

# UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES

Facultad de Ciencias de la Salud

Escuela Profesional de Odontología



**UPLA**

## TESIS

**Título** : **CORRELACIÓN ENTRE ESTADIOS DE MADURACIÓN ESQUELÉTICA Y CALCIFICACIÓN DENTARIA EN PACIENTES DE 9 A 16 AÑOS LIMA-2022**

**Para optar** : El Título profesional de Cirujano Dentista.

**Autor (es)** : Bach. Malpartida Villanueva, Carmen.

**Asesor** : MG. Canchan Casas, Mercedes Rosario.

**Línea de Investigación Institucional** : Salud y Gestión de la Salud.

**Fecha de Inicio y Culminación** : Mayo 2021- agosto 2023

Huancayo – Perú

Agosto – 2023

## **DEDICATORIA**

A la memoria de mis padres por su lucha abnegada

Q.E.P.D.

A mis hermanos y familiares.

A mi alma mater.

A todos los estudiantes que se esfuerzan para vencer las dificultades y alcanzar las metas y contribuir al desarrollo del país.

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios por la vida, a mis padres y hermanos,  
al Dr. César Mauricio Vílchez.

A la Mg. Mercedes Rosario Canchan Casas,  
asesora de tesis.

A los jurados mi gratitud por su sabiduría,  
quienes han denotado en la culminación de  
la presente investigación.

A Tejeira Arias, Flores Alencar mis amigas por su  
apoyo.

# CONSTANCIA

## DE SIMILITUD DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN POR EL SOFTWARE DE PREVENCIÓN DE PLAGIO TURNITIN

La Dirección de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ciencias de la Salud, hace constar por la presente, que el Informe Final de Tesis titulado:

### CORRELACIÓN ENTRE ESTADIOS DE MADURACIÓN ESQUELÉTICA Y CALCIFICACIÓN DENTARIA EN PACIENTES DE 9 A 16 AÑOS LIMA - 2022

Cuyo autor (es) : MALPARTIDA VILLANUEVA CARMEN  
Facultad : CIENCIAS DE LA SALUD  
Escuela Profesional : ODONTOLOGIA  
Asesor (a) : MG. CANCHAN CASAS MERCEDES ROSARIO

Que fue presentado con fecha: 11/07/2023 y después de realizado el análisis correspondiente en el software de prevención de plagio Turnitin con fecha 21/07/2023; con la siguiente configuración del software de prevención de plagio Turnitin:

- Excluye bibliografía
- Excluye citas
- Excluye cadenas menores a 20 palabras
- Otro criterio (especificar)

Dicho documento presenta un porcentaje de similitud de 29%.

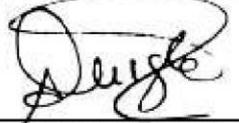
En tal sentido, de acuerdo a los criterios de porcentajes establecidos en el Artículo N° 11 del Reglamento de uso de software de prevención de plagio, el cual indica que no se debe superar el 30%. Se declara, que el trabajo de investigación: si contiene un porcentaje aceptable de similitud.

Observaciones: Se analizó con el software una sola vez.

En señal de conformidad y verificación se firma y sella la presente constancia.

Huancayo, 25 de agosto de 2023

UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
Facultad de Ciencias de la Salud



Ph.D. EDITH ANCCO GOMEZ  
DIRECTORA DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

CONSTANCIA N° 312 - DUI - FCS - UPLA/2023

c.c.: Archivo  
EAG/vjchp

## CONTENIDO

Dedicatoria .....	2
Agradecimiento .....	3
Contenido .....	5
Contenido de tablas.....	8
Contenido de figuras.....	9
Resumen .....	10
Abstract.....	11
<b>CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>12</b>
<b>1.1. Descripción de la realidad problemática .....</b>	<b>13</b>
<b>1.2. Delimitación del problema .....</b>	<b>13</b>
<b>1.3. Formulación del problema .....</b>	<b>14</b>
<b>1.3.1. Problema General.....</b>	<b>14</b>
<b>1.3.2. Problema Especifico .....</b>	<b>15</b>
<b>1.4. Justificación .....</b>	<b>15</b>
<b>1.4.1. Social .....</b>	<b>15</b>
<b>1.4.2. Teórica .....</b>	<b>16</b>
<b>1.4.3. Metodológica.....</b>	<b>17</b>
<b>1.5. Objetivos.....</b>	<b>17</b>
<b>1.5.1. Objetivo General .....</b>	<b>17</b>
<b>1.5.2. Objetivos Específicos .....</b>	<b>18</b>
<b>CAPITULO II: MARCO TEORICO.....</b>	<b>19</b>
<b>2.1. Antecedentes .....</b>	<b>19</b>
<b>2.2. Bases teóricas .....</b>	<b>25</b>
<b>2.3. Marco conceptual .....</b>	<b>36</b>

<b>CAPITULO III: HIPOTESIS.....</b>	<b>38</b>
<b>3.1. Hipótesis general.....</b>	<b>38</b>
<b>3.2. Variables .....</b>	<b>39</b>
<b>CAPITULO IV: METODOLOGIA .....</b>	<b>40</b>
<b>4.1. Método de investigación .....</b>	<b>41</b>
<b>4.2. Tipo de investigación .....</b>	<b>41</b>
<b>4.3. Nivel de investigación .....</b>	<b>41</b>
<b>4.4. Diseño de investigación.....</b>	<b>41</b>
<b>4.5. Población y muestra .....</b>	<b>42</b>
<b>4.6. Técnicas e instrumento de recolección datos .....</b>	<b>43</b>
<b>4.7. Técnicas de procesamiento y análisis de datos .....</b>	<b>44</b>
<b>4.8. Aspectos éticos .....</b>	<b>45</b>
<b>CAPITULO V: RESULTADOS.....</b>	<b>46</b>
<b>5.1. Descripción de resultados.....</b>	<b>46</b>
<b>5.2. Contrastación de hipótesis.....</b>	<b>57</b>
<b>ANALISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS.....</b>	<b>62</b>
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>66</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>67</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRFICAS.....</b>	<b>68</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>73</b>
<b>Matriz de consistencia .....</b>	<b>74</b>
<b>Matriz de operacionalizacion de variables .....</b>	<b>75</b>
<b>Ficha de recolección de datos.....</b>	<b>76</b>
<b>Instrumento de medición de Demirjian.....</b>	<b>76</b>
<b>Instrumento de medición de Baccetti .....</b>	<b>76</b>

**Base de datos..... 79**

## CONTENIDO DE TABLAS

<b>TABLA N° 1</b> Distribución de los estadios de maduración esquelética de las vértebras cervicales según edad.....	48
<b>TABLA N° 2</b> Distribución de los estadios de maduración esquelética de las vértebras cervicales según sexo.....	49
<b>TABLA N° 2a</b> Distribución de los estadios de maduración esquelética de las vértebras cervicales con el método de Baccetti según edad y sexo.....	51
<b>TABLA N° 3</b> Distribución de los estadios de calcificación dentaria de la segundo molar inferior izquierda según edad.....	52
<b>TABLA N° 4</b> Distribución de los estadios de calcificación dentaria de la segundo molar inferior izquierda según sexo.....	53
<b>TABLA N° 5a</b> Distribución de frecuencias de los estadios de maduración esquelética de las vértebras cervicales según Baccetti en cada estadio de calcificación para la segunda molar inferior izquierda, según sexo femenino.....	54
<b>TABLA N° 5b</b> Distribución de frecuencias de los estadios de maduración esquelética de las vértebras cervicales según Baccetti en cada estadio de calcificación para la segunda molar inferior izquierda, según sexo masculino.....	55
<b>TABLA N° 6</b> Correlación del método de Baccetti de maduración esquelética de las vértebras cervicales con los estadios de calcificación dentaria utilizando el método de Demirjian según sexo.....	56

## CONTENIDO DE FIGURAS

<b>FIGURA N° 1</b> Distribución de los estadios de maduración esquelética de las vértebras cervicales según edad.....	48
<b>FIGURA N° 2</b> Distribución de los estadios de maduración esquelética de las vértebras cervicales según sexo.....	49
<b>FIGURA N° 2a</b> Distribución de los estadios de maduración esquelética de las vértebras cervicales con el método de Baccetti según edad y sexo.....	51
<b>FIGURA N° 3</b> Distribución de los estadios de calcificación dentaria de la segunda molar inferior izquierda según edad .....	52
<b>FIGURA N° 4</b> Distribución de los estadios de calcificación dentaria de la segunda molar inferior izquierda según sexo.....	54
<b>FIGURA N° 5</b> Distribución de frecuencias de los estadios de maduración esquelética de las vértebras cervicales según Baccetti en cada estadio de calcificación para la segunda molar inferior izquierda, según sexo femenino .....	56
<b>FIGURA N° 6</b> Distribución de frecuencias de los estadios de maduración esquelética de las vértebras cervicales según Baccetti en cada estadio de calcificación para la segunda molar inferior izquierda, según sexo masculino .....	57

## RESUMEN

La presente investigación tiene por objetivo determinar la correlación que existe entre los estadios de maduración esquelética según Baccetti y los estadios de calcificación dentaria de la segunda molar inferior según Demirjian en pacientes de 9 a 16 años. La muestra fue comprendida por 120 radiográficas panorámicas y laterales (60 hombres y 60 mujeres). El tipo de investigación fue retrospectivo, transversal y correlacional. Para evaluar los estadios de calcificación dentaria se utilizó el método de Demirjian y para evaluar los estadios de maduración esquelética de las vértebras cervicales se utilizó el método de Baccetti. Se empleó el coeficiente de correlación de Spearman para evaluar la correlación. Se obtuvo como resultados que existe una alta correlación positiva y significativa ( $p < 0.001$ ) entre el método de Baccetti y Demirjian, siendo 0.8366 para las mujeres y 0.7436 para los hombres. Se concluye que los estadios de calcificación dentaria de la segunda molar inferior pueden ser usados como un instrumento confiable para evaluar la maduración esquelética.

**Palabras claves:** Calcificación dentaria; Maduración esquelética; estadios de Demirjian, estadios de Baccetti, radiografía panorámica, radiografía cefalométrica.

## ABSTRACT

The objective of this research is to determine the correlation between the stages of skeletal maturation according to Baccetti and the stages of dental calcification of the second lower molar according to Demirjian in patients aged 9 to 16 years. The sample was comprised of 120 panoramic and lateral radiographs (60 men and 60 women). The type of research was retrospective, cross-sectional and correlational. To evaluate the stages of dental calcification, the Demirjian method was used and to evaluate the stages of skeletal maturation of the cervical vertebrae, the Baccetti method was used. Spearman's correlation coefficient was used to assess the correlation. It was obtained as results that there is a high positive and significant correlation ( $p < 0.001$ ) between the Baccetti and Demirjian methods, being 0.8366 for women and 0.7436 for men. It is concluded that the dental calcification stages of the lower second molar can be used as a reliable instrument to assess skeletal maturation.

**Keywords:** Dental calcification; Skeletal maturation; Demirjian stages, Baccetti stages, Panoramic radiography, Cephalometric radiography.

## CAPÍTULO I

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

#### 1.1. Descripción de la realidad problemática

Los especialistas en ortodoncia y ortopedia maxilar realizan un diagnóstico de la maloclusión del paciente con la ayuda de exámenes auxiliares, como; fotografías, modelos de estudio, radiografía panorámica, cefalométrica y carpal, en algunas ocasiones tomografías y en los últimos años se está usando el scanner intraoral, para así poder tener un diagnóstico certero y elegir un plan de tratamiento, con objetivos claros y precisos. En ortodoncia y ortopedia maxilar se dará mayor importancia a la edad esquelética y no a la edad cronológica del paciente, más aún cuando el paciente se encuentra en crecimiento. La maduración esquelética en ortodoncia se evaluará mediante una radiografía, (carpal o cefalometrica), siendo muy poco evaluado en una radiografía panorámica, en la cual se mediría la calcificación dentaria mediante el método de Demirjian como indicador biológico de maduración. <sup>(1)</sup>

Tomar una radiografía carpal, sería exponer al paciente a una irradiación adicional, pudiendo evitar dicha exposición, con la evaluación de la radiografía panorámica que es de rutina, utilizando el método de Demirjian. Así mismo se puede evitar el alto costo de la radiografía para el paciente y la familia, e incluso en zonas rurales podría considerarse solo una radiografía periapical de la pieza 3.7 para determinar la maduración esquelética. <sup>(2)</sup>

En muchos países del mundo y de América Latina, se utilizan como exámenes auxiliares para el diagnóstico en ortodoncia, radiografías carpales y laterales para

determinar el desarrollo óseo del paciente, no considerando para estos fines la radiografía panorámica.

