panorámicas	Daniela Estefanía Tapia Viteri	1	x	

Atentamente,

CARLOS
GAFAS
GONZALEZ
Firmado digitalmente por
CARLOS GAFAS
GONZALEZ
Fecha: 2022.11.13
10:36:34 -05'00'

Dr. Carlos Gafas González
Delegado Programa URKUND
FCS / UNACH
C/c Dr. Gonzalo E. Bonilla Pulgar – Decano FCS

AGRADECIMIENTO

A lo largo de mi carrera he sentido la bendición y la protección de Dios y de mi madre María Auxiliadora que han guiado mis pasos y me han permitido alcanzar este sueño tan importante para mí, a mis docentes por sus enseñanzas tan valiosas, especialmente al Dr. Mauro Costales quien con su conocimiento, su gran experiencia y su compromiso con la carrera me ha guiado en el desarrollo de este trabajo de titulación y a mi querida Universidad Nacional de Chimborazo que siempre tiene las puertas abiertas para el aprendizaje y me ha brindado todas las herramientas necesarias para ser una profesional de la salud.

Daniela Esthefanía Tapia Viteri

DEDICATORIA

Quiero dedicar este trabajo de titulación a mis padres Enrique y Mónica, quienes siempre han estado a mi lado apoyándome incondicionalmente, han sido mi ejemplo para alcanzar todos mis sueños en base al sacrificio y trabajo honesto.

A mi ángel del cielo mi Mamimarti, quien estuvo a mi lado animándome cuando me propuse alcanzar esta meta y sé que desde el cielo está muy orgullosa de que lo hemos cumplido, junto a mi abuelito Fernando son mi inspiración para lograr todo lo que uno se propone.

A mi esposo Alejandro, quién ha sido mi compañía y mi soporte a lo largo de este camino, a mis hermanos Mónica y Santiago por estar siempre a mi lado apoyándome, a mi padrino Franklin que me he enseñado que no existen límites para alcanzar tus objetivos si tienes a Dios a tu lado.

Daniela Esthefanía Tapia Viteri

INDICE DE CONTENIDO

AUTORÍA.....	
CERTIFICADO DEL TUTOR	
PAGINAS DE REVISION DEL TRIBUNAL.....	
CERTIFICADO URKUND	
AGRADECIMIENTO	
DEDICATORIA	
INDICE DE CONTENIDO	
INDICE DE GRÁFICOS.....	
INDICE DE TABLAS.....	
INDICE DE ANEXOS	
RESUMEN.....	
ABSTRACT	
I. INTRODUCCIÓN.....	13
II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	15
III. JUSTIFICACIÓN	16
IV. OBJETIVOS.....	18
4.2 Objetivo General	18
4.3 Objetivos específicos.....	18
V. MARCO TEORICO.....	19
5.2 EMBRIOLOGÍA DENTARIA	19
5.3 Formación de la lámina dental	19
5.3.1 Período de brote.....	19
5.3.2 Período de casquete.....	20
5.3.3 Período de campana	20
5.3.4 Período de corona	20
5.3.5 Período de formación de la raíz	21
5.4 DESARROLLO Y ERUPCIÓN DENTAL	21
5.4.1 Dentición temporal.....	22
5.4.2 Dentición permanente	22
5.4.3 Edad dentaria	22
5.4.4 Edad cronológica	23
5.4.5 Determinación de la edad dentaria.....	23
5.5 MÉTODOS DE ESTIMACIÓN DE EDAD DENTAL.....	24
5.5.1 Método de Schour y Massler	24

VI. METODOLOGÍA	28
6.1 Tipo de investigación	28
6.2 Diseño de la investigación	28
6.3 Población de estudio.....	28
6.4 Muestra.....	28
6.5 Técnica e instrumentos	29
6.6 Criterios de inclusión y exclusión	29
6.6.1 Criterios de inclusión	29
6.6.2 Criterios de exclusión.....	29
6.7 Cuestiones éticas	29
6.8 Operacionalización de las variables	32
6.8.1 Variable independiente.....	32
6.8.2 Variable dependiente.....	33
VII. ANÁLISIS DE RESULTADOS	34
7.1 Resultados	34
7.2 Análisis de Significancia	39
VIII.DISCUSIÓN	41
IX. CONCLUSIONES	43
X. RECOMENDACIONES.....	44
XI. BIBLIOGRAFIA	45
XII. ANEXOS.....	49

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Gráfico del desarrollo dental de Schour y Massler.....	25
Gráfico 2 Distribución de las radiografías participantes según el género.....	35
Gráfico 3 Distribución de radiografías agrupadas a partir de la edad cronológica.....	37
Gráfico 4 Comparación entre la edad cronológica y edad dental estimada por el método de Schour y Massler en el sexo masculino.....	38

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Edad Cronológica.....	32
Tabla 2 Edad Dental.....	33
Tabla 3 Datos descriptivos de la edad cronológica, la edad dental obtenida a partir del método de Schour y Massler.....	34
Tabla 4 Distribución de las radiografías participantes según el género.....	35
Tabla 6 Datos estadísticos descriptivos de las variables edad cronológica y edad dental..	36
Tabla 8 Prueba de rangos con signo de Wilcoxon.....	39
Tabla 9 Prueba no paramétrica de rangos Wilcoxon.....	40

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Carta de intención.....	49
Anexo 2 ficha de recolección de datos	50
Anexo 3 distribución de datos en el programa SPSS 25	51

RESUMEN

Para alcanzar un tratamiento odontológico exitoso es preciso realizar un acertado diagnóstico previo de la cavidad oral del paciente, en donde se involucran varios elementos entre ellos está el constatar su desarrollo dental, que puede ser evaluado a partir de métodos de estimación de la edad dental. Este estudio se realizó con la finalidad de determinar la relación entre la edad dental y la edad cronológica de una muestra de 52 radiografías panorámicas utilizando el método de Schour y Massler. Esta es una investigación de carácter descriptivo, observacional, cuantificable en donde se manejó una ficha de observación para registrar las variables edad cronológica y edad dental. Al realizar la prueba de Kolmogorov- Smirnov se demostró que estos datos no provienen de una distribución normal por lo tanto deben ser analizados mediante pruebas no paramétricas como la prueba de rangos de Wilcoxon, con el fin de contrastar la información obtenida y determinar si estos datos se encuentran dentro de los parámetros normales establecidos por el método de Schour y Massler. Los participantes de este estudio fueron clasificados en grupos de: 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 y 12 años, los mismos que al aplicar el método de Schour y Massler obtuvieron una media de: 5,22; 6,0; 7,5; 8,1; 9,2; 10,3; 11,0 y 12,1 respectivamente. Por lo tanto, se determina que este método puede ser aplicado para la estimación de la edad dental en radiografías panorámicas y se recomienda la ejecución de nuevos estudios que nos permitan establecer cuál es el método que más coincide con la población ecuatoriana para fines clínicos y forenses.

Palabras clave: Método de Schour y Massler, edad cronológica, edad dental, radiografía panorámica, estimación de edad dental.

ABSTRACT

Achieving a successful dental treatment requires an accurate prior diagnostic of the patient's oral cavity by analyzing several elements involved, like dental development, which can be evaluated using different dental age estimation methods. This study was conducted to determine the relationship between dental age and chronological age. The sample was 52 panoramic radiographs using the Schour and Massler method. This research is a descriptive, observational, quantifiable investigation using an observation sheet to record the variables. By performing the Kolmogorov- Smirnov test, it was shown that these data do not come from a normal distribution. Therefore they might be analyzed through a non-parametric test, such as the Wilcoxon range test, to contrast the information obtained and to determine if these data are within the expected parameters established by Schour and Massler method. Participants in this study were classified as 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, and 12 years. When applying the method, Schour and Massler obtained an arithmetic mean of 5,22; 6,0; 7,5; 8,1; 9,2; 10,3; 11,0; 12,1, respectively. Therefore, it is determined that this method can be applied for estimating dental age in panoramic radiographs, and it is recommended to carry out new studies that allow us to identify the method that best matches the Ecuadorian population for clinical and forensic purposes.

Keywords: Schour and Massler method, Chronological age, dental age, panoramic radiographs, estimation of dental age.

Abstract translation reviewed by



Financiada económicamente por:
**BLANCA NARCISA
FUERTES LOPEZ**

Dr. Narcisa Fuertes, PhD

Professor at Competencias Linguísticas UNACH

I. INTRODUCCIÓN

El ser humano a lo largo de su vida pasa por diferentes etapas de crecimiento que le permiten alcanzar su formación integral, sin dejar de lado al desarrollo dental, que transcurre de forma constante en un período de tiempo, por esta razón se consideran a los dientes como un indicador de maduración y desarrollo que nos permite estimar la edad biológica de un paciente desde enfoques como el grado de formación de la raíz y la secuencia de brote de los dientes. ⁽¹⁾

La erupción dentaria es un proceso complejo en donde los dientes se forman hasta ubicarse en relación con el resto de las estructuras craneofaciales, existen tres fases de erupción: la fase pre eruptiva, la fase eruptiva pre funcional y la fase eruptiva funcional. (2) El desarrollo de la dentición depende del crecimiento de los maxilares, el ser humano cuenta con dos denticiones, la temporal conformada por 20 dientes y la dentición permanente por 32 dientes, sin embargo, la cronología de la erupción de no siempre coincide en todos los pacientes. ⁽²⁾

En el año 1941 los doctores Isaac Schour y Maury Massler proponen un método gráfico que facilita la determinación de la edad dental, mediante un atlas en donde se representan 21 etapas cronológicas de la formación de la dentición humana que pueden ser aplicadas durante la consulta odontológica o a su vez pueden ser comparadas con radiografías panorámicas del paciente, siendo éste un método que puede aplicarse en la práctica diaria. ⁽³⁾

La formación de los órganos dentales puede variar a causa de distintos factores como desórdenes hormonales, metabólicos, aspectos nutricionales, prenatales, neonatales, enfermedades sistémicas, síndromes, o tratamientos de quimioterapia y radioterapia que pueden causar anomalías en el crecimiento del complejo cráneo facial, alterando del desarrollo normal de los dientes. ⁽⁴⁾

La importancia de este trabajo está en que para lograr un tratamiento odontológico exitoso es preciso establecer un acertado diagnóstico previo de la cavidad oral del paciente, que

involucra varios elementos, uno de ellos es constatar su desarrollo dental, el mismo que puede ser evaluado por medio del análisis del estado de los dientes temporales, el proceso eruptivo de las piezas permanentes y aspectos relacionados con el crecimiento y desarrollo de las arcadas dentarias. ⁽⁵⁾

El presente trabajo de investigación pretende determinar la precisión del método de Schour y Massler en la estimación de la edad dental, por medio de la observación de un grupo de radiografías panorámicas donadas por parte del Centro Radiológico Digital X, que corresponden a pacientes de 5 a 12 años, mediante la aplicación de un estudio descriptivo, observacional y cuantitativo.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La edad fisiológica o biológica de un paciente se basa en el nivel de diferenciación morfológica y funcional del ser humano, en donde se involucran a los órganos y sistemas, incluyendo a los dientes, los mismos que pueden ser analizados mediante la exploración clínica o por medio de un análisis radiográfico. ⁽⁶⁾ En cambio, la edad cronológica corresponde al tiempo que ha transcurrido en años meses y días a partir del nacimiento del paciente, este dato se puede obtener mediante documentos de identidad, sin embargo, no siempre coincide con la edad biológica. ⁽⁶⁾

Las alteraciones dentales están determinadas por factores hormonales, nutricionales, ambientales y genéticos, que pueden causar alteraciones en la formación de los dientes, que ocasionan una erupción dental tardía o retraso en la edad dental, presencia de dientes supernumerarios, mesiodens, la exposición a la radiación se manifiesta en una disminución del tamaño de la corona del diente, raíces cortas, dientes cónicos, microdoncia o agenesia completa, y aumenta la frecuencia de caninos impactados. ⁽⁷⁾

Los métodos de estimación dental a su vez han demostrado ser herramientas efectivas en la identificación de personas, escenarios de violación, procedimientos de adopción, inmigración ilegal, enfermedades endocrinas pediátricas, otra de sus aplicaciones está en la práctica médico legal y forense; estos métodos pueden ser complementados con otros estudios como el nivel de maduración ósea para obtener una estimación de la edad más exacta. ⁽⁸⁾

Un estudio realizado en Colombia en el año 2017 analizó la cronología de la erupción dentaria en 355 radiografías panorámicas pertenecientes a un grupo de pacientes con edades comprendidas entre los 4 y 16 años, en donde el método de Schour y Massler permitió evidenciar una alta correlación entre la edad dental y la edad cronológica, siendo de gran importancia en el contexto clínico odontológico. ⁽⁹⁾

En el año 2014 en Venezuela se realizó un estudio similar para la evaluación de la edad dental en niños de 4 a 10 años usando el método de Schour y Massler, en esta investigación se trabajó con una muestra constituida por 147 radiografías panorámicas, y se obtuvieron coincidencias entre la edad dental de las muestras y el método propuesto. ⁽¹⁰⁾

III. JUSTIFICACIÓN

Un paciente pediátrico por sí solo no nos puede transmitir todos sus antecedentes personales y familiares en cuanto a su salud, por lo tanto, nuestro deber es registrar en la historia clínica toda la información posible mediante un exhaustivo interrogatorio a su representante y de ser necesario solicitar los estudios correspondientes que nos permitan tener claro el panorama del estado de salud, y así establecer el tratamiento preciso para nuestro paciente. ⁽¹¹⁾

Este estudio pretende comparar la edad cronológica del paciente con su edad biológica definida mediante el método de Schour y Massler, para analizar la relación que existe entre sí, mediante el estudio de radiografías panorámicas en donde se pueden avizorar cada etapa de formación de los dientes, que están relacionados con los estadios de mineralización, que al ser indicadores de madurez no requieren de una medición en longitud. ⁽¹²⁾

La importancia de este estudio está en que para la planificación de tratamientos de especialidad en odontología como es el caso de la odontopediatría, la ortopedia maxilar, la cirugía maxilofacial, y la ortodoncia, se requiere de una evaluación y determinación del periodo de crecimiento en el que se encuentra el paciente, siendo el desarrollo dental un indicador de madurez que se obtiene al analizar características determinadas por el grado de calcificación de las coronas y raíces de los dientes en desarrollo y puede ser valorado mediante el análisis de una radiografía panorámica, aportando con información clínica de gran relevancia para el tratamiento. ⁽¹³⁾

Acontecimientos desfavorables como la violencia política, conflictos armados, desastres naturales y eventos inesperados que afectan a la población en general dejan en abandono a niños alrededor del mundo que por su situación no siempre cuentan con un documento legal que defina su edad, es allí donde la estimación de la edad dental mediante técnicas no invasivas como el diagnóstico clínico es de gran ayuda y permite a las autoridades otorgarles una identificación. ⁽¹⁴⁾

Éste estudio beneficia principalmente a los profesionales y estudiantes del área odontológica quienes pueden aplicar el método de Schour y Massler de estimación de edad

dental en su consulta durante la valoración del paciente para la planificación de un tratamiento. Como beneficiarios indirectos de este trabajo de investigación están los autores de futuras investigaciones de estimación de edad dental en Sudamérica que requieran de información de estudios similares y puedan tomar como referencia esta tesis realizada en Ecuador.

IV. OBJETIVOS

4.2 Objetivo General

- Determinar la relación entre la edad dental y la edad cronológica a partir del método de Schour y Massler en radiografías panorámicas.

4.3 Objetivos específicos

- Identificar la edad dental mediante el método de Schour y Massler
- Determinar la precisión del método de Schour y Massler para la estimación de la edad dental.
- Comparar la cronología del desarrollo de la dentición permanente en base al sexo.