Actualmente en el Perú, los estudiantes de las escuelas de Posgrado de Ortodoncia utilizan como prioridad a las radiografías carpales para evaluar la fase de crecimiento en pacientes, las radiografías cefalométricas para evaluar el crecimiento y desarrollo de los huesos y posición de los dientes, y las radiografías panorámicas para evaluar los maxilares, dientes, ATM, senos maxilares, siendo esta última utilizado como una herramienta diagnóstica de rutina. <sup>(3,4)</sup>

Por lo expuesto, el presente trabajo de investigación se determinó la correlación entre la maduración esquelética y la calcificación dentaria, y con estos hallazgos se tendría a la radiografía panorámica como un examen auxiliar fiable para evaluar la edad ósea del paciente.

## **1.2. Delimitación del problema**

El estudio actual se llevó a cabo en el espacio del departamento de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar de la UNFV, se solicitó el consentimiento al coordinador del programa para disponer de las historias clínicas, radiografías panorámicas y cefalométricas de los pacientes. La lectura y colección de datos se realizó en un ambiente idóneo, se evaluó los estadios de maduración esquelética en radiografías laterales de las vértebras cervicales C2, C3, C4 y los estadios de calcificación dentaria segunda molar inferior izquierda en radiografías panorámicas de los pacientes entre 9 a 16 años de edad atendidas en el área de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar. El crecimiento puede variar por factores de tipo genético, hormonales, nutricionales y patológicos. Cada persona se individualiza por poseer su propio

crecimiento y desarrollo. Algunos presentan su ritmo de crecimiento más rápidamente y otros más lentos y los demás a un ritmo que podríamos llamarlo intermedio. <sup>(5,6)</sup>

Al realizar un diagnóstico y planificación para un tratamiento ortodóntico, es importante conocer en qué fase de crecimiento óseo se encuentra el paciente, por lo que es necesario valorar la edad esquelética, y así establecer si el tratamiento es ortopédico, cuando todavía hay potencial de crecimiento, u ortodóntico, cuando ya cesó su crecimiento. <sup>(7)</sup>

La evaluación de fase de crecimiento se realiza en radiografías carpales que son solicitadas por el ortodoncista y de esta manera se pueda determinar la edad esquelética del paciente. Actualmente se realiza exámenes auxiliares, muchas veces innecesarios en cuanto a exposición de radiación, a costo, mayor tiempo de espera, de esta manera los resultados de este trabajo de investigación darán como aporte una mejora en la simplificación en el diagnóstico en ortodoncia, valorando los estadios de calcificación dentaria en una radiografía panorámica, teniendo así un método fiable para evaluar la fase de crecimiento del paciente.

### **1.3. Formulación del problema**

#### **1.3.1. Problema general**

¿Cuál es la correlación entre los estadios de maduración esquelética y calcificación dentaria en pacientes de 9 a 16 años, en la clínica de Ortodoncia de Posgrado de la UNFV?

#### **1.3.2. Problemas específicos**

1. ¿Cuál es la distribución de los estadios de maduración esquelética de las vértebras cervicales según edad?

2. ¿Cuál es la distribución de los estadios de maduración esquelética de las vértebras cervicales según sexo?
3. ¿Cuál es la distribución de los estadios de calcificación dentaria de la segunda molar inferior izquierda según edad?
4. ¿Cuál es la distribución de los estadios de calcificación dentaria de la segunda molar inferior izquierda según sexo?
5. ¿Cuál es la distribución de frecuencias de los estadios de maduración esquelética de las vértebras cervicales según Baccetti en cada estadio de calcificación para el segundo molar inferior izquierda, según sexo?
6. ¿Cuál es la correlación entre el método de Baccetti de maduración esquelética de las vértebras cervicales con los estadios de calcificación dentaria utilizando el método de Demirjian, según sexo?

## **1.4. Justificación**

### **1.4.1. Social**

Esta investigación tiene un aporte social muy importante, al lograr tener una correlación entre la maduración esquelética y calcificación dentaria, con la lectura de radiografías panorámicas y cefalométricas que es de rutina en el área de ortodoncia así mismo siendo la radiografía carpal un examen usado y aceptado para determinar el nivel de maduración ósea del paciente, no obstante, se conoce el nivel de necesidad económica de nuestra población el gasto adicional que genera en si este examen, es por ello muchos pacientes no empiezan su tratamiento. Por consiguiente, se considera importante esta investigación pues el odontólogo con una radiografía panorámica conocerá la edad esquelética del paciente, evitándose así mayor exposición y

radiación adicional tomando otra radiografía, incluso en zonas rurales donde no haya acceso a un equipo panorámico, con una radiografía periapical tomada a la segunda molar inferior, se podrá valorar la edad esquelética del paciente, reduciendo los costos y siendo accesible para todos los pacientes.

#### **1.4.2. Teórica**

Existen diferentes métodos para evaluar la maduración esquelética, las más utilizadas son estudios en radiografías cárpales, cefalométricas evaluando las manos y vértebras cervicales, pero no se toma en cuenta la evaluación de la calcificación dentaria en relación a la segunda molar inferior izquierda en las radiografías panorámicas que son solicitadas como examen rutinario para un plan de procedimiento odontológico, incluso con una radiografía periapical tomada a la segunda molar inferior se podrá valorar la edad esquelética e iniciar el tratamiento, beneficiando al paciente con la reducción de gastos. Así mismo con respecto al dato estadístico sobre la correlación entre maduración esquelética y calcificación dentaria como un indicador fiable para hallar la edad ósea del paciente, es fundamental que los especialistas en ortodoncia amplíen sus conocimientos para que determinen un plan de tratamiento exitoso, realicen estudios de correlación de maduración esquelética de vértebras cervicales y calcificación dentaria ampliando la muestra en diferentes regiones del Perú. Con este hallazgo se tendría un valor teórico importante como herramienta auxiliar para el diagnóstico en ortodoncia.

#### **1.4.3. Metodológica**

En el aspecto metodológico, se realizó una investigación de tipo retrospectivo, transversal y correlacional con una población de 173 radiografías panorámicas y laterales que se atendieron en la clínica de ortodoncia de posgrado de la UNFV con edades entre 9 y 16 años, con este estudio correlacional se tendría otro método fiable para evaluar la maduración esquelética ya que con sólo una radiografía panorámica e incluso una radiografía periapical se hallaría la edad ósea que tiene el paciente. Siendo este proyecto un medio de apoyo para comparar resultados, servirán como referencia, contribuirá como base de datos estadísticos, como antecedente para las posteriores investigaciones relacionadas a correlación esquelética y calcificación dentaria usando los métodos Baccetti y Demirjian.

## **1.5. Objetivos**

### **1.5.1. Objetivo General**

Determinar la correlación que existe entre los estadios de maduración esquelética según Baccetti y los estadios de calcificación dentaria según Demirjian en pacientes de 9 a 16 años, en la clínica de Ortodoncia de Posgrado de la UNFV, en el año 2022.

### **1.5.2. Objetivos específicos**

- 1.** Determinar la distribución de los estadios de maduración esquelética de las vértebras cervicales según edad.
- 2.** Determinar la distribución de los estadios de maduración esquelética de las vértebras cervicales según sexo.

3. Determinar la distribución de los estadios de calcificación dentaria de la segunda molar inferior izquierda según edad.
4. Determinar la distribución de los estadios de calcificación dentaria de la segunda molar inferior izquierda según sexo.
5. Determinar la distribución de frecuencias de los estadios de maduración esquelética de las vértebras cervicales según Baccetti en cada estadio de calcificación para el segundo molar inferior izquierda, según sexo.
6. Correlacionar el método de Baccetti de maduración esquelética de las vértebras cervicales con los estadios de calcificación dentaria utilizando el método de Demirjian según sexo.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 1.6. Antecedentes de estudio

Mittal K. et. al. <sup>(8)</sup> (2021) investigación de tipo transversal denominado evaluación de la maduración esquelética utilizando las etapas de calcificación mandibular del primer premolar y el segundo molar. Se seleccionaron 72 radiografías cefalométricas y panorámicas de 38 niñas y 34 niños entre 8 a 17 años de edad. La evaluación de la calcificación dentaria del primer premolar y segundo molar inferior se estimó de acuerdo al método de Demirjian (DI) y la maduración esquelética se estimó de acuerdo con el método de maduración de las vértebras cervicales (CVMI) según Hassel y Farman, como resultados se obtuvo una relación significativa en ambas piezas dentarias, en las mujeres, el estadio 2 de CVMI mostró la más alta correlación con el estadio E de DI del segundo molar inferior. En los hombres, el estadio 2 de CVMI mostró la más alta correlación con el estadio E de DI del primer premolar inferior. Se concluye que las piezas dentarias mencionadas pueden usarse para evaluar el pico de crecimiento.

Rebouças P. et al. <sup>(9)</sup> (2020) determinaron la correlación entre los estadios de calcificación dental de caninos y segundos molares inferiores con las fases de desarrollo esquelético. Se evaluaron radiografías panorámicas, cefalométricas y carpales de 113 individuos (60 mujeres y 53 hombres) de  $12,24 \pm 1,81$  años de edad media. Se correlacionaron las variables mediante la prueba de Rangos de Spearman: edad cronológica, indicadores de maduración según Fishman (SMI), indicadores de maduración de vértebras cervicales según Baccetti (CVMI) y estadios de

calcificación dental según Demirjian. Para evaluar si el CVMI y los estadios de calcificación dental eran predictores significativos del SMI, se obtuvo como resultados, que los estadios de CVMI y calcificación de segundos molares fueron predictores significativos de SMI, sin embargo, no se observó un resultado similar para los caninos, concluyendo que los estadios de calcificación de la segunda molar se consideran predictores del estadio de desarrollo esquelético.

Toodehzaeim T. et. al. <sup>(10)</sup> (2020) estudio de tipo descriptivo transversal denominado, rendimiento diagnóstico de los estadios de calcificación del segundo molar mandibular para la identificación de las fases de crecimiento, se tuvo como muestra 125 pacientes con sus respectivas radiografías panorámicas y laterales (61 hombres y 64 mujeres) con edades entre 8 y 17 años y estimaciones de madurez dental (Índice Demirjian [DI]) y madurez esquelética (indicadores de maduración de vértebras cervicales [CVMI]). Las correlaciones entre DI y CVMI se mostraron mediante la correlación de Spearman, las correlaciones entre la calcificación del segundo molar y la fase de crecimiento fueron 0,819 para mujeres y 0,805 para hombres (valor  $P < 0,0001$ ).  $LHR \geq 10$ , solo se observó para la identificación de la fase de crecimiento pospuberal para el estadio H del segundo molar. Se concluye que, a pesar de los altos coeficientes de correlación entre los estadios de calcificación del segundo molar mandibular y la madurez esquelética, son confiables solo para la identificación de la fase de crecimiento pospuberal.

Mauricio C. et. al. <sup>(11)</sup> (2020) identificaron la correlación entre la maduración esquelética utilizando el método de Baccetti y los estadios de calcificación dentaria utilizando el método de Demirjian en el Servicio de Ortodoncia de la Universidad

Peruana Cayetano Heredia (UPCH) en Lima-Perú. La muestra se obtuvo de radiografías panorámicas y laterales de 200 pacientes (116 mujeres y 84 hombres) con edades entre 9 y 17 años. Se utilizó el coeficiente de correlación de Spearman para evaluar la relación entre la maduración de las vértebras cervicales y la calcificación dentaria. Se obtuvo como resultado que existe una alta correlación entre la maduración de las vértebras cervicales y los estadios de calcificación dentaria que van de  $r = 0,635$  a  $0,774$  para hombres y de  $r = 0,677$  a  $0,784$  para mujeres ( $p < 0,001$ ), siendo el segundo molar inferior el de mayor correlación ( $r = 0,774$  en hombres) y el segundo premolar inferior ( $r = 0,784$  en mujeres). Se concluye que los estadios de calcificación dentaria podrían usarse como un indicador confiable de la maduración esquelética.

Lecca-Morales R. et. al. <sup>(12)</sup> (2017) determinaron la relación entre los estadios de calcificación dental y la maduración esquelética en una muestra peruana. Se evaluaron radiografías panorámicas, cefalométricas y carpales de 78 pacientes (34 niñas y 44 niños) entre 7 y 17 años. Se evaluaron los estadios de calcificación dentaria del canino, primer premolar, segundo premolar y segundo molar inferior con la maduración esquelética de la mano-muñeca y de las vértebras cervicales. Las relaciones se evaluaron mediante el coeficiente de correlación de Spearman, como resultados se obtuvo, que todos los dientes mostraron correlaciones positivas y estadísticamente significativas, la correlación más alta fue entre los estadios de calcificación del segundo molar inferior con los estadios de maduración de mano-muñeca ( $r = 0,758$ ,  $p < 0,001$ ) y con los estadios de maduración de las vér-

tebras cervicales ( $r = 0,605$ ,  $p < 0,001$ ). Se concluye, que los estadios de calcificación dentaria del segundo molar inferior mostraron mayor correlación positiva con los estadios de maduración esquelética,

Giri J. et. al. <sup>(13)</sup> (2016) evaluaron la relación entre las etapas de calcificación del segundo molar inferior y la madurez esquelética entre un grupo de pacientes de Nepal. La muestra fue de 178 radiografías digitales (84 panorámicas y laterales) de pacientes que acudieron a la Unidad de Ortodoncia y Ortopedia Dentofacial, del Instituto de Medicina, Katmandú. Se utilizaron, el estadio de madurez esquelética según Baccetti en el cefalograma lateral y los estadios de calcificación dentaria según Demirjian en una radiografía panorámica. Se evaluó la asociación entre ambos métodos y como resultados, se encontró una asociación estadísticamente significativa entre los estadios de calcificación dentaria y la madurez esquelética con un valor del coeficiente de Pearson de 0,751 y 0,766 para sujetos masculinos y femeninos, respectivamente. Se concluye que la maduración esquelética se puede evaluar de manera confiable con las etapas de calcificación dentaria del segundo molar inferior.

Trakiniené G. et. al. <sup>(14)</sup> (2016) evaluaron si las etapas de calcificación del canino superior, el segundo molar inferior y el tercer molar inferior pueden usarse para evaluar la fase de crecimiento. La muestra del estudio estuvo formada por 274 sujetos con sus respectivas radiografías panorámicas y cefalométricas. La edad de los pacientes estaba comprendida entre 7 y 19 años. La calcificación de los dientes se evaluó mediante la modificación del método de Gleiser y Hunt y la maduración

esquelética se evaluó mediante el método de Baccetti (CVM). Las mayores correlaciones entre CVM y estadios de calcificación se dieron en el grupo del canino superior ( $r = 0,812$ ,  $P < 0,01$ ) y del segundo molar inferior ( $r = 0,824$ ,  $P < 0,01$ ). Se concluye que los estadios de calcificación del canino superior (UC), segundo molar inferior (LM2) y tercer molar inferior (LM3) podrían utilizarse clínicamente como indicadores de madurez esquelética con cautela, hasta que este método se verifique con un grupo de muestra mayor.

Goyal S. et al. <sup>(15)</sup> (2014) investigaron de tipo retrospectivo, descriptivo y transversal se estudió, la relación entre la maduración de las vértebras cervicales y los estadios de calcificación del segundo molar mandibular. Evaluaron radiografías laterales y panorámicas pre tratamiento de 99 hombres y 110 mujeres comprendidas entre los 7 a 18 años 7 meses, fueron evaluados con el índice de Demirjian (DI) y los indicadores de maduración de las vértebras cervicales (CVMI) de Hassel y Farman. Se planteó una hipótesis nula de que no existe relación entre CVMI y DI. Se encontró una asociación altamente significativa (coeficiente de Pearson de 0,713 para hombres y 0,863 para mujeres) entre DI y CVMI. Se concluye que los estadios de calcificación del segundo molar inferior se pueden utilizar como indicadores para la evaluación de la madurez esquelética.

Cossellu G. et. al. <sup>(16)</sup> (2012) investigaron la relación entre las etapas de calcificación del segundo molar inferior y las etapas de madurez esquelética entre niños y adultos jóvenes italianos. El estudio fue descriptivo transversal. Las muestras se derivaron de radiografías panorámicas y laterales de 500 sujetos entre 10 y 20 años. El índice de madurez dental (DM) se evaluó por etapas de calcificación de

los segundos molares inferiores según el método de Demirjian, la madurez esquelética se evaluó con el índice de maduración de las vértebras cervicales (CVM) según Hassel y Farman. Se estimaron el coeficiente de Pearson y el coeficiente de correlación de Spearman para determinar la relación entre DM y CVM. Se obtuvo como resultado que las etapas de maduración esquelética ocurrieron antes en las mujeres (alrededor de 6 meses), además se encontró una correlación altamente significativa entre CVM y DM (0,78-0,86 según Pearson y 0,81-0,85 según Spearman). Se concluye que los segundos molares inferiores pueden considerarse indicadores confiables para la evaluación de las fases de crecimiento.

Kumar S. et. al. <sup>(17)</sup> (2012) investigaron las relaciones entre las etapas de calcificación del segundo molar mandibular y la madurez esquelética; y si las etapas de calcificación del segundo molar pueden usarse como una herramienta de diagnóstico confiable para determinar la madurez esquelética. La muestra fueron radiografías panorámicas y laterales de 300 sujetos (137 hombres y 163 mujeres) con edades comprendidas entre 9 y 18 años. Se evaluaron estimaciones de madurez dental (índice de Demirjian [DI]) e indicadores de madurez esquelética (vértebras cervicales [CVMI]). Se encontró una asociación altamente significativa ( $C=5$  0.854 para hombres y 0.866 para mujeres) entre DI y CVMI. Se concluye que existe una asociación altamente significativa entre DI y CVMI. Los estadios DI del segundo molar mandibular son indicadores fiables de la madurez esquelética.

## **2.2. Bases teóricas**

### **2.2.1. Embriología dentaria**

Hacia la 6ta semana de V.I.U se llevará a cabo la formación del germen dentario, iniciando la odontogénesis. Sin embargo, para que esto ocurra es necesario la migración de las células de la cresta neural a los arcos para la formación de los rebordes maxilar y mandibular, de tal forma que se tenga un buen ectomesénquima que será un estímulo para la formación del germen, que se distribuirán en 10 puntos determinados genéticamente para la formación de los dientes de ambas arcadas, los cuales iniciaran su proceso de formación a inicios de la 8va semana, con el estadio denominado brote o yema, a la 11va semana tendremos el estadio de casquete o caperuza donde habrá una multiplicación celular. Hacia la 14va semana tendremos el estadio de campana temprana de histodiferenciación celular y morfogénesis, seguido inmediatamente por el estadio de campana tardía o avanzada. Al 5to y 6to mes de V.I.U nos encontramos en el estadio de corona, periodo de mineralización de las coronas de los dientes deciduos, que continuarán con su calcificación aún después del nacimiento hasta su erupción, los cuales tendrán diferentes estadios de desarrollo dental. <sup>(18,19)</sup>

### **2.2.2. Calcificación dentaria**

Las piezas dentarias se desarrollan y forman de manera constante durante un periodo de tiempo, en un determinado momento, desde la vida intrauterina hasta los 20 años de edad aproximadamente, empezando por la calcificación de la corona (esmalte), en las puntas de las cúspides y bordes incisales hasta

la formación total de la raíz, esta maduración y formación comprende la aceleración de minerales como el calcio y el fósforo en la matriz tisular. Se da inicio con los incisivos y finaliza en los segundos molares deciduos el cierre apical de las raíces se da entre el primer y tercer año después de la erupción. Por otro lado, la dentición permanente, a excepción de los primeros molares que inician la calcificación al momento del nacimiento, se desarrollan meses después del nacimiento. <sup>(20)</sup>

Para evaluar el desarrollo dental es necesario estimar la formación dentaria a través del grado de maduración, calcificación o mineralización de los dientes, los cuales a su vez nos ayudarán a determinar el grado de madurez biológica de un niño que está en crecimiento y que muchas veces no coincide con su edad cronológica por lo que podríamos estimar una edad aproximada. <sup>(20,21,22)</sup>

### **2.2.3. Método de Demirjian para la maduración dental**

Índice propuesto en 1973 por Demirjian et al, donde a través de una evaluación radiográfica se estima la madurez dental por medio de estadios propuestos en determinadas piezas dentarias. El método consiste en asignar una puntuación según corresponda a la escala de puntuación de Demirjian para los diferentes estadios de desarrollo, la suma total de 7 dientes nos da como valor la madurez del individuo y su edad dental usando una tabla de conversión estandarizada. <sup>(23,24)</sup>

#### **2.2.3.1. Estadios descritos por Demirjian <sup>(23,24)</sup>**

**1. Estadio A:** Tanto en piezas unirradiculares y multirradiculares.

La calcificación da inicio hacia coronal de la cripta con forma de cono invertido. No habiendo fusión de los puntos calcificados.

**2. Estadio B:** Hay fusión entre los puntos de calcificación cuspíde con limite regular en la superficie oclusal, formando las cúspides.

**3. Estadio C:**

C1. Pieza uniradicular: Formación completa del esmalte desde incisal hacia cervical (superficie oclusal)

C2. Pieza multiradicular: Inicia el desarrollo dentinario.

El límite de la cámara pulpar se define según la superficie oclusal.

**4. Estadio D:**

D1. Pieza uniradicular: Calcificación completa de la corona, hasta la unión amelocementaria. La cámara pulpar es cóncava hacia la región cervical, con una proyección puntiaguda.

D2. Pieza multiradicular: Calcificación completa de la corona y su cámara pulpar presenta forma trapezoidal. Presencia de espículas verticales que dan inicio a la formación radicular.

**5. Estadio E:**

E1. Piezas unirradiculares: Paredes de cámara pulpar en forma de líneas rectas que cambian de dirección en la base de los cuernos pulpares, mismos que ahora se aprecian más definidos que

en el estadio anterior. La longitud radicular es más corta que la longitud coronal.

E2. Piezas multirradiculares: Inicia la formación de la furca en forma de semiluna. La longitud de la corona es mayor que la radicular.

#### **6. Estadio F:**

F1. Piezas unirradiculares: La morfología de la cámara pulpar es similar a la de un triángulo isósceles. La longitud radicular es igual o mayor que la corona. Porción apical amplia.

F2. Piezas multirradiculares: Furca más desarrollada y calcificada de su etapa semilunar. Las raíces más definidas. Su longitud radicular es igual o mayor a la coronaria. Porción apical amplia.

**7. Estadio G:** Para ambos casos las paredes del canal radicular son paralelas. Cierre incompleto del ápice.

**8. Estadio H:** Cierre apical. El espacio periodontal presenta un ancho uniforme en toda la raíz y ápice.

#### **2.2.4. Crecimiento y desarrollo**

El crecimiento y desarrollo del individuo se lleva a cabo desde el periodo embrionario hasta después del nacimiento, donde se combina diversos factores como la genética, la herencia, el ambiente y las hormonas que regulan los procesos fisiológicos, estos conjuntos de factores modulan dicho crecimiento y desarrollo, que es el aumento gradual en tamaño hacia dimensiones propias del individuo y hacia una maduración fisiológica. <sup>(25,26)</sup>

El crecimiento, es el aumento de tamaño de las dimensiones corporales y aspecto hasta culminar su pico máximo de crecimiento; y el desarrollo implica una diferenciación en función y estructura, tanto el aspecto físico como los cambios cuantitativos o cualitativos que se dan lugar en el cuerpo hasta desarrollar los sistemas. Es así como ambos van de la mano y están en constante cambio. <sup>(25,26)</sup>

#### **2.2.4.1. Factores que alteran el crecimiento**

##### **2.2.4.1.1. Alteraciones primarias**

Aquellas que se dan de manera congénita como: la displasia esquelética que desarrolla la acondroplasia y la displasia cleidocraneal; también están las alteraciones cromosómicas, que dan lugar al síndrome de Down y síndrome de Turner; existen también errores congénitos del metabolismo, retardo de crecimiento intrauterino y la baja talla genética por citar algunos ejemplos. <sup>(6,25)</sup>

##### **2.2.4.1.2. Alteraciones secundarias**

Son aquellas que se dan durante el crecimiento postnatal y van a alterar el crecimiento y desarrollo normal del individuo. Como por ejemplo la malnutrición, los trastornos sistémicos y metabólicos, el enanismo por carencia, los trastornos endocrinos y el retardo constitucional del crecimiento. <sup>(25)</sup>

#### **2.2.5. Factores que regulan el crecimiento y desarrollo**

Existen algunas variables que pueden alterar el crecimiento físico normal del individuo, sea en la velocidad o el tamaño conseguido, esto lo describe Moyers de la siguiente manera: <sup>(25,26)</sup>