V. MARCO TEORICO

5.2 EMBRIOLOGÍA DENTARIA

El desarrollo dental es un proceso complejo, que involucra cambios morfológicos y estructurales resultado de las interacciones entre el ectodermo de la cavidad oral que da lugar a las células que forman el esmalte y ectomesénquima de la cresta neural, dando lugar a las estructuras dentales. A partir de la sexta semana de vida intrauterina y el germen dental comienza a crecer y las células que forman la porción mineralizada empiezan a diferenciarse. ⁽¹⁵⁾

5.3 Formación de la lámina dental

El primer vestigio de tejido odontogénico humano puede apreciarse entre la cuarta y sexta semana de vida embrionaria; en el ectodermo oral se aprecian zonas de células basales que comienzan a proliferarse mucho más rápido que las células adyacentes, dando lugar a un engrosamiento ectodérmico que constituyen la banda epitelial primaria que se dirige hacia atrás y forma dos arcos en forma de herradura que serán los futuros arcos dentarios, maxilar y mandíbula que reciben el nombre de lámina dental. ⁽¹⁶⁾

5.3.1 Período de brote

En la octava semana de desarrollo embrionario en cada maxilar se originan proliferaciones locales redondas y ovoideas en puntos distintos que corresponden a la posición de los dientes temporales, se ubican diez en la mandíbula y diez en el maxilar conocidos como folículos dentarios. ⁽¹⁷⁾

La función principal de las células epiteliales del folículo dentario es formar el esmalte del diente, alrededor de estas tumefacciones ectodérmicas las células mesénquimatosas adyacentes que proceden de la cresta neural sufren una condensación por un aumento de la proliferación celular o por una disminución de la sustancia extracelular dando lugar a la papila dental y el saco. ⁽¹⁷⁾

5.3.2 Período de casquete

En la 10ª semana de desarrollo embrionario por medio de las fuerzas de crecimiento de las células ectomesénquimatosas de la papila dental, la superficie profunda de los brotes se invagina y constituyen el órgano del esmalte, este brote experimenta un crecimiento desigual y adopta la forma de casquete. ⁽¹⁷⁾

Cada brote dentario está constituido por el órgano del esmalte que está formado por células columnares localizadas en la periferia y células poligonales situadas centralmente y una papila dental rodeado por el folículo dental. ⁽¹⁸⁾ El órgano del esmalte está formado por tres capas: el epitelio externo, el retículo estrellado y el epitelio interno. ⁽¹⁸⁾

5.3.3 Período de campana

Esta fase tiene lugar alrededor de los tres meses de desarrollo intrauterino en donde la corona dental toma su forma final conocido como el periodo de morfodiferenciación y las células encargadas de la síntesis del esmalte y la dentina se histodiferencian, la superficie inferior del casquete profundiza en la mesénquima adyacente y se acentúa la escotadura. ⁽¹⁸⁾

El órgano del esmalte toma la forma de campana, allí se observan completamente cuatro capas diferenciadas del órgano del esmalte y se aprecian los epitelios dentales externo e interno que se unen a la altura de lo que será el futuro diente y forman en la cervical que dará origen a la raíz dental, las células que conforman esta capa tienen gran influencia sobre las células mesénquimatosas subyacentes en la papila dental que se diferenciarán en odontoblastos. ⁽¹⁹⁾

5.3.4 Período de corona

La lámina dental se desintegra y el diente continúa su formación separados del epitelio oral, la forma de la corona de cada diente está determinada por el cese de la mitosis en diferentes puntos de la membrana amelodentinaria; los odontoblastos producen predentina que se transformará en dentina. ⁽²⁰⁾

Los preameloblastos se diferencian y producen el esmalte, al formarse la primera capa de dentina comenzará el periodo de aposición o amelogénesis, sobre la dentina formada se produce la secreción de la matriz de esmalte y al mismo tiempo los odontoblastos se retiran de la membrana y se mineralizan como prismas de esmalte debido al depósito de cristales de apatita. ⁽²⁰⁾

La formación del esmalte ocurre únicamente en el periodo pre eruptivo de la odontogénesis y termina cuando los ameloblastos se retiran hacia el retículo estrellado y depositan una delgada membrana orgánica sobre la corona que se conoce como membrana de Nasmyth y forman el epitelio dental reducido que protegerá al diente durante la erupción. ⁽²⁰⁾

5.3.5 Período de formación de la raíz

Alrededor de los seis meses después del nacimiento comienza el proceso de formación de la raíz del diente, cuando el esmalte y la dentina han llegado a la unión amelocementaria, el esmalte es importante en el desarrollo de la raíz ya que forma la vaina radicular epitelial de Hertwig que crece en dirección apical, encierra la papila dental y perfila la forma de la raíz, asimismo determina el número, tamaño y forma de las raíces que tendrá el diente. ⁽²¹⁾

5.4 DESARROLLO Y ERUPCIÓN DENTAL

La cronología de la erupción en dientes temporales y permanentes es un proceso fisiológico que implica procesos que van desde la morfogénesis de cada diente hasta el establecimiento fisiológico de la oclusión dental, éste es un proceso continuo, dinámico y cronológico que puede verse alterado por distintos factores. ⁽²¹⁾

Los seres humanos son bifiodontes, lo que quiere decir que a lo largo de su vida van a tener dos denticiones sucesivas, el inicio del desarrollo de los dientes temporales ocurre a partir de la sexta semana de vida intrauterina y el diente no emerge en la cavidad oral hasta que las dos terceras partes de su raíz se hayan formado. ⁽²²⁾

5.4.1 Dentición temporal

La dentición temporal inicia su erupción a los 6 meses y concluye aproximadamente a los 3 años, en esta etapa el paciente puede presentar abundante salivación e irritación; está conformado por 20 dientes que se encuentran distribuidos en dos arcos: 10 en el maxilar superior y 10 en la mandíbula; clasificados a su vez en tres tipos: incisivos caninos y molares. ⁽²³⁾

Los dientes primarios a pesar de no permanecer por toda la vida en la boca, cumplen con funciones específicas: guardan el espacio para sus dientes sucesores, son indispensables para que los niños puedan pronunciar correctamente los fonemas, participan en los periodos de crecimiento y desarrollo de la altura de los arcos dentarios, en el desempeño de la masticación, contribuyen al desarrollo de los maxilares y músculos faciales y sirven de guía para que los dientes permanentes puedan erupcionar en su posición correcta. ⁽²⁴⁾

5.4.2 Dentición permanente

Los dientes son un elemento esencial del complejo dentofacial, son marcadores biológicos de madurez y su irrupción en la cavidad oral es un hito importante en la vida de un individuo, el desarrollo de los dientes permanentes está influenciado por factores, genéticos, hormonales, el estado nutricional y la presencia de patologías que alteran el patrón de la erupción. ⁽²⁵⁾

El proceso de exfoliación de los dientes temporales inicia con la reabsorción de la raíz del diente temporal, y a continuación la emergencia del diente permanente; esta dentición brota de una manera predecible y está conformada por 32 dientes que clínicamente son de un color blanco amarillento, y su corona no es tan voluminosa en comparación de las raíces. ⁽²⁶⁾

5.4.3 Edad dentaria

La edad dental es un indicador de maduración corporal, importante en la planificación de un tratamiento odontológico; puede ser determinada mediante radiografías según la

emergencia de los dientes o el grado de formación que presenten, está relacionada con la edad biológica que indica el progreso del individuo hasta alcanzar la maduración completa.⁽²⁷⁾

De existir una variación en la edad dentaria, ésta puede estar relacionada a un desequilibrio sistémico o fisiológico del complejo craneofacial, que puede estar ligada a alteraciones hormonales, metabólicas, nutricionales o sindrómicas y es necesario realizar una interconsulta con médicos especialistas.⁽²⁷⁾

5.4.4 Edad cronológica

Le edad cronológica comprende el tiempo que ha transcurrido desde el nacimiento de una persona, que nos remita la ubicación espacio temporal del ciclo de vida, es un referente social y legal, está basado en el acta de nacimiento, es exacta y está determinada por años, meses y días sin embargo no siempre coincide con la edad biológica del individuo.⁽²⁸⁾

5.4.5 Determinación de la edad dentaria

Una de las principales características que permiten establecer un perfil biológico del individuo que no ha sido identificado es la edad, que puede de establecerse mediante pruebas psicológicas o un examen médico evaluado a través del reconocimiento de las etapas de crecimiento y maduración alcanzados de la dentición, el esqueleto o de los tejidos blandos.⁽²⁹⁾

La edad dental es considerada como un indicador de maduración somática, en donde cualquier variación puede ser un signo de alteraciones fisiológicas; ésta puede ser estimada mediante la inspección clínica o por medio de radiografías extraorales, en donde se puede valorar la formación de los gérmenes dentales, el grado de mineralización, entre otras características relevantes.⁽³⁰⁾

5.5 MÉTODOS DE ESTIMACIÓN DE EDAD DENTAL

Los órganos dentarios se forman de manera continua en un determinado periodo de tiempo, por lo tanto son un indicador de desarrollo biológico importante en tratamientos de ortodoncia y Odontopediatria, por lo tanto se deben considerar los métodos que existen para la evaluación de las etapas de desarrollo de los dientes. ⁽³¹⁾

5.5.1 Método de Schour y Massler

En el año 1941 los doctores Isaac Schour y Maurly Massler del departamento de Histología de la Facultad de Odontología de la Universidad de Illinois, propusieron una detallada descripción de diferentes estadios en el proceso de calcificación dental, en donde se incluyeron a los dientes primarios y a los dientes permanentes, sin imaginar el impacto que alcanzaría en la educación y en la práctica odontológica, éste estudio analiza las etapas de formación dental desde los estadios iniciales de la odontogénesis. ⁽³²⁾

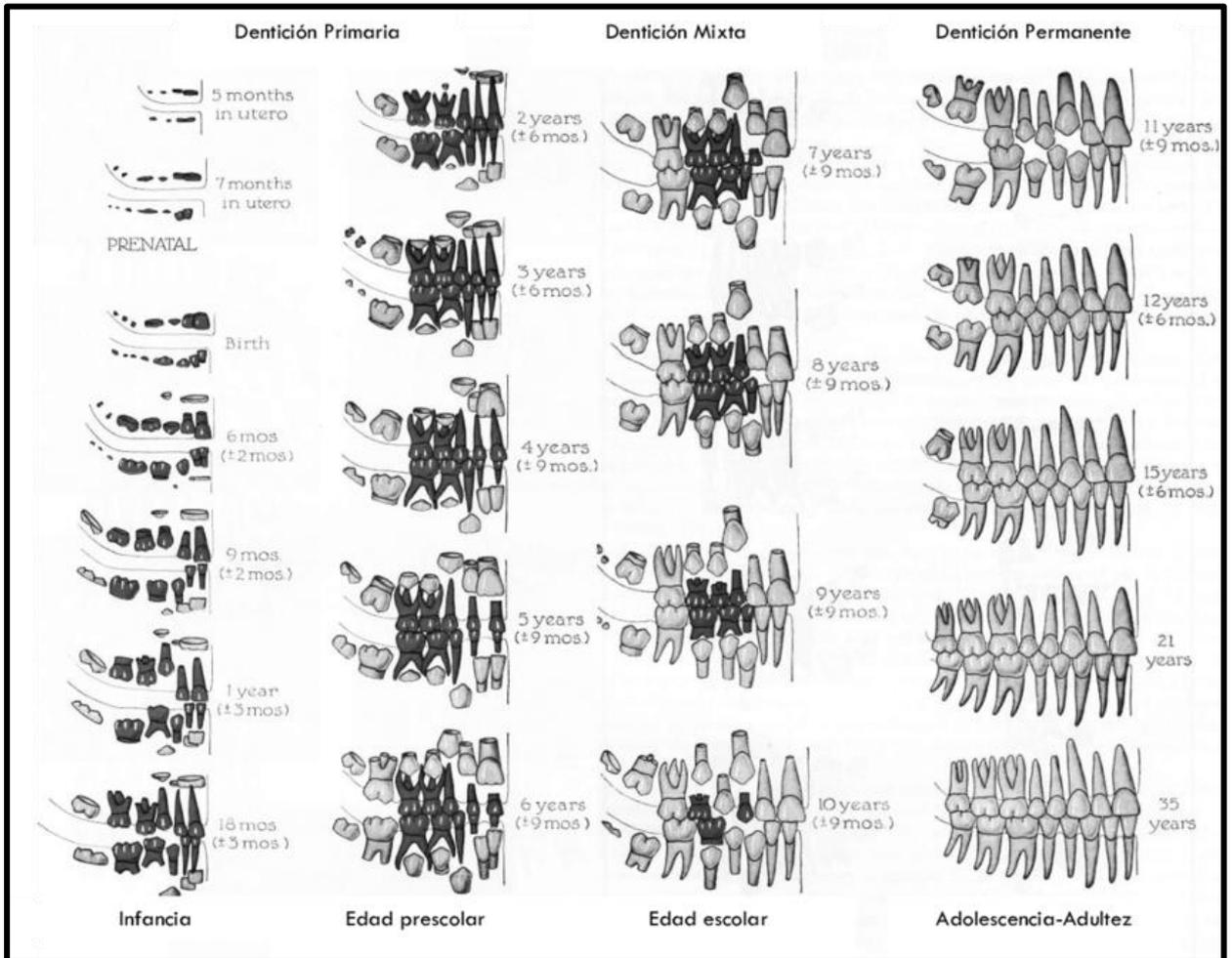
Los aportes de los doctores Schour y Massler se basaron en observaciones clínicas, encuestas epidemiológicas, experimentos de laboratorio, consideraron factores como el crecimiento del niño, teorías de la erupción que marcaron un precedente en la odontopediatría para la exploración de nuevos métodos más precisos de estimación de edad dental. ⁽³²⁾

El desarrollo de la dentición humana es un proceso complejo, alrededor de él giran varios estudios y tratamientos para solucionar y prevenir problemas oclusales, en este ámbito las contribuciones de Schour y Massler han sido muy beneficiosas ya que hasta esta época sus criterios son aplicados para establecer diagnósticos. ⁽³³⁾

En el periodo prenatal, Schour y Massler observaron las siguientes características:

- Las coronas de los dientes deciduos crecen y se calcifican dentro del hueso, simultáneamente ocurre la formación del esmalte y la dentina que inicia en los incisivos centrales alrededor de los 4 a 5 meses de vida intrauterina. ⁽³³⁾

Gráfico 1 Gráfico del desarrollo dental de Schour y Massler



Fuente: Schour y Massler (1941)

El periodo natal se establecieron estas teorías:

- La formación de la raíz aún no ha comenzado y los dientes deciduos no han erupcionado todavía. ⁽³³⁾
- En las arcadas radiográficamente ya se puede ser observado el primer molar permanente al final de la dentición temporal, siendo éste uno de los dientes más importantes que determinan la oclusión de la dentición permanente; desafortunadamente los padres piensan que este es un diente más de leche a causa de su pronta formación y erupción. ⁽³³⁾
- El recién nacido hasta los 6 meses se alimenta de leche materna por lo tanto no son necesarios los dientes, a partir de los seis primeros meses los dientes temporales

comienzan a erupcionar como respuesta al cambio de la alimentación en donde se incorporan alimentos que requieren de los dientes para la masticación. ⁽³³⁾

La etapa de la niñez temprana comprendida entre los 2 y los 6, Schour y Massler determinaron las siguientes características a nivel dental:

- La presencia completa de la dentición temporal dentro de la cavidad oral. ⁽³³⁾
- El desgaste fisiológico de los dientes temporales a causa de la masticación. ⁽³³⁾
- La gradual reabsorción de las raíces de los dientes temporales. ⁽³³⁾
- El continuo crecimiento y calcificación de las coronas y raíces de los dientes anteriores y de los primeros molares permanentes. ⁽³³⁾
- El comienzo del crecimiento y calcificación de las coronas de los premolares y segundos molares permanentes. ⁽³³⁾

En el periodo de dentición mixta que comprende entre los 6 a los 12 años está determinada por los siguientes acontecimientos:

- La reabsorción radicular y el recambio de los dientes temporales. ⁽³³⁾
- La erupción de la dentición definitiva que inicia con la erupción del primer molar permanente a los seis años. ⁽³³⁾
- Schour y Massler sostienen que el orden de erupción los dientes inferiores tienden a aparecer en boca antes que los dientes superiores. ⁽³³⁾
- En cuanto al género, las niñas presentan un proceso de exfoliación más temprana que los niños, así también pueden existir otras variaciones de la cronología de la erupción a causa de raza nutrición y el estado de salud. ⁽³³⁾
- Se puede evidenciar señales de una posible maloclusión, que puede estar influenciada por extracciones prematuras de dientes temporales, por una prolongada retención de dientes deciduos que están en proceso de exfoliación, entre otros factores. ⁽³³⁾

En cuanto al periodo de adultez, la dentición permanente se ha completado hasta la formación del segundo molar alrededor de los 12 a los 15 años y se encuentran las siguientes características:

- Los terceros molares tienen una formación y erupción variable que puede darse entre los 15 y 21 años.⁽³³⁾
- La dentición permanente transcurre por una etapa de desgaste fisiológico a causa de los contactos oclusales.⁽³³⁾
- Ocurre la formación del cemento secundario en las raíces evidenciando que el periodo de adultez ha sido alcanzado.⁽³³⁾

VI. METODOLOGÍA

6.1 Tipo de investigación

Esta investigación se presenta como un estudio cuantificable, descriptivo, observacional, con el fin de comprobar la validez del método de Schour y Massler en una población de radiografías donadas por el centro radiológico Digital X, cada variable fue observada y registrada en una ficha de observación para establecer la asociación de las principales variables de estudio

6.2 Diseño de la investigación

El diseño de esta investigación es cuantitativo, de corte transversal en donde se analizarán radiografías panorámicas de niños entre 5 a 12 años para establecer una comparación entre la edad cronológica al momento de la toma de la radiografía y la edad dental obtenida mediante el método de Schour y Massler, esta información será registrada en una ficha de observación.