- 1. Herencia:** La velocidad del crecimiento, la aparición de indicios de crecimiento, la osificación de los huesos y mineralización de los dientes están guiados por la genética. Fernández *et. al.* compararon la talla de gemelos monocigotos y dicigotos obteniendo una correlación de 0,94 y 0.5 respectivamente. Lo que determina que la herencia es un factor etiológico que podría alterar el crecimiento y desarrollo normal de las personas. <sup>(25,27)</sup>
- 2. Nutrición:** La desnutrición infantil puede ocasionar la interrupción del proceso de desarrollo, afectando a los huesos en cuanto a la proporción, tamaño y textura del mismo. Así también este factor podría desacelerar el crecimiento en esta etapa. <sup>(25)</sup>
- 3. Enfermedad:** Las enfermedades sistémicas o aquellas de diagnóstico grave o de tratamiento prolongado tienen un efecto negativo y pueden alterar el crecimiento normal del niño. <sup>(25)</sup>
- 4. Raza:** La raza también es un factor determinante con respecto a la altura, peso, aceleración de crecimiento, mineralización y erupción dental, así como también de la osificación. <sup>(25)</sup>
- 5. Clima:** Otro factor que podría determinar la aceleración del crecimiento, tal es el caso de los infantes que viven en climas fríos, quienes tienen mayor tejido adiposo. <sup>(25)</sup>

6. **Factores socioeconómicos:** Niños de estratos sociales altos tienen un ritmo de crecimiento y masa corporal diferenciada a los de estratos sociales bajos. <sup>(25)</sup>
7. **Tendencias seculares:** Existe una predisposición del ser humano a crecer cada vez más luego de llegar tempranamente a la adolescencia inicial. <sup>(25)</sup>

#### 2.2.6. Maduración ósea

La maduración ósea es uno de los procesos de transformación progresiva del tejido cartilaginoso en tejido calcificado, dentro de todos aquellos cambios que se producen con la edad y es en la pubertad donde se observa con más notoriedad dicho proceso hacia una madurez adulta con el aumento de tamaño del organismo y el tamaño del hueso, una evolución morfológica y fisiológica, alcanzado un mayor porcentaje de funcionabilidad. <sup>(30)</sup>

Existen diversos factores que nos ayudan a determinar la maduración de una persona, tal como la edad, erupción dentaria, maduración ósea, la maduración sexual, el pico de crecimiento puberal según altura y hasta se usan los niveles séricos de Dehidroepiandrosterona. Demirjian et al. (1985), estudio 5 medidas de madurez fisiológica, tomó en cuenta la menarquía, la velocidad máxima de la altura (PHV), madurez esquelética, aparición de sesamoideo y el desarrollo dental, de las cuales la menarquía y la madurez dental tuvieron menos variabilidad. Así mismo estas tuvieron correlación con las demás, la menarquía estuvo más asociada a la maduración esquelética y ésta a la aparición del sesamoideo. Concluyó también que el desarrollo dental es independiente de la madurez somática y/o sexual. <sup>(21)</sup>

Los niños terminan de crecer cuando alcanzan su pico máximo de crecimiento óseo, el ritmo de madurez será diferente, pues en algunos será en edades tempranas y en otros en edades tardías. Por ello es determinante la evaluación radiográfica del desarrollo de los huesos, importante para identificar la maduración esquelética por medio de indicadores. <sup>(25)</sup>

### **2.2.7. Anatomía de la columna vertebral**

La columna vertebral se divide en 4 porciones denominadas de arriba hacia abajo como: porción cervical, porción dorsal, porción lumbar y por último la porción pélvica. Así mismo está formada por 33 ó 34 vertebras, de las cuales 7 son cervicales. 12 dorsales, 5 lumbares, 9 o 10 pélvicas. Las tres primeras son libres y tiene características similares. <sup>(7)</sup> La extensión de la columna vertebral es en promedio de 71 cm en varones y de 61 cm en mujeres. Cumplen una función importante ya que sostienen a la mitad del cuerpo humano. <sup>(28)</sup>

#### **2.2.7.1. Características de las vértebras cervicales**

Son 7 vértebras cervicales, cuyas dimensiones son más pequeñas que las del resto de la columna vertebral. Así describimos a la primera vértebra también llamada Atlas, pues presenta un arco anterior y otro posterior, dos masas laterales y la apófisis transversa que emerge de ellas, presenta también un agujero inclinado que es por donde pasa el tejido vascular nervioso. Por otro lado, tenemos a la segunda vértebra o Axis, caracterizada por presentar una apófisis odontoide. De las 7 vertebras, las dos primeras presentan características peculiares luego, de la tercera

a la séptima, la morfología es muy parecida en todas las demás, presentan un cuerpo vertebral, dos apófisis transversas, dos agujeros transversos, una apófisis espinosa posterior y cuatro superficies articulares. (28,29)

### **2.2.8. Determinación de la maduración ósea a través de las vértebras cervicales**

El esqueleto humano pasa por diferentes cambios hasta alcanzar su completo crecimiento y desarrollo, de manera específica las vértebras cervicales también pasan por varias etapas hasta llegar a su maduración completa. Existen indicadores que nos ayuda a determinar de manera precisa el estado de maduración en el que se encuentra en las diferentes etapas del desarrollo. Estos indicadores tienen un alto grado de confiabilidad por lo que es muy estudiados por especialidades como ortodoncia y ortopedia maxilar. (21, 28)

#### **2.2.8.1. Método de determinación de la maduración ósea según Baccetti**

De los métodos desarrollados para determinar la maduración ósea de las vértebras cervicales, existe una que hace el uso de radiografías laterales de cráneo, también conocidas como radiografías cefalométricas, misma que fue modificada por Baccetti *et al*, su técnica consistía en realizar un análisis visual de estas radiografías observando específicamente dos parámetros para determinar la maduración ósea. La primera evalúa la concavidad del borde inferior de las vértebras C2, C3, C4 y

su forma que podría ser: trapezoidal, rectangular, horizontal, rectangular vertical y cuadrada. <sup>(29)</sup>

Baccetti *et al* define 6 estadios de maduración de las vértebras cervicales. <sup>(21, 29)</sup>

- **Estadio I (CS1):** La parte inferior de las vértebras C1, C2 Y C3, son planas. Los cuerpos de la C3 Y C4 tienen forma trapezoidal. Entonces el pico de crecimiento mandibular ocurrirá 2 años después de este periodo.
- **Estadio II (CS2):** La parte inferior de la vértebra C2 tiene forma cóncava. Los cuerpos de la C3 y C4 aún tienen forma trapezoidal. Por lo tanto, el pico de desarrollo mandibular será en promedio 1 año después de este periodo.
- **Estadio III (CS3):** La parte inferior de las vértebras C2, C3 y C4 presenta concavidades. Los cuerpos de la C3 y C4 tienen forma trapezoidal o ya rectangular horizontal. Entonces el pico de crecimiento mandibular se dará un año después de este estadio.
- **Estadio IV (CS4):** Al igual que en la C2, C3 y C4 la parte inferior presenta concavidades. Los cuerpos de las C3 y C4 tienen forma rectangular horizontal definida. Por lo tanto, el pico de crecimiento mandibular finalizó uno o dos años antes de este estadio.
- **Estadio V (CS5):** La parte inferior de las vértebras C2, C3 y C4 aun presenta concavidades. Uno de los cuerpos de la C3 y C4 tienen forma cuadrada o alguna de ellas presenta aún la forma de rectán-

gulo horizontal. Entonces podemos afirmar que el pico de crecimiento mandibular ha finalizado por lo menos 1 año antes a este periodo.

- **Estadio VI (CS6):** La parte inferior de la C2, C3 y C4 presenta concavidades. El cuerpo de la C3 o C4 tienen forma rectangular vertical, de otra forma esta sería cuadrada, entonces el pico de crecimiento mandibular finalizó por lo menos 2 años antes de este periodo. De estos estadios de maduración presentados, la CS1 Y CS2 corresponden a estadios de pre-pico de crecimiento; la CS3 Y CS4, corresponden al pico de crecimiento mandibular. Por último, la CS6 se registra 2 años después del pico de crecimiento. <sup>(29)</sup>

### **2.2.9. Radiografía Cefalométrica o Lateral**

Se denomina radiografía lateral, ya que se toma una radiografía de un lado de la cara y también se denomina como radiografía cefalométrica, pues en esta misma se realizan medidas las medidas del cráneo que son fundamentales para el correcto diagnóstico en ortodoncia. No obstante, también es útil para otras especialidades como la rehabilitación oral, la cirugía maxilofacial y también para las diferentes especialidades de la medicina. <sup>(30)</sup> Una radiografía lateral brinda información amplia sobre patrones de crecimiento craneofacial, mismo que se pueden observar en estructuras como: base de cráneo, postura craneocervical, vías aéreas, posición del hueso hioides, las vértebras cervicales y la sínfisis mentoniana. Estos son factores fundamentales para el diagnóstico, para tomar decisiones sobre el plan de tratamiento y evaluación de estabilidad. <sup>(30, 31)</sup>

## **2.3. Marco conceptual**

### **2.3.1. Crecimiento**

Es un proceso biológico por el cual un infante incrementa su masa y tamaño, acompañado de una serie de cambios corporales en forma y funcionabilidad que afecta a todo el cuerpo hasta adquirir mayor madurez y presentar aspecto de un adulto. <sup>(31)</sup>

### **2.3.2. Desarrollo**

Es la graduación de etapas vitales desde la fecundación hasta la muerte. Durante estas etapas sufre diversos cambios, tanto en lo físico, cognoscitivo y psicosocial. <sup>(32)</sup>

### **2.3.3. Edad ósea**

Es una evaluación de la maduración de los huesos de una persona. A medida que un ser humano crece desde la vida fetal hasta la adulta, los huesos del esqueleto cambian de tamaño y forma.

### **2.3.4. Edad cronológica**

Es el número de años, meses y días desde el nacimiento. <sup>(32)</sup>

### **2.3.5. Maduración ósea**

La maduración ósea traduce un fenómeno eminentemente de la calidad como es la evolución de tejido cartilaginoso a hueso que muestra una persona humana a lo largo de ser infante y de su adolescencia. <sup>(25)</sup>

### **2.3.6. Desarrollo dentario**

Odontogénesis es un acumulado de procesos complejos que acceden la erupción de los dientes íntegros a la modificación histológica y funcional de células diferenciadas. <sup>(34)</sup>

### **2.3.7. Vértebras cervicales**

Cada uno de los huesos que conforman la columna vertebral. En los seres humanos hay 33 vértebras durante la etapa fetal y en la niñez (7 cervicales ,12 torácicas, 5 lumbares, 5 sacras y 4 del cóccix). <sup>(35)</sup>

### **2.3.8. Método de Demirjian**

Método de identificación de estadios de maduración dentario desde la forma de la corona hasta el sellado apical. <sup>(23)</sup>

### **2.3.9. Método de Baccetti**

Método de identificación de maduración de vértebras cervicales C2-C3-C4 observándolas por su forma y la fosa inferior que estas presentan. <sup>(29)</sup>

## **CAPÍTULO III**

### **HIPÓTESIS**

#### **3.1. Hipótesis general**

- **H0:** No existe correlación entre los estadios de maduración esquelética y calcificación dental en pacientes de 9 a 16 años, en la clínica de Ortodoncia de Posgrado de la UNFV.
- **H1:** Existe una correlación entre los estadios de maduración esquelética y calcificación dental en pacientes de 9 a 16 años, en la clínica de Ortodoncia de Posgrado de la UNFV.

#### **3.2. Hipótesis específicas**

##### **Hipótesis específica N°1**

- **H0:** No existe relación entre los estadios de maduración esquelética de las vértebras cervicales según edad.
- **H1:** Existe relación entre los estadios de maduración esquelética de las vértebras cervicales según edad.

##### **Hipótesis específica N°2**

- **H0:** No existe diferencia significativa entre los estadios de maduración esquelética de las vértebras cervicales según sexo.
- **H1:** Existe diferencia significativa entre los estadios de maduración esquelética de las vértebras cervicales según sexo.

### **Hipótesis específica N°3**

- **H0:** No existe relación entre los estadios de calcificación dentaria de la segunda molar inferior izquierda según edad.

- **H1:** Existe relación entre los estadios de calcificación dentaria de la segunda molar inferior izquierda según edad.

### **Hipótesis específica N°4**

- **H0:** No existe diferencia significativa entre los estadios de calcificación dentaria de la segunda molar inferior izquierda según sexo.

- **H1:** Existe diferencia entre los estadios de calcificación dentaria de la segunda molar inferior izquierda según sexo.

### **Hipótesis específica N°5**

- **H0:** No existe diferencia significativa entre la distribución de frecuencias de los estadios de maduración esquelética de las vértebras cervicales según Baccetti en cada estadio de calcificación para la segunda molar inferior izquierda, según sexo.

- **H1:** Existe diferencia significativa entre la distribución de frecuencias de los estadios de maduración esquelética de las vértebras cervicales según Baccetti en cada estadio de calcificación para la segunda molar inferior izquierda, según sexo.