6.3 Población de estudio

A la población del estudio pertenecen 1050 radiografías panorámicas donadas por el centro radiológico digital X.

6.4 Muestra

La muestra fue seleccionada en base a criterios de inclusión y exclusión que se describen a continuación y está conformada por 52 radiografías panorámicas.

6.5 Técnica e instrumentos

La técnica de recolección de datos usada será la inspección de radiografías panorámicas, mediante la comparación de la edad cronológica y la edad dental obtenida por el método de Schour y Massler. Como instrumento se usará una ficha de observación en donde se registrarán los datos obtenidos.

6.6 Criterios de inclusión y exclusión

6.6.1 Criterios de inclusión

- Radiografías panorámicas que corresponden a pacientes en edades comprendidas entre los 5 a los 12 años
- Radiografías panorámicas con buena calidad de imagen

6.6.2 Criterios de exclusión

- Radiografías panorámicas que presentan defectos en su calidad
- Radiografías panorámicas que no cuenten con el registro de la edad cronológica al momento de la toma.

6.7 Cuestiones éticas

Para efectuar el presente estudio se realizó una solicitud dirigida al Centro Radiológico Digital X, para la obtención de radiografías panorámicas de carácter anónimo, las mismas que fueron clasificadas por edades y en base a los criterios de inclusión y exclusión. (Anexo 1)

6.8 Operacionalización de las variables

6.8.1 Variable independiente

Tabla 1 Edad Cronológica

Conceptualización	Dimensión	Indicador	Técnica	Instrumento
Tiempo transcurrido desde la fecha del nacimiento hasta el momento de la toma radiográfica	Grupos de edad	Años cumplidos	Observación de las radiografías panorámicas	Ficha de observación

Fuente y elaboración: Daniela Tapia

6.8.2 Variable dependiente

Tabla 2 Edad Dental

Conceptualización	Dimensión	Indicador	Técnica	Instrumento
La edad dental es un indicador de madurez biológica y se puede determinar clínicamente en base al proceso de erupción y el grado de formación de los dientes.	Método de Schour y Massler	Indicadores de edad dental método de Schour y Massler: Edad preescolar: 5 años (\pm 9 meses) 6 años (\pm 9 meses) Edad escolar: 7 años (\pm 9 meses) 8 años (\pm 9 meses) 9 años (\pm 9 meses) 10 años (\pm 9 meses) Adolescencia: 11 años (\pm 9 meses) 12 años (\pm 6 meses)	Observación de la hemiarcada izquierda en radiografías panorámicas	Ficha de observación

Fuente y elaboración: Daniela Tapia

VII. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Los datos obtenidos mediante el análisis de radiografías panorámicas fueron organizados en una tabla de datos de Excel (Anexo 2) y procesados mediante el programa SPSS 25 (Anexo 3). De tal manera que se ordenaron los datos contando con la edad cronológica, la edad dental que fue obtenida a partir del método de Schour y Massler y el sexo. En este estudio se contó con 52 radiografías panorámicas de edades entre 5 a 12 años que acudieron al mismo centro radiológico.

7.1 Resultados

Para el análisis estadístico y descriptivo de este estudio se utilizó el programa SPSS 25 con un nivel de confianza del 95% y el 5% de error. En la **tabla 3** que se muestra a continuación, se presentan los datos descriptivos por grupos de edades para determinar la sobreestimación y la subestimación al aplicar el método de Schour y Massler para la determinación de la edad dental.

Tabla 3 Datos descriptivos de la edad cronológica, la edad dental obtenida a partir del método de Schour y Massler

<i>GE</i>	<i>EC media</i>	<i>ED (SM) media</i>	<i>IC 95 %</i>	
			MIN	MAX
<i>5- 5,99 años</i>	5,2	5,22	4,0	6,0
<i>6 -6,99 años</i>	6,2	6,0	5,0	7,0
<i>7 – 7,99 años</i>	7,5	7,3	6	8
<i>8 – 8,99 años</i>	8,1	7,71	7	9
<i>9 – 9,99 años</i>	9,2	8,33	8	9
<i>10 - 10,99 años</i>	10,3	9,0	9	10
<i>11 - 11,99 años</i>	11,0	10,6	10	11
<i>12 – 12,99 años</i>	12,1	11,5	11	12

GE= grupos de edad; EC= edad cronológica; ED= edad dental; SM= Schour y Massler; IC= Intervalo de confianza

Fuente y elaboración: Daniela Tapia

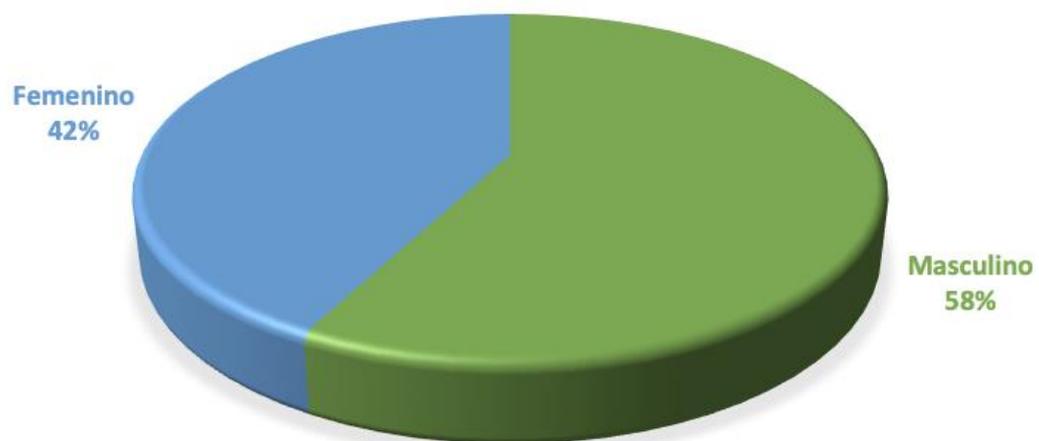
Para el desarrollo de este estudio se recopilamos un total de 52 radiografías panorámicas de carácter anónimo, donadas por el centro radiológico Digital X de la ciudad de Riobamba que están distribuidas por sexo de la siguiente manera: el 42% corresponde a 30 radiografías de sexo masculino y el 58% corresponde a 22 radiografías que representa al sexo femenino.

Tabla 4 Distribución de las radiografías participantes según el género

	<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>
<i>Masculino</i>	30	58%
<i>Femenino</i>	22	42%

Fuente y elaboración: Daniela Tapia

Gráfico 2 Distribución de las radiografías participantes según el género



Fuente y elaboración: Daniela Tapia

Los datos obtenidos fueron analizados en el programa SPSS 25, en donde se aplicó la prueba de normalidad de Kolmogórov – Smirnov, cuyo resultado ($p < 0,05$) como se muestra en la **Tabla 5**, permitió identificar que los datos estudiados no provienen de una distribución normal por lo tanto deben ser analizados mediante pruebas no paramétricas como la prueba de Rangos de Wilcoxon.

Tabla 5 Prueba de normalidad de Kolmoogorov- Smirnov

<i>Estadístico</i>	0,165
<i>Grado De Libertad</i>	52
<i>Significancia (P)</i>	0,001

Fuente y elaboración: Daniela Tapia

La información recolectada fue clasificada en tres grupos: edad cronológica (EC), la edad dental (ED) que fue obtenida mediante el método de Schour y Massler, así como la diferencia entre las dos variables; en cuanto a la edad cronológica la media de los participantes fue de 7,87 años; por otro lado, la edad dental obtuvo una media de 7,48 años, por lo tanto, estos datos tienen estrecha relación y se representan a continuación:

Tabla 6 Datos estadísticos descriptivos de las variables edad cronológica y edad dental

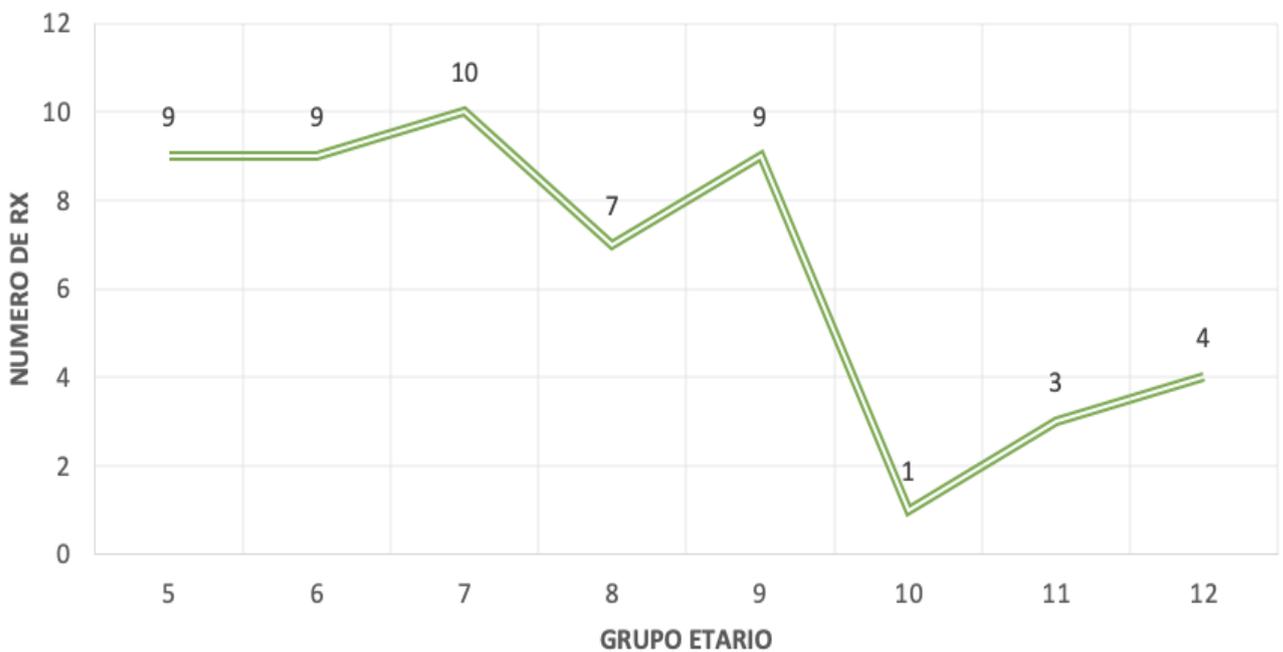
	<i>EC</i>	<i>ED (SM)</i>	<i>DIFERENCIA (EC-ED)</i>
<i>Media</i>	7,87	7,48	0,39
<i>Desviación estándar</i>	2,02	1,92	0,66
<i>Varianza</i>	4,11	3,70	0,44

EC= Edad Cronológica; ED=Edad Dental; SM= Método De Schour y Massler

Fuente y elaboración: Daniela Tapia

En la distribución de las radiografías participantes, se determinó que el mayor número de casos estudiados corresponden a la edad cronológica comprendida entre 7 a 7,99 años es decir el 19,23% del valor total; a diferencia del menor número de casos presentes en el estudio que concierne al grupo etario comprendido entre 10 a 10,99 con el 1,92% de los casos totales.

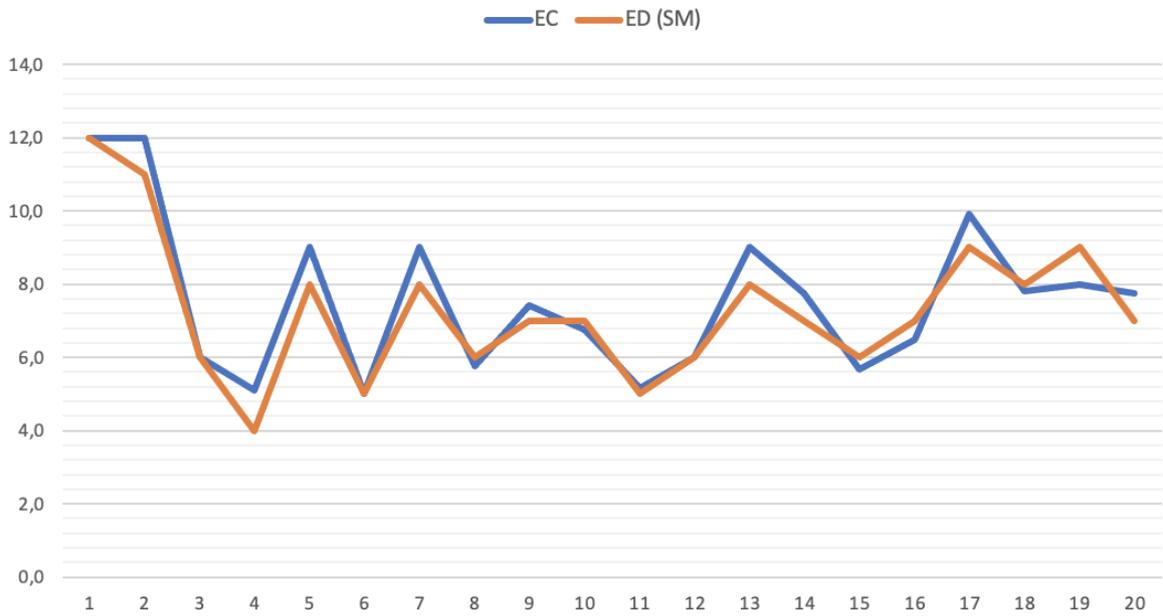
Gráfico 3 Distribución de radiografías agrupadas a partir de la edad cronológica



Fuente y elaboración: Daniela Tapia

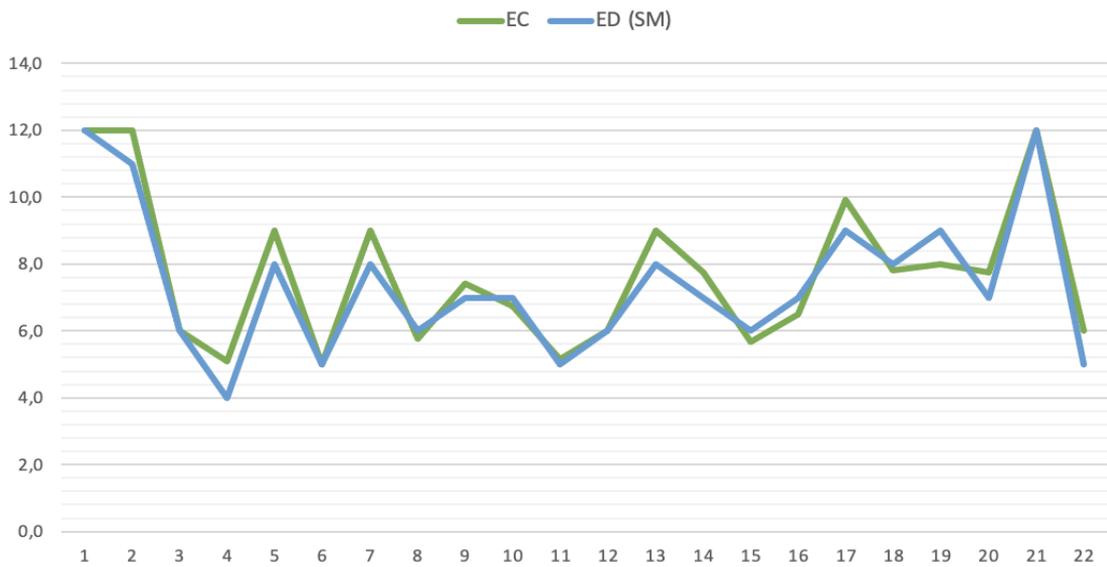
Al examinar el comportamiento de los datos agrupados según el género, podemos identificar que no existen diferencias significativas entre las variables edad cronológica y la edad dental obtenida al aplicar el método de Schour y Massler entre los grupos estudiados correspondientes a hombres y mujeres. Como se indica en los gráficos 4 y 5 que se muestran a continuación:

Gráfico 4 Comparación entre la edad cronológica y edad dental estimada por el método de Schour y Massler en el sexo masculino



Fuente y elaboración: Daniela Tapia

Gráfico 5 Comparación entre la edad cronológica y la edad Dental estimada por el método de Schour y Massler en el sexo femenino



Fuente y elaboración: Daniela Tapia

7.2 Análisis de Significancia

Para aplicar la prueba no paramétrica de Rangos de Wilcoxon, se estableció la hipótesis nula, la hipótesis alterna el índice de confianza y el margen de error como se muestra a continuación:

Tabla 7 hipótesis establecida para el estudio

H_0	la edad dental obtenida partir del método de Schour y Massler no se asocia con la edad cronológica correspondiente a cada radiografía.
H_1	la edad dental obtenida a partir del método de Schour y Massler se asocia con la edad cronológica correspondiente a cada radiografía
IC	95%
$Error$	5%

Fuente y elaboración: Daniela Tapia

Los resultados alcanzados a partir de la prueba de rangos de Wilcoxon indican que, de los 52 participantes del estudio, en 11 de los casos estudiados la edad cronológica fue levemente menor a la edad dental obtenida por el método propuesto, 31 participantes obtuvieron una edad cronológica ligeramente mayor a la edad dental y en 10 casos se determinó un empate entre la edad cronológica y la edad dental.