### **3.3. Variables**

- Calcificación dentaria
- Maduración de vértebras cervicales

#### **Co variables**

- Sexo
- Edad

Variable	Definición conceptual	Definición Operativa	Indicadores	Valor Final	Tipo de variable	Escala
Maduración Esquelética	Nivel de maduración ósea que progresivamente llevará a la conformación adulta.	Se expresará en estadios que van desde CS1 a CS6.	Estadios de maduración de las vértebras cervicales según Baccetti (2005).	Estadio I Estadio II Estadio III Estadio IV Estadio V Estadio VI	Cualitativa	Ordinal
Calcificación Dentaria	Grado de desarrollo dentario desde la presencia del saco pericoronario hasta la formación completa del diente.	Se expresará en estadios que van desde: A hasta H.	Estadios de calcificación dentaria según Demirjian (1973).	Estadio D Estadio E Estadio F Estadio G Estadio H	Cualitativa	Ordinal
Sexo	Características físicas y biológicas del ser humano	Se diferenciara entre varones y mujeres	Historias clínicas	Masculino Femenino	Cualitativa	Nominal
Edad	Suma de años que han transcurrido desde nuestro nacimiento.	Se expresara desde los 8 a 15 años.	Historias clínicas	9 -16 años.	Cuantitativa	Razón

## CAPÍTULO IV

### METODOLOGÍA

#### 4.1. Método de investigación

La investigación se desarrolló aplicando el método científico, según Kerlinger, podemos definirla como un tipo de investigación “sistemática, controlada, empírica, y crítica, de proposiciones hipotéticas sobre las presuntas relaciones entre fenómenos naturales”.<sup>(36)</sup>

#### 4.2. Tipo de investigación

El presente trabajo de investigación fue básico, según Sampieri, se define como “un conjunto de procesos sistemáticos y empíricos que se aplica al estudio de un fenómeno”.<sup>(37)</sup>

Es retrospectivo, porque la recolección de los datos se hará de fechas anteriores de iniciar el estudio.<sup>(37)</sup>

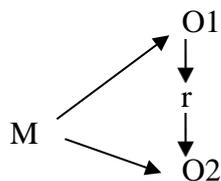
Es transversal, porque analiza los datos de variables recopiladas en un periodo de tiempo predefinido.<sup>(37)</sup>

#### 4.3. Nivel de investigación

El nivel del estudio fue relacional porque tiene como propósito evaluar la relación que existe entre dos o más conceptos, categorías o variables.<sup>(37)</sup>

#### 4.4. Diseño de Investigación

El diseño de estudio fue correlacional.



Donde:

M = Muestra

O1= Observación de la V.1. Maduración esquelética.

O2= Observación de la V.2. Calcificación dentaria.

r = correlación entre dichas variables

#### 4.5. Población y muestra

**Población:** Está comprendida por 173 radiografías panorámicas y laterales de los pacientes que se atendieron en la clínica de Ortodoncia de Posgrado de la UNFV, con edades entre 9 y 16 años de edad.

**Muestra:** La muestra fue comprendida por 120 radiografías panorámicas y laterales. Se estimó un tamaño de muestra según la siguiente fórmula:

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

$$n = \frac{173 \times (1.96)^2 \times (0.50) \times (0.50)}{(173-1) \times (0.005)^2 + (1.96)^2 \times (0.50) \times (0.50)}$$

$$n = \frac{173 \times 3.8416 \times 0.25}{172 \times 0.0025 + 3.8416 \times 0.25}$$

$$n = 119.49$$

Dónde:

- N = Total de la población (173)
- $Z_{\alpha} = 1.96$  al cuadrado (si la seguridad es del 95%)
- p = proporción esperada 0.50
- q = 0.50
- d = precisión (en su investigación use un 5% =0.05).

Por tanto, la muestra estuvo comprendida por 120 radiografías panorámicas y cefalométricas.

### **Criterios de Inclusión**

- Radiografías panorámicas y laterales de pacientes de 9 a 16 años.
- Radiografías panorámicas y laterales que se encuentren legibles y en buen estado.

- Radiografías panorámicas y laterales con adecuada calidad de imagen en la segunda molar inferior y las vértebras cervicales.
- Radiografías panorámicas y laterales de pacientes nacidos en el Perú.
- Radiografías panorámicas realizadas en la clínica de Posgrado de ortodoncia de la UNFV.

#### **Criterios de Exclusión**

- Radiografías panorámicas y laterales que estén fuera del rango de edad establecido.
- Radiografías panorámicas y laterales que presenten una notoria distorsión.
- Radiografías panorámicas y laterales que tengan patologías quística o tumoral obvia.

#### **4.6. Técnicas e instrumento de recolección datos**

La técnica que se utilizó para obtener la información, fue la de OBSERVACIÓN y para la recolección de datos se utilizó una ficha de registro elaborada por la investigadora, (instrumento de medición validada internacionalmente por Tiziano Baccetti y Demirjian) (ANEXO 3).

Los datos obtenidos se midieron en base al método de Demirjian para evaluar los estadios de calcificación dentaria y el método de Baccetti para evaluar los estadios de maduración esquelética de las vértebras cervicales.

Primero se solicitó con un oficio al Coordinador del programa de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar de la UNFV, pidiendo el acceso a los archivos de los pacientes registrados en las historias clínicas. La recolección de datos se realizó con las radiografías panorámicas y laterales obtenidas de las historias clínicas de los pacientes que cumplieron con los criterios de selección que en su total son 120 radiografías. La lectura radiográfica se realizó en una habitación oscura y se utilizó

un negatoscopio de luz fría. La lectura estuvo a cargo del investigador principal, que evaluó los estadios de maduración esquelética en radiografías laterales y los estadios de calcificación dentaria en radiografías panorámicas. El proceso de evaluación fue el siguiente:

Para determinar la calcificación dentaria según Dermijian, se utilizó 8 estadios de la A a la H (ANEXO 4). Y el método de Baccetti consistió en la evaluación de las concavidades de los bordes inferiores de las vértebras cervicales (C2-C3-C4) como también la forma de las mismas y poder determinar en qué estadio se encuentra el paciente (ANEXO 5). El método de Demirjian consistió en la evaluación del proceso de calcificación de la segunda molar inferior y se determinó en que estadio se encuentra el paciente. Para la evaluación de los estadios de maduración esquelética según Baccetti, se utilizó 6 estadios de crecimiento.

En cuanto a la pandemia se siguió con el protocolo dado por el Minsa para el manejo de bioseguridad de la covid-19, se resalta que no se tuvo contacto con los pacientes debido a que solamente se revisó historias clínicas y sus respectivas radiográficas panorámicas y laterales.

#### **4.7. Técnica de procesamiento y análisis de datos**

Se utilizó el programa de Microsoft Excel para armar la base de datos, luego se pasó estos datos a un paquete estadístico Stata versión 17. Se procedió a realizar un análisis univariado de las variables donde se obtuvo frecuencias absolutas y relativas, así como, la obtención de promedios y desviación estándar de las variables cuantitativas. Así mismo para la evaluación de la relación entre los

estadios de maduración esquelética de las vértebras cervicales con los estadios de calcificación dentaria se calculó con el coeficiente de correlación de Spearman, para evaluar la relación de los estadios de calcificación dentaria según sexo se utilizó la prueba de chi cuadrado, con un nivel de significancia de 0.05

#### **4.8. Aspectos éticos**

La presente investigación no presentó implicaciones éticas debido a que sólo se realizó la revisión de radiografías panorámicas y laterales de pacientes que fueron atendidos previamente. Este trabajo de investigación fue aceptado en su sano juicio, considerando los principios de benevolencia, maleficencia, autonomía y justicia, de acuerdo al código de Núremberg y declaración de Helsinki. A su vez se respetó los artículos 27 y 28 del reglamento general de investigación de la Universidad Peruana Los Andes. Los principios que forman parte del artículo 27, son protección de la persona, beneficencia y veracidad:

- a. Protección de la persona: Se respetaron la identidad, la libertad, la dignidad humana y el derecho a la privacidad de las personas que participaron en la presente investigación.
- b. Beneficencia: En la investigación se aseguró el bienestar y buen uso de las radiografías de los participantes, aprovechándose al máximo los beneficios de éstas.
- c. Veracidad: Se revisó y comprobó la veracidad de los datos de la presente investigación, desde el planteamiento del problema hasta la interpretación y

discusión de los resultados.

Y los principios que corresponden al artículo 28, son la preservación de la privacidad, la confidencialidad, anonimato y evitar el plagio:

- a. **Preservación de la privacidad:** La presente investigación es original y se preservaron los datos personales de los participantes. Los resultados que se obtuvieron producto de la investigación, no se utilizaron para fines de lucro para otros propósitos fuera de la investigación.
- b. **Confidencialidad y anonimato:** Se garantizó la confidencialidad y anonimato de los datos de los participantes mediante una codificación.
- c. **Evitar el plagio:** En el presente trabajo de investigación, no se incurrió en falsificaciones de datos y se respetó los derechos de autor.

## **CAPÍTULO V**

### **RESULTADOS**

#### **5.1 Descripción de resultados**

##### **Tabla 1**

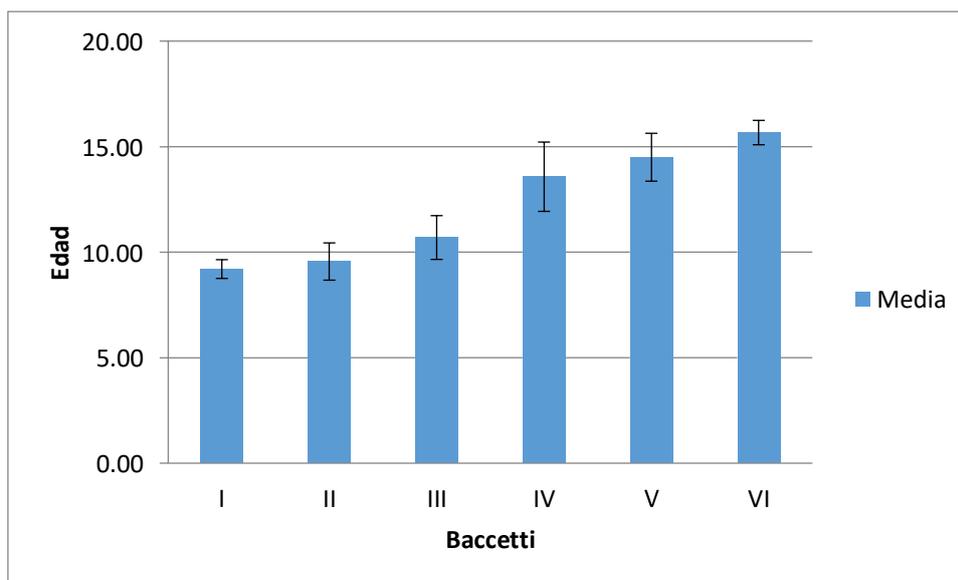
*Distribución de los estadios de maduración esquelética de las vértebras cervicales según edad.*

Baccetti	N	Edad			Min	Max	P
		Media	D.S.				
I	5	9.20	0.45		9	10	0.001
II	9	9.56	0.88		9	11	
III	36	10.69	1.04		9	13	
IV	33	13.58	1.64		11	16	
V	34	14.50	1.13		12	16	
VI	3	15.67	0.58		15	16	
Total	120	12.54	2.30		9	16	

Fuente. Elaboración propia, \*: Spearman=0.8303

**Figura 1**

*Distribución de los estadios de maduración esquelética de las vértebras cervicales según edad..*



Fuente: Ficha de recolección de datos.

### **INTERPRETACIÓN:**

En la tabla y figura 1 se observa que los de mayor edad presentan mayor estadio maduración esquelética de las vértebras cervicales, siendo la edad promedio más bajade 9.20 años con una desviación estándar de 0.45 años para el estadio I y el promedio de

edad más alto de 15.67 años con una desviación estándar de 0.58 años para el estadio VI.

Se encontró una correlación significativa entre el estadio de maduración esquelética de las vértebras cervicales y la edad según estadio,  $P < 0.001$ , con el se responde a la hipótesis específica 1.