Tabla 8 Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

	N	$Rango\ promedio$	$Suma\ de\ rangos$
$Rangos\ negativos$	11	14,23	156,50
$Rangos\ positivos$	31	24,08	746,50
$Empates$	10		
$Total$	52		

Fuente y elaboración: Daniela Tapia

Para determinar la validez del estudio se aplica el criterio de decisión alcanzado a partir de los datos que se muestran en la tabla 9; es decir que el valor de la significancia asintótica (P) $0,000105 < 0,05$ por lo tanto se comprueba la hipótesis alternativa (H1) que establece que la edad dental obtenida a partir del método de Schour y Massler se asocia con la edad cronológica correspondiente a cada radiografía estudiada.

Tabla 9 Prueba no paramétrica de rangos Wilcoxon

<i>Z</i>	<i>Significancia Asintótica (P)</i>
-3,707	0,000105

Fuente y elaboración: Daniela Tapia

VIII. DISCUSIÓN

La edad dentaria es calificada como un indicador fisiológico del crecimiento en el ser humano y puede ser comparado con la edad cronológica, es de utilidad en áreas tanto médicas como legales y en la planificación de tratamientos odontológicos, considerando que cada individuo tiene su propio ritmo de desarrollo y éste puede estar influenciado por factores ambientales, genéticos entre otros. ⁽³⁴⁾

Por medio de los métodos de estimación de edad dental podemos conocer el desarrollo morfogenético al analizar los estadios de formación de la corona y raíz, ya que estos procesos ocurren de manera continua en un periodo de tiempo, y determinan el grado de crecimiento y desarrollo del ser humano. ⁽³⁵⁾

El método gráfico de Schour y Massler compara el estado actual del desarrollo del paciente con las 21 etapas de maduración y erupción dental, en el presente estudio se compararon 52 radiografías panorámicas con el fin de determinar la edad dental para evaluar si se relaciona con la edad cronológica correspondiente. ⁽³⁵⁾

Para efectuar este estudio contamos con la donación de 52 radiografías panorámicas de carácter anónimo con un rango de edad de 5 a 12 años, que coinciden con los criterios de inclusión y exclusión determinados para la aplicación del estudio; al comparar el desarrollo de cada radiografía con las etapas de Schour y Massler se asignó el valor correspondiente de la edad dental en cada caso para así poder organizar los datos recolectados y éstos puedan ser analizados.

Cómo punto de partida se analizó si los datos obtenidos en este estudio seguían una distribución normal, que se conoce al aplicar la prueba de normalidad de Kolmogorov – Smirnov, en donde el valor de P $0,001 < 0,05$ por lo tanto se determinó que estos datos no siguen una distribución normal de tal manera que se deben aplicar pruebas no paramétricas como la prueba de rangos de Wilcoxon.

Los datos fueron organizados en tablas de Excel y luego analizadas en el programa estadístico SPSS 25 que permitió verificar la validez de la hipótesis planteada que determina que la edad dental obtenida a partir del método de Schour y Massler si se asocia con la edad cronológica correspondiente a cada radiografía del estudio. Por lo tanto, la prueba no paramétrica de rangos de Wilcoxon determina que el valor de la significancia asintótica $P 0,00105 < 0,05$ por lo tanto se rechaza la H_0 y se acepta la H_1 .

De los datos obtenidos en el estudio encontramos que de los participantes de este estudio se contó con el 42% de individuos de género femenino y el 58% de género masculino, la media de la edad cronológica de los participantes es de 7,87 años y de la edad dental corresponde a 7,48 años; por lo tanto, existe una diferencia de 0,39 años que coincide con el método de Schour y Massler que posee una desviación estándar de ± 9 meses.

Los métodos de estimación de edad dental además de ser utilizados en la práctica clínica odontológica pueden ser aplicados en medicina legal y forense, de acuerdo con estudios realizados en Latinoamérica se considera que los diagramas de Schour y Massler son aplicables en la práctica odontológica actual, por su asertividad para determinar la edad dental como un indicador de madurez biológico.

IX. CONCLUSIONES

- Este estudio demostró que al comparar las variables estudiadas existe relación entre la edad cronológica y la edad dental utilizando el método de Schour y Massler, por lo tanto, este método puede ser aplicado para la estimación de la edad dental en la población ecuatoriana.
- Los datos estudiados fueron agrupados por edades entre 5 a 12 años; y se obtuvo la media en edad cronológica para cada grupo de: 5,2; 6,2; 7,5; 8,1; 9,2; 10,3; 11,0 y 12,1 que se compara con la media correspondiente a la edad dental que fue de: 5,22; 6,0; 7,3; 7,71; 8,33; 9,0; 10,6; 11,5; respectivamente, es decir que si recordamos que el método de Schour y Massler permite una variación de ± 6 meses, estos rangos concuerdan con la hipótesis planteada.
- Para determinar la precisión del método de Schour y Massler, se aplicó la prueba de rangos de Wilcoxon que nos permite comparar las variables del estudio y se obtuvo que el valor de la significancia P es $0,000105 < 0,05$ por lo tanto se aprueba la hipótesis.
- Al comparar los datos obtenidos en relación con el sexo se determinó que no existen diferencias significativas en los procesos de desarrollo y erupción dental al aplicar el método de Schour y Massler para la estimación de la edad dental.

X. RECOMENDACIONES

- Se recomienda la realización de estudios para determinar la edad dental que nos permitan determinar cuál es el método que más coincide con la población ecuatoriana para fines clínicos y forenses.
- Para establecer una edad más exacta se puede hacer uso de otras herramientas como la radiografía carpal, que nos permite establecer el nivel de maduración ósea de un individuo para así para determinar un dato más cercano a la realidad.

XI. BIBLIOGRAFIA

1. Aguilar V. ANOMALÍAS DEL DESARROLLO DENTARIO. Tesis. Lima: UNIVERSIDAD INCA GARCILASO DE LA VEGA, FACULTAD DE ESTOMATOLOGIA; 2018.
2. Flor de Luna Alzate-García y cols. Cronología y secuencia de erupción en el primer periodo transicional. CES Odontología. 2018 junio; 29(1).
3. Garzón DB. Estimación de la edad dental en individuos subadultos. Revisión narrativa. Tesis. Bogotá: Universidad Antonio Nariño, Facultad de Odontología; 2020.
4. J MG. Anomalías y displasias dentarias de origen genético-hereditario. Avances en Odontoestomatología. 2012 diciembre; 28(6).
5. Chile PUCd. Importancia de las radiografías dentales. [Online].; 2022 [cited 2022 mayo 26. Available from: <https://odontologia.uc.cl/importancia-de-las-radiografias-dentales/>.
6. Norma Arciniega. Análisis comparativo entre la edad ósea, edad dental y edad cronológica. Revista Mexicana de Ortodoncia. 2013 Diciembre; 1(1).
7. HQ Dang. The prevalence of dental anomalies in an Australian population. Australian Dental Journal. 2017; 62.
8. Luna A. DETERMINACIÓN DE LA EDAD DENTAL. [Online].; 2016 [cited 2022 mayo 26. Available from: <https://www.um.es/documents/4874468/15799586/1tema-2.pdf/808415a3-8b36-4274-9c93-e8fc07d7b26d>.
9. Brenda Carreño y cols. Cronología de la erupción dentaria en un grupo de mestizos caucasoides de Cali (Colombia). Revista Estomatología. 2017 junio; 25(1).
10. Zapata, K. Evaluación de la edad dental en niños venezolanos utilizando el método de Schour y Massler. Revista de Odontopediatría Latinoamericana. 2014; 4(1).
11. Ana J. Monjarás-Ávila y cols. Historia clínica: Documento médico legal en odontología. Educación y Salud Boletín Científico Instituto de Ciencias de la Salud. 2019; 8(15).
12. Pinares J. ESTIMACIÓN DE LA EDAD CRONOLÓGICA EN POBLACIÓN CHILENA A TRAVÉS DEL ESTUDIO RADIOGRÁFICO DEL DESARROLLO

- DEL TERCER MOLAR. Tesis. Santiago de Chile: Universidad de Chile, Facultad de Odontología; 2015.
13. Natalia Gutiérrez-Marín. Age and Sequence of Emergence of Permanent Teeth in a Population of Costa Rican Schoolchildren. *International Journal of Dental Sciences*. 2020 septiembre.
 14. Pinchi Vyc. Dental age estimation in children with chromosomal syndromes. *Journal of Forensic Odonto-Stomatology*. 2018 Mayo; 36(1).
 15. Begoña Aliaga Muñoz. La odontogénesis. *Andalucíaeduca*. 2017 julio;(201).
 16. Rathee M. *Embryology, Teeth Treasure Island: StatPearls*; 2021.
 17. Gomez de Ferraris. *Histología, Embriología e Ingeniería Tisular Bucodental*. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 2009.
 18. Hernández C. *Cronología de la odontogénesis y la edad dentaria en niños de la comunidad de Madrid*. Tesis Doctoral. Las palmas de gran canaria: Universidad de las Palmas de Gran Canaria, Departamento de Ciencias Médicas y Quirúrgicas; 2013.
 19. Cuéllar E. El papel de la enamelinina (MMP-20) en el desarrollo dentario. Revisión sistemática. *Revista Facultad de Odontología Universidad de Antioquia*. 2015 Junio; 27(1).
 20. 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 , Departamento de Profilaxis, Odontopediatría y Ortodoncia.; 2011.
 21. Caldera S. Caracterización de conductos en forma de “C” y clasificación utilizando técnicas de tomografía computarizada de haz cónico y radiografía digital en segundos molares inferiores permanentes extraídos en clínica dental y puesto de salud de las ciudades de Ma. Tesis. León: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Facultad de Odontología; 2019.
 22. Paredes P. Relación entre el proceso de erupción de los dientes incisivos centrales y laterales superiores e inferiores permanentes con los incisivos centrales y laterales temporales, en niños de 6 a 12 años. Tesis. Quito: UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR, FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS Y

DE LA SALUD; 2015.

23. Espinosa A. Dentición primaria infantil. Mitos y realidades. Revista Médica del Hospital General de México. 2003 Marzo; 66(1).
24. Serna C. Características de la oclusión en niños con dentición primaria de la Ciudad de México. Revista de la Asociación Dental Mexicana. 2005; 62(2).
25. Marimuthu V. Study on the Eruption Timing of Permanent Teeth among Children Aged between Five and Ten Years Visiting Dental College in Mangalore India. Acta facultatis medicae Naissensis. 2020; 37(3).
26. Caeiro-Villasenín L. Developmental Dental Defects in Permanent Teeth Resulting from Trauma in Primary Dentition: A Systematic Review. International Journal of Environmental Research and Public Health. 2022; 19(2).
27. Medina, AC. estimación de la edad dental en un grupo de niños venezolanos utilizando el método de nolla. Revista de Odontopediatría. 2013; 3(2).
28. Reverte-Salazar M. Correlación entre la Edad Cronológica y Dental con los Estadios de Maduración Vertebral en Pacientes de 5 a 15 Años. International Journal of Morphology. 2019; 37(2).
29. Mayorga JM. Estudio del grado de coincidencia entre edades cronológica, dental y carpal en niños de 8 a 12 años. CREA CIENCIA. 2017; 1(1).
30. Real I. Determinación de la edad cronológica mediante el uso de variables métricas y angulares mandibulares y su relación con la edad dentaria. Madrid: Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Odontología; 2016.
31. González-Martínez, M. Métodos de estimación de la edad dental. Revista Tamé. 2017; 6(16).
32. Messer LB. A landmark report on understanding the human dentition. Journal of the American Dental Association. 2013 Abril; 144(4).
33. Schour I. The Development of the human dentition. The Journal of the American Dental Association. 1941.
34. Discacciati S. Estimación de la edad dentaria en relación a la edad cronológica, en una población infantil del Nordeste Argentino. Revista Facultad de Odontología. 2009 julio; 11(2).
35. Pérez M. Estimación de la edad dental a través de seis métodos radiográficos en un

grupo de afrodescendientes y mestizos caucasoides. Cuadernos de Medicina Forense.
2017 Mayo; 22(3-4).

XII. ANEXOS

Anexo 1 Carta de intención



DIRECCIÓN ACADÉMICA
VICERRECTORADO ACADÉMICO



CARTA DE INTENCIÓN

Riobamba, 27 de abril de 2022

La Srta. Daniela Esthefania Tapia Viteri, estudiante de la carrera de Odontología de la Universidad Nacional de Chimborazo con cédula de identidad 0604331728, solicita a la coordinadora del centro radiológico Ing. Tania Zúñiga, que bajo la autorización de los pacientes atendidos en DIGITAL X durante el periodo de Septiembre 2021 a Marzo 2022, se entreguen RADIOGRAFÍAS PANORÁMICAS bajo la responsabilidad de las imágenes digitales a la Srta. Daniela Tapia Viteri, quien mantendrá el anonimato de los pacientes en su estudio de investigación con fines de graduación denominado “ESTIMACION DE EDAD DENTAL SEGÚN EL MÉTODO DE SCHOUR Y MASSLER EN RADIOGRAFÍAS PANORÁMICAS EN PACIENTES DE 5 A 12 AÑOS”

FIRMA

Tania Zúñiga

CI: 1716837127

Teléfono: 0992527460

Correo: pagosdigitalx@gmail.com

DIGITAL X

digitalxradiografia@gmail.com
 [digitalx radiografia](https://www.facebook.com/digitalx.radiografia)

FIRMA

Daniela Tapia Viteri

CI: 0604331728

Teléfono: 0995266975

Correo: daniela.tapia@unach.edu.ec

Anexo 2 ficha de recolección de datos

Autoguardado DATOS TESIS

Inicio Insertar Dibujar Disposición de página Fórmulas Datos Revisar Vista ¿Qué deseas?

Calibri (Cuerpo) 12

Formato condicional Dar formato como tabla Estilos de celda Insertar Eliminar Formato Ordenar y filtrar Buscar y seleccionar Analizar datos

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
1		EC	ED (SM)	DIFERENCIA	sexo (m)															
2	1	12,0	12	0,0	1															
3	2	9,0	8	1,0	2															
4	3	12,0	11	1,0	1															
5	4	11,0	11	0,0	2															
6	5	11,0	11	0,0	2															
7	6	6,0	6	0,0	1															
8	7	5,1	4	1,1	1															
9	8	5,0	6	-1,0	2															
10	9	5,0	5	0,0	2															
11	10	9,0	8	1,0	1															
12	11	9,1	8	1,1	2															
13	12	5,0	5	0,0	1															
14	13	7,1	6	1,1	2															
15	14	9,0	8	1,0	1															
16	15	6,1	6	0,1	2															
17	16	9,3	8	1,3	2															
18	17	5,8	6	-0,3	1															
19	18	6,5	6	0,5	2															
20	19	5,0	4	1,0	2															
21	20	7,4	7	0,4	1															
22	21	5,3	6	-0,8	2															
23	22	6,8	7	-0,3	1															
24	23	5,2	5	0,2	1															
25	24	6,0	6	0,0	1															
26	25	9,0	8	1,0	1															
27	26	8,4	8	0,4	2															
28	27	10,3	9	1,3	2															
29	28	6,3	6	0,3	2															
30	29	8,3	8	0,3	2															
31	30	7,6	8	-0,4	2															
32	31	7,8	7	0,8	1															
33	32	7,5	8	-0,5	2															
34	33	5,7	6	-0,3	1															
35	34	6,5	7	-0,5	1															
36	35	12,0	11	1,0	2															
37	36	9,9	9	0,9	1															
38	37	8,3	7	1,3	2															
39	38	7,1	7	0,1	2															

Hoja1 Hoja3 Hoja2 +

Listo Accesibilidad: es necesario investigar 94%

Anexo 3 distribución de datos en el programa SPSS 25

TESIS DATOS.sav [ConjuntoDatos1] - IBM SPSS Statistics Editor de datos

	Nombre	Tipo	Anchura	Decimales	Etiqueta	Valores	Perdidos	Columnas	Alineación	Medida	Rol
1	EDAD_CRO...	Numérico	8	2		Ninguno	Ninguno	8	Derecha	Escala	Entrada
2	EDAD_DENT...	Numérico	8	2		Ninguno	Ninguno	8	Derecha	Escala	Entrada
3	SEXO	Numérico	9	2		{1,00, MUJE...	1,00, 2,00	8	Derecha	Nominal	Entrada
4	grupos_ed...	Numérico	5	0	EDAD_CRONOL...	{1, cinco añ...	Ninguno	18	Derecha	Ordinal	Entrada
5	diferencia	Numérico	8	2		Ninguno	Ninguno	12	Derecha	Escala	Entrada
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											

Vista de datos **Vista de variables**

IBM SPSS Statistics Processor está listo Unicode:ON