**Tabla 2**

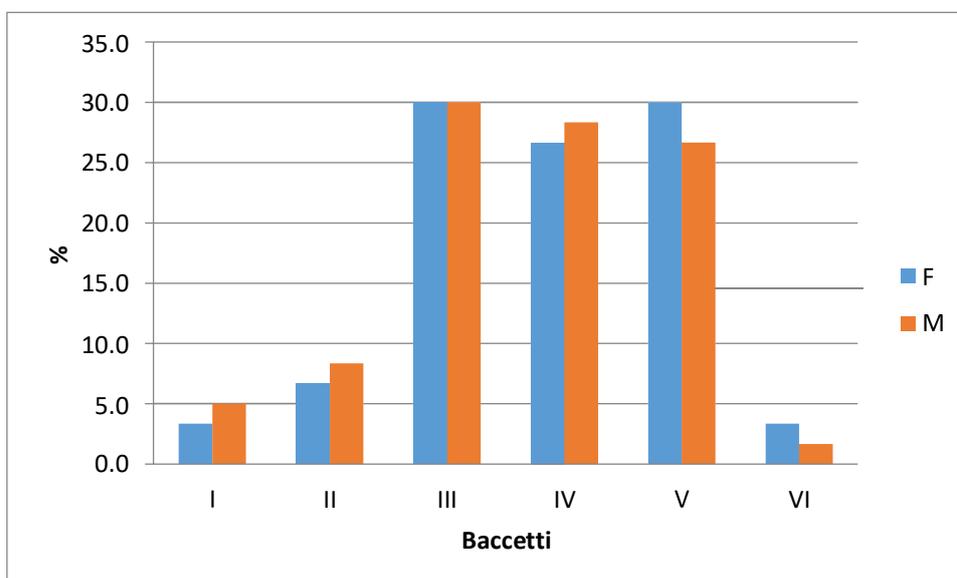
*Distribución de los estadios de maduración esquelética de las vértebras cervicales según sexo.*

Baccetti	Sexo						P
	F		M		Total		
	N	%	N	%	N	%	
I	2	3.3	3	5.0	5	4.2	0.978
II	4	6.7	5	8.3	9	7.5	
III	18	30.0	18	30.0	36	30.0	
IV	16	26.7	17	28.3	33	27.5	
V	18	30.0	16	26.7	34	28.3	
VI	2	3.3	1	1.7	3	2.5	
Total	60	100.0	60	100.0	120	100.0	

Fuente. Elaboración propia.  $\chi^2$  de Pearson (5) = 0.7924,  $P > 0.05$

**Figura 1:**

*Distribución de los estadios de maduración esquelética de las vértebras cervicales según sexo.*



**INTERPRETACIÓN:**

En la tabla 2 y figura 2 se observa que las mujeres presentaron en su mayoría estadio de maduración esquelética III (30%) o V (30%), mientras los hombres presentaron con mayor frecuencia estadio III (30%) o IV (28.3%), pero al evaluar la relación entre maduración esquelética y sexo, no se encontró significancia estadística, ( $P > 0.05$ ).

**Tabla 2a:**

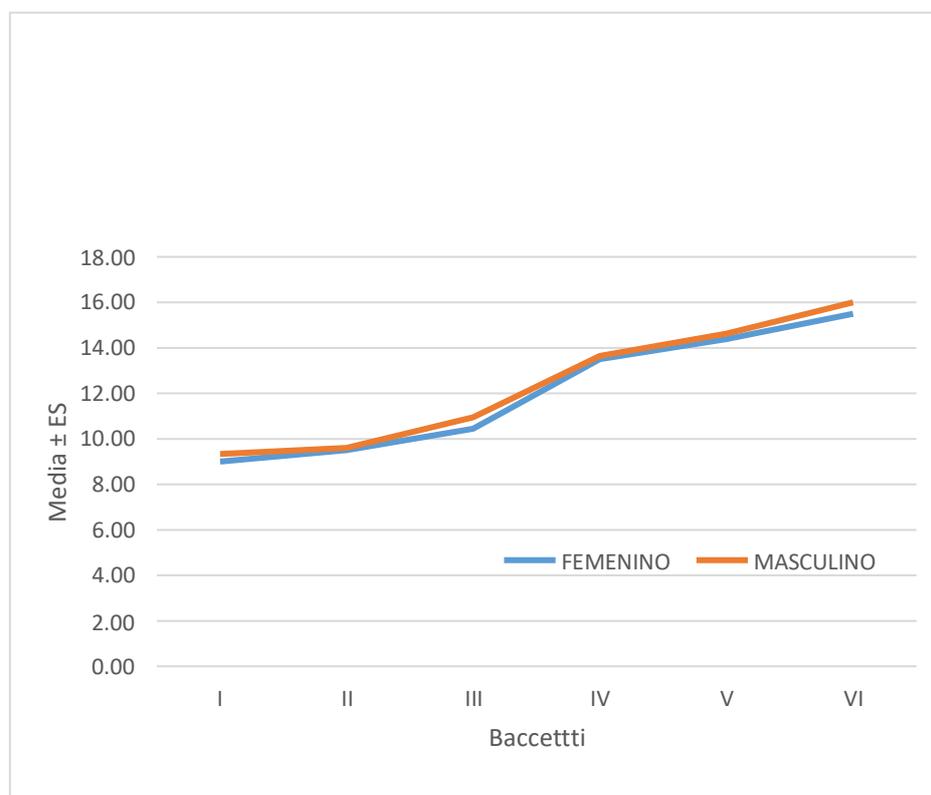
*Distribución de los estadios de maduración esquelética de las vértebras cervicales con el método de Baccetti según edad y sexo.*

Baccetti	Sexo	N	Mean	SD	Dif. Media	P
I	F	2	9.00	0.00	0.33	0.4950
	M	3	9.33	0.58		
II	F	4	9.50	1.00	0.10	0.8786
	M	5	9.60	0.89		
III	F	18	10.44	0.98	0.50	0.1507
	M	18	10.94	1.06		
IV	F	16	13.50	1.71	0.15	0.8014
	M	17	13.65	1.62		
V	F	18	14.39	1.20	0.24	0.5530
	M	16	14.63	1.09		
VI	F	2	15.50	0.71	0.50	
	M	1	16.00	0.00		

Fuente. Elaboración propia

**Figura 2a:**

*Distribución de los estadios de maduración esquelética de las vértebras cervicales con el método de Baccetti según edad y sexo.*



Fuente. Elaboración propia

## INTERPRETACIÓN:

En la tabla y figura 2a se observa que la edad cronológica se incrementa mientras aumenta el estadio de maduración esquelética de las vértebras cervicales para ambos sexos, y se resalta también que las edades medias para cada estadio de maduración esquelética fueron más jóvenes en las mujeres (promedio de 3 meses) que, en los varones, pero al compararlas para cada estadio según sexo, no se encontró diferencias estadísticamente significativas,  $P > 0.05$

**Tabla 1:**

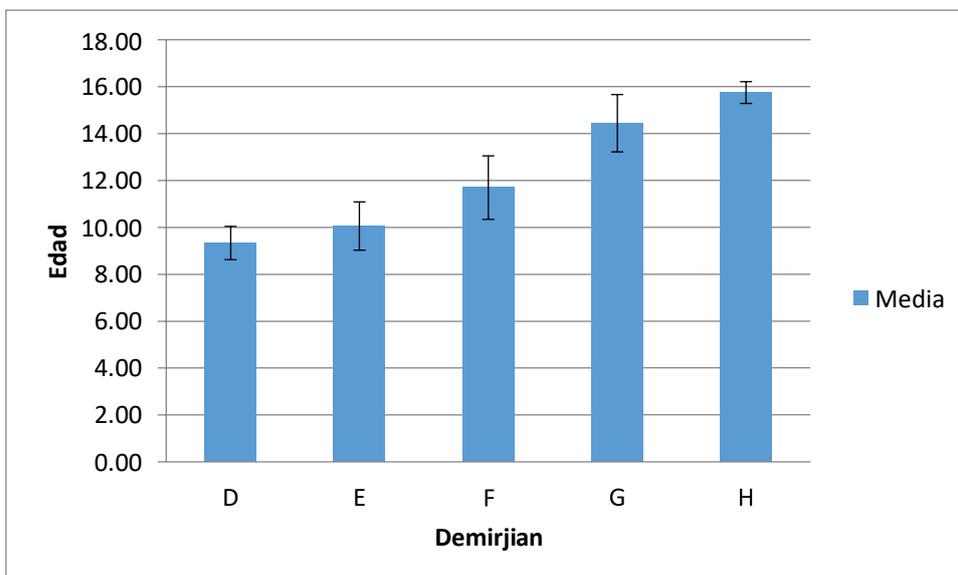
*Distribución de los estadios de calcificación dentaria del segundo molar inferior izquierda según edad.*

Demirjian	N	Edad			P*	
		Media	D.S.	Min		Max
D	9	9.33	0.71	9	11	0.001
E	17	10.06	1.03	9	12	
F	43	11.70	1.35	9	15	
G	43	14.44	1.22	11	16	
H	8	15.75	0.46	15	16	
Total	120	12.54	2.30	9	16	

Fuente. Elaboración propia, \*: Spearman = 0.8600

**Figura 3 :**

*Distribución de los estadios de calcificación dentaria del segundo molar inferior izquierda según edad.*



### INTERPRETACIÓN:

En la tabla 3 y figura N°3 se observa que la edad se incrementa mientras se aumenta el estadio de calcificación dentaria, siendo la edad promedio más baja de 9.33 años con una desviación estándar de 0.71 años para el estadio D y el promedio de edad más alto de 15.75 años con una desviación estándar de 0.46 años para el estadio H. Al evaluar la relación entre la edad y el estadio de calcificación dentaria se encontró diferencias significancia estadística,  $P < 0.001$ .

**Tabla 2:**

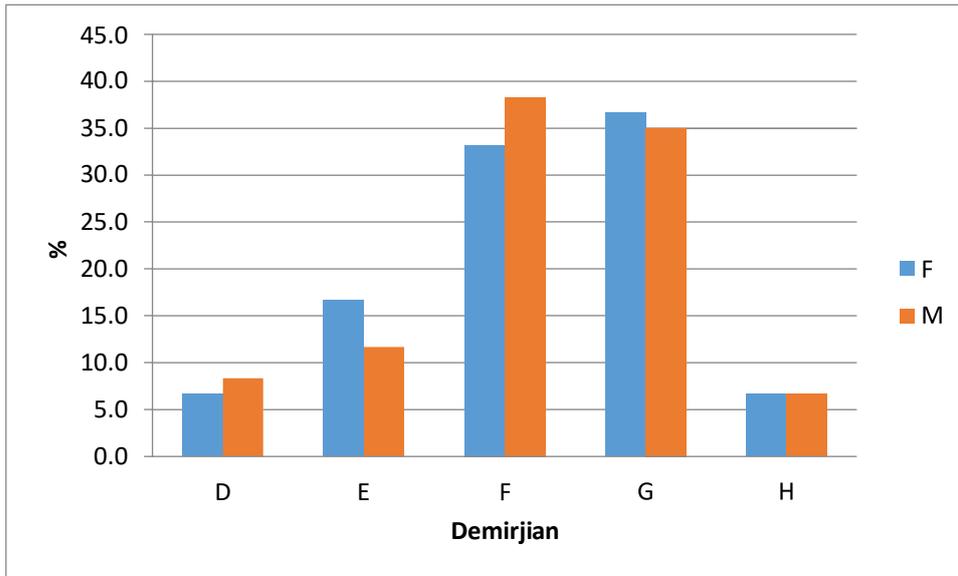
*Distribución de los estadios de calcificación dentaria del segundo molar inferior izquierda según sexo.*

Demirjian	Sexo						P*
	F		M		Total		
	N	%	N	%	N	%	
D	4	6.7	5	8.3	9	7.5	0.928
E	10	16.7	7	11.7	17	14.2	
F	20	33.2	23	38.3	43	35.8	
G	22	36.7	21	35.0	43	35.8	
H	4	6.7	4	6.7	8	6.7	
Total	60	100.0	60	100.0	120	100.0	

Fuente. Elaboración propia. \*: Prueba de  $X^2$

**Figura 4**

*Distribución de los estadios de calcificación dentaria del segundo molar inferior izquierda según sexo.*



### INTERPRETACIÓN:

En la tabla y figura N°4 se observa que las mujeres presentaron en su mayoría estadio de calcificación dentaria G (36.7%), mientras los hombres presentaron con mayor frecuencia estadio F (38.3%). Sin embargo, estas diferencias no fueron estadísticamente significativas, al evaluar la asociación entre estadio de calcificación dentaria y sexo, no se encontró relación significativa  $P > 0.05$ .

**Tabla 5a**

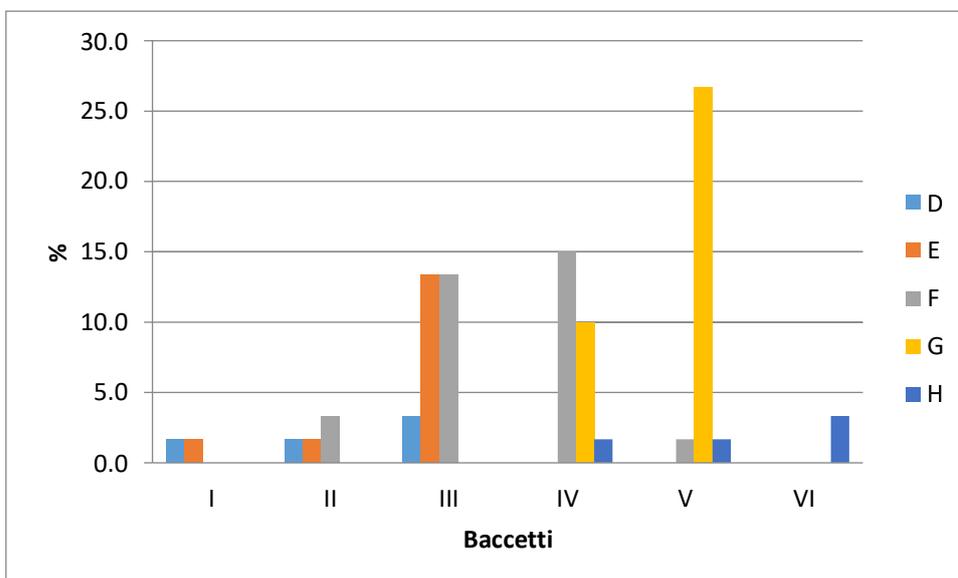
*Distribución de frecuencias de los estadios de maduración esquelética de las vértebras cervicales según Baccetti en cada estadio de calcificación para la segunda molar inferior izquierda, según sexo femenino.*

Baccetti	Demirjian											
	D		E		F		G		H		Total	
Femenino	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
I	1	1.7	1	1.7	0	0.0	0	0.0	0	0.0	2	3.3
II	1	1.7	1	1.7	2	3.3	0	0.0	0	0.0	4	6.7
III	2	3.3	8	13.3	8	13.3	0	0.0	0	0.0	18	30.0
IV	0	0.0	0	0.0	9	15.0	6	10.0	1	1.7	16	26.7
V	0	0.0	0	0.0	1	1.7	16	26.7	1	1.7	18	30.0
VI	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	2	3.3	2	3.3
Total	4	6.7	10	16.7	20	33.3	22	36.7	4	6.7	60	100.0

Fuente. Elaboración propia.

**Figura 5a**

*Distribución de frecuencias de los estadios de maduración esquelética de las vértebras cervicales según Baccetti en cada estadio de calcificación para la segunda molar inferior izquierda, según sexo femenino.*



### INTERPRETACIÓN:

En la tabla y figura N°5a se observa que en las mujeres en su mayoría presentaron estadio de maduración esquelética de Baccetti V y el estadio de calcificación dentaria Demirjian G (26.7%) fue el más prevalente.

### Tabla 5b

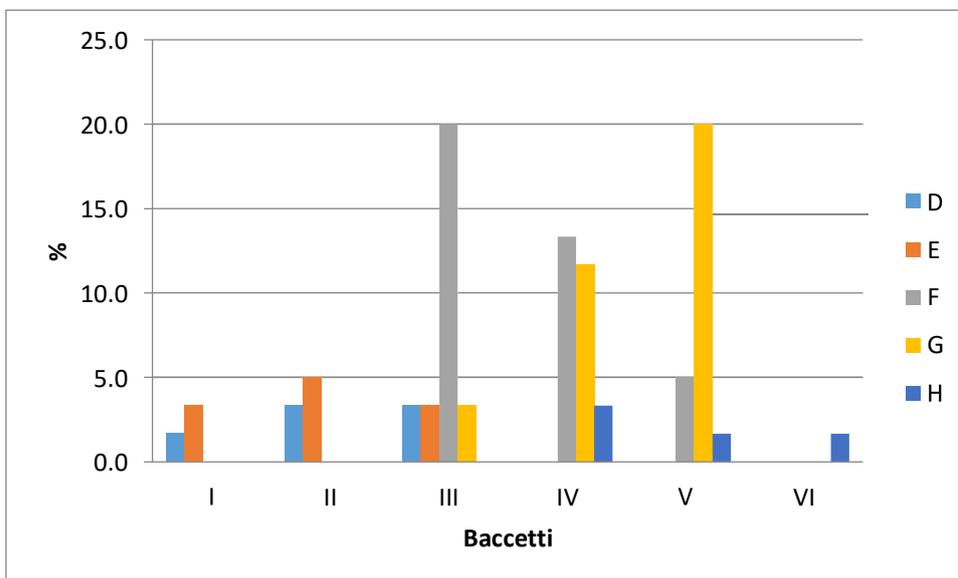
*Distribución de frecuencias de los estadios de maduración esquelética de las vértebras cervicales según Baccetti en cada estadio de calcificación para la segunda molar inferior izquierda, según sexo masculino.*

Baccetti	Demirjian										Total	
	D		E		F		G		H			
Masculino	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
I	1	1.7	2	3.3	0	0.0	0	0.0	0	0.0	3	5.0
II	2	3.3	3	5.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	5	8.3
III	2	3.3	2	3.3	12	20.0	2	3.3	0	0.0	18	30.0
IV	0	0.0	0	0.0	8	13.3	7	11.7	2	3.3	17	28.3
V	0	0.0	0	0.0	3	5.0	12	20.0	1	1.7	16	26.7
VI	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	1.7	1	1.7
Total	5	8.3	7	11.7	23	38.3	21	35.0	4	6.7	60	100.0

Fuente. Elaboración propia.

**Figura 5b**

*Distribución de frecuencias de los estadios de maduración esquelética de las vértebras cervicales según Baccetti en cada estadio de calcificación para la segunda molar inferior izquierda, según sexo masculino.*



**INTERPRETACIÓN:**

En la tabla y figura N°5b se observa que en los hombres en su mayoría presentaron estadio de maduración esquelética de Baccetti V y el estadio de calcificación dentaria Demirjian G (20%), así también se observa que presentaron con un mayor porcentaje en el estadio de maduración esquelética de Baccetti III y el estadio de calcificación dentaria Demirjian F (20%).

**Tabla 6**

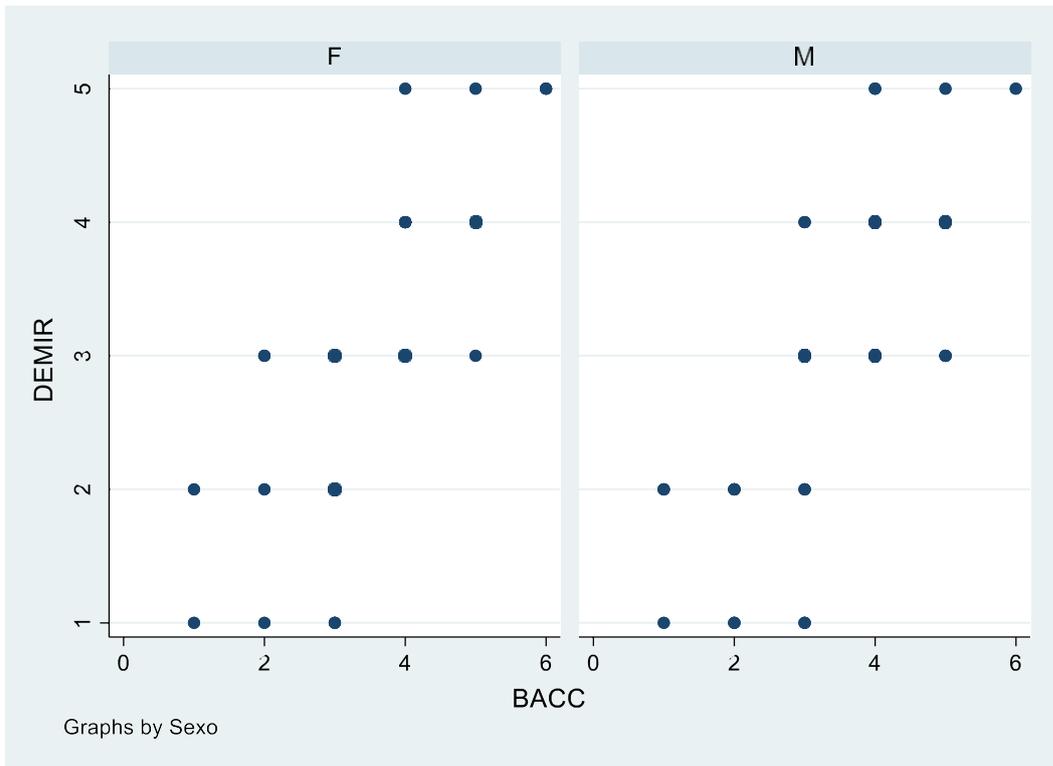
*Correlación del método de Baccetti de maduración esquelética de las vértebras cervicales con los estadios de calcificación dentaria utilizando el método de Demirjian según sexo.*

Correlación		
Sexo	r	P
Femenino	0.8366	<0.0001
Masculino	0.7436	<0.0001

Fuente. Elaboración propia.

### Figura 6

Correlación del método de Baccetti de maduración esquelética de las vértebras cervicales con los estadios de calcificación dentaria utilizando el método de Demirjian según sexo.



### INTERPRETACIÓN:

En la tabla N°6 se observa que existe una alta correlación positiva y significativa ( $p < 0.001$ ) entre el método de Baccetti y Demirjian, siendo 0.8366 para las mujeres y 0.7436 para los hombres y en la figura N°6 se puede observar que a medida que los estadios de Baccetti se incrementa, también se incrementa el estadio de Dermijian tanto en el grupo femenino como en el masculino.

## 5.2. Contrastación de hipótesis

### CONSTRATACIÓN DE HIPÓTESIS GENERAL

#### Prueba de hipótesis general

- **Planteamiento:**

- **H0:** No existe correlación entre los estadios de maduración esquelética y calcificación dental en pacientes de 9 a 16 años, en la clínica de Ortodoncia de Posgrado de la UNFV.

- **H1:** Existe correlación entre los estadios de maduración esquelética y calcificación dental en pacientes de 9 a 16 años, en la clínica de Ortodoncia de Posgrado de la UNFV.

- **Cálculo estadístico Prueba no Paramétrica:** Correlación de Spearman

	r	P
Estadios de maduración esquelética y calcificación dental	0.7889	< 0.0001

- **Regla de decisión según el nivel de significancia:**

- Aceptar H0 si:  $p\text{-valor} \geq 0.05$
- Rechazar H0 si:  $p\text{-valor} < 0.05$

- **Decisión estadística:**

- Se rechaza la Hipótesis nula (H0) siendo  $P < 0.05$ , por lo que se concluye que si existe una correlación significativa entre los estadios de maduración esquelética y calcificación dental en pacientes de 9 a 16 años por tanto se acepta la hipótesis alterna.

## CONSTRATE DE HIPÓTESIS ESPECÍFICA N° 1

### Prueba de hipótesis específica n° 1

- **Planteamiento**

- **H0:** No existe relación entre los estadios de maduración esquelética de las vértebras cervicales según edad.

- **H1:** Existe relación entre los estadios de maduración esquelética de las vértebras cervicales según edad.

- **Estadística de prueba:** Correlación de Spearman

Dado que se está utilizando edad continua y estadio en escala ordinal, se utiliza la correlación de Spearman

- **Estadístico de Prueba no Paramétrica:** Correlación de Spearman

	r	P
Estadios de maduración esquelética y edad	0.8303	< 0.0001

- **Decisión estadística:**

Como  $P < 0.05$ , entonces se rechaza  $H_0$ , por lo que se concluye que existe relación entre los estadios de maduración esquelética de las vértebras cervicales según edad, se observa que los estadios de maduración esquelética se incrementan con la edad.

## CONTRASTE DE HIPÓTESIS ESPECÍFICA N°2

### Prueba de hipótesis específica N°2

- **Planteamiento:**

- **H0:** No existe relación entre los estadios de maduración esquelética de las vértebras cervicales según sexo.

- **H1:** Existe relación entre los estadios de maduración esquelética de las vértebras cervicales según sexo.

- **Estadística de prueba:** Prueba chi cuadrado

Prueba $\chi^2$ de Pearson ( $X^2$ )	P
0.7924	0.978

Se utiliza la prueba chi cuadrado por tratarse de dos variables categóricas y se evaluara asociación entre las dos variables

- **Decisión estadística:**

Como  $P > 0.05$ , entonces no se rechaza  $H_0$ , por lo que se concluye que no existe relación significativa entre los estadios de maduración esquelética de las vértebras cervicales y sexo.

## CONTRASTE DE HIPÓTESIS ESPECÍFICA N° 3

### Prueba de hipótesis específica N°3

- **Planteamiento**

- **H0:** No existe relación entre los estadios de calcificación dentaria de la segunda molar inferior izquierda según edad.

- **H1:** Existe relación entre los estadios de calcificación dentaria de la segunda molar inferior izquierda según edad.

- **Estadística de prueba: Correlación de Spearman**

	r de Spearman	P
Estadíos de calcificación dentaria y edad	0.8600	0.0001

Se utiliza correlación de spearman porque edad es una variable cuantitativa y estadio de calcificación en escala ordinal

- **Decisión estadística:**

Como  $P < 0.05$ , entonces se rechaza  $H_0$ , por lo que se concluye que existe relación entre los estadios de calcificación dentaria de la segunda molar inferior izquierda y la edad, se observa que los estadios de calcificación dentaria se incrementan con la edad.

#### CONTRASTE DE HIPÓTESIS ESPECÍFICA N° 4

##### Prueba de hipótesis específica N°4

- **Planteamiento:**

- **H0:** No existe relación entre los estadios de calcificación dentaria de la segunda molar inferior izquierda según sexo.

- **H1:** Existe relación entre los estadios de calcificación dentaria de la segunda molar inferior izquierda según sexo.

- **Estadística de prueba:** Prueba chi cuadrado.

Prueba de $\chi^2$ ( $X^2$ )	P
0.8731	0.928

Se utiliza la prueba estadística de chi cuadrado por tratarse de dos variables categóricas

- **Decisión estadística:**

Como  $P > 0.05$ , entonces no se rechaza  $H_0$ , por lo que se concluye que no existe relación entre los estadios de calcificación dentaria de la segunda molar inferior izquierda y sexo.

### CONTRASTE DE HIPÓTESIS ESPECÍFICA N° 5

#### Prueba de hipótesis específica N°5

- **Planteamiento**

- **H0:** No existe relación entre la distribución de frecuencias de los estadios de maduración esquelética de las vértebras cervicales según Baccetti en cada estadio de calcificación para la segunda molar inferior izquierda, según sexo.

- **H1:** Existe relación entre la distribución de frecuencias de los estadios de maduración esquelética de las vértebras cervicales según Baccetti en cada estadio de calcificación para la segunda molar inferior izquierda, según sexo.

#### Estadística de prueba:

sexo	r	P
Femenino	0.8366	0.0001
Masculino	0.7436	0.0001

- **Decisión estadística:**

Como  $P < 0.05$ , entonces se rechaza  $H_0$ , por lo que se concluye que existe relación entre la distribución de frecuencias de los estadios de maduración esquelética de las vértebras cervicales según Baccetti en cada estadio de calcificación para la segunda molar inferior izquierda, según sexo.

## **ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

En el presente trabajo de investigación se evaluó determinar la correlación que existe entre los estadios de maduración esquelética según el método de Baccetti y los estadios de calcificación dentaria de la segunda molar inferior según el método de Demirjian en pacientes de 9 a 16 años, en una muestra de 120 radiográficas panorámicas y laterales, se logró encontrar que existe una alta correlación positiva y significativa ( $p < 0.001$ ) entre los estadios de maduración esquelética y los estadios de calcificación dentaria de la segunda molar inferior, siendo 0.8366 para las mujeres y 0.7436 para los hombres. Mittal et. al.<sup>(8)</sup>, Rebouças et. al.<sup>(9)</sup>, Toodehzaeim et. al.<sup>(10)</sup> y Mauricio et. al.<sup>(11)</sup> en sus investigaciones, encontraron una correlación estadísticamente significativa entre la calcificación dentaria de la segunda molar inferior y la maduración de las vértebras cervicales, en la cual concluyen que, los estadios de calcificación de la segunda molar inferior pueden considerarse predictores del estadio del desarrollo esquelético. Estos resultados son similares a los obtenidos en la presente investigación.

En este estudio, respecto al orden de la edad por estadios de maduración esquelética, las mujeres maduraron más tempranamente que los hombres, estos resultados son coincidentes a los encontrados por Mittal et. al.<sup>(8)</sup>, Mauricio et. al.<sup>(11)</sup>, Kumar et. al.<sup>(17)</sup>, y Krailasiri et. al.<sup>(38)</sup>. Por otro lado, en algunas investigaciones los hombres maduraron más temprano como en, Cosellu<sup>(16)</sup> y Basaran<sup>(39)</sup>. Este estudio también demuestra que mientras se incrementan los estadios de maduración esquelética se va aumentando la edad cronológica, de igual manera sucede con los estadios de calcificación dentaria.

En esta investigación, se evaluó la distribución de frecuencias de los estadios de maduración esquelética de las vértebras cervicales según Baccetti en cada estadio de calcificación para la segunda molar inferior izquierda, en la cual dio como resultado que en las mujeres, en el estadio III se mostró un mayor porcentaje del estadio F (13.3%) y en el estadio IV

el mayor porcentaje fue en el estadio F (15%) y el estadio G (10%). Y con respecto a los varones, en el estadio III se mostró un mayor porcentaje del estadio F (20%) y en el estadio IV un mayor porcentaje en el estadio F (13.3%) y el estadio G (11.7%). Baccetti et. al. <sup>(29)</sup> describieron que el pico máximo de crecimiento se encuentra entre los estadios de maduración esquelética III y IV; por lo tanto, con los resultados de esta investigación, se concluye que el tratamiento de ortopedia debe empezar en el estadio F de la segunda molar inferior, para ambos sexos. Siendo estos resultados similares a lo encontrado por Demirjian et. al. <sup>(22)</sup>. Por otro lado otras investigaciones presentan resultados diversos como, Chertkow <sup>(40)</sup> que halló que el estadio G del canino inferior izquierdo concuerda con el pico de crecimiento; Krailassiri et al. <sup>(38)</sup> indicaron que el estadio G de la segunda molar mandibular coincidió con el pico de crecimiento; y Arriola et al. <sup>(41)</sup> hallaron que el estadio G del canino inferior concuerda con el pico de crecimiento puberal.

Con respecto a los resultados de la correlación entre los estadios de maduración esquelética de las vértebras cervicales y los estadios de calcificación dentaria de la segunda molar inferior, en el presente estudio se encontró una alta correlación de 0.8366 para las mujeres y 0.7436 para los hombres. Por otro lado, en otras investigaciones, Mittal et. al. <sup>(8)</sup>, encontraron 0.663 para las mujeres y 0.284 para los hombres. Rebouças et. al. <sup>(9)</sup> encontraron 0.735 para las mujeres y 0.672 para los hombres. Toodehzaeim et. al. <sup>(10)</sup> encontraron 0.819 para las mujeres y 0.805 para los hombres, y Mauricio et. al. <sup>(11)</sup> encontraron 0.782 para las mujeres y 0.774 para los hombres; siendo todos estos resultados similares a los de la presente investigación. Por otro lado, otras investigaciones mostraron a otras piezas dentarias como la mayor correlación con la maduración esquelética, así es que, Cericato et. al. <sup>(3)</sup> mostraron que la segunda premolar inferior izquierdo tuvo la mayor correlación con 0.65; Arriola et. al. <sup>(41)</sup> tuvieron al canino inferior en mujeres con 0.93, como la mayor correlación; Rozylo et. al. <sup>(42)</sup> mostraron que la segunda premolar inferior tuvo la mayor

correlación en mujeres con 0.59 y en varones el canino inferior tuvo la mayor correlación con 0.52.

El aporte a nivel clínico de este trabajo de investigación, es que con una radiografía panorámica e incluso con una radiografía periapical de la segunda molar inferior se puede estimar en qué fase de crecimiento se encuentra el paciente, concluyendo, si se encuentra en estadio de calcificación dentaria F, nos indica que se puede empezar un tratamiento de ortopedia. Y el aporte a nivel social, es que ayuda a pacientes de bajos recursos económicos en no tomar una radiografía adicional.

Una limitación que se encontró en esta investigación, es la organización de las radiografías panorámicas y cefalométricas en una base de datos, así como el número de radiografías en la Clínica de Ortodoncia, para el rango de edad de los pacientes de este estudio.

## CONCLUSIONES

1. Existe correlación significativa entre los estadios de maduración esquelética según Baccetti y los estadios de calcificación dentaria según Demirjian en pacientes de 9 a 16 años.
2. La distribución de los estadios de maduración esquelética se incrementa de manera significativa con la edad.
3. La distribución de los estadios de maduración esquelética de las vértebras cervicales no difiere según sexo.
4. La distribución de los estadios de calcificación dentaria de la segunda molar inferior izquierda se incrementa de manera significativa según edad.
5. La distribución de los estadios de calcificación dentaria de la segunda molar inferior izquierda no difiere según sexo.
6. La distribución de frecuencias de los estadios de maduración esquelética de las vértebras cervicales según Baccetti se incrementa según el estadio de calcificación para el segundo molar inferior izquierda, según sexo.
7. Existe correlación significativa entre el método de Baccetti de maduración esquelética de las vértebras cervicales y los estadios de calcificación dentaria utilizando el método de Demirjian según sexo.

## RECOMENDACIONES

1. Se recomienda realizar estudios de correlación de maduración esquelética y calcificación dentaria con diferentes piezas dentarias de la hemiarcada mandibular izquierda.
2. Realizar estudios de reproducibilidad de los distintos métodos de maduración esquelética.
3. Realizar estudios de rendimiento diagnóstico para evaluar la maduración esquelética.
4. Realizar estudios de correlación de maduración esquelética de vértebras cervicales y la calcificación dentaria ampliando la muestra y en diferentes regiones del Perú.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1- Babburi S, Nelakurthi H, Aparna V, Soujanya P, Kotti AB, Ganipineni K. Radiographic Estimation of Chronological Age using Mineralization of Third Molars in Coastal Andhra, India. *J Int Oral Health*. 2015 May;7(5):49-52.
- 2- Mourelle, M. Correlación entre la maduración dentaria e indicadores de crecimiento esquelético en pacientes odontopediátricos. (Tesis) Madrid. Universidad Complutense de Madrid, 2004.
- 3- Cericato G, Franco A, Vieira M, Prado M, Paranhos L. Correlating skeletal and dental developmental stages using radiographic parameters. *J Forensic Leg Med*. 2016; 42:13-18.
- 4- Quezada Marquez MM, Beltrán-Silva JA, Bernal Morales JB, Evangelista Alva A, Del Castillo López CE. Relación entre la edad cronológica y la mineralización del tercer molar inferior según método de Demirjian. *Revista Estomatológica Herediana [Internet]*. 19nov.2014 [citado 24jun.2022];24(2):63.
- 5- Ruiz R. Análisis de radiografía carpal para evaluar los eventos de maduración ósea en sujetos de la Ciudad de México, D.F. Parte III. Tesis 1997.
- 6- Proffit WR. Ortodoncia contemporánea, teoría práctica. 3a. ed. Editorial Mosby. España, 2001, pp. 150-153, 91-98.
- 7- Aguila FJ, Enlow DH. Crecimiento craneofacial y ortopedia. Barcelona: Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica. 1993, pp. 21-86.
- 8- Mittal K, Trehan M, Sharma S, Sharma S. Evaluation of Skeletal Maturation Using Mandibular 1st Premolar and 2nd Molar Calcification Stages: A Cross-sectional Radiographic Study. *Int J Clin Pediatr Dent*. 2021;14(Suppl 1):S44-S49.
- 9- Rebouças PRM, Alencar CRB, Arruda MJALLA, Lacerda RHW, Melo DP, Bernardino ÍM, Bento PM. Identification of dental calcification stages as a predictor

- of skeletal development phase. *Dental Press J Orthod.* 2021 Sep 10;26(4):e2119292.
- 10- Toodehzaeim MH, Rafiei E, Hosseini SH, Haerian A, Hazeri-Baqdad-Abad M. Association between mandibular second molars calcification stages in the panoramic images and cervical vertebral maturity in the lateral cephalometric images. *J Clin Exp Dent.* 2020 Feb 1;12(2):e148-e153.
- 11- Mauricio C, Mauricio F, Vilchez L, Cadenillas A, Medina J, Mayta F. Radiographic Correlation of Skeletal Maturation Using the Stages of Dental Calcification in a Peruvian Population, *Scientifica*, vol. 2020, Article ID 4052619, 6 pages, 2020.
- 12- Lecca-Morales RM, Carruitero MJ. Relationship between dental calcification and skeletal maturation in a Peruvian sample. *Dental Press J Orthod.* 2017 May-Jun;22(3):89-96.
- 13- Giri J, Shrestha BK, Yadav R, Ghimire TR. Assessment of skeletal maturation with permanent mandibular second molar calcification stages among a group of Nepalese orthodontic patients. *Clin Cosmet Investig Dent.* 2016 Mar 30;8:57-62.
- 14- Trakinienė G, Smailienė D, Kučiauskienė A. Evaluation of skeletal maturity using maxillary canine, mandibular second and third molar calcification stages. *Eur J Orthod.* 2016 Aug;38(4):398-403.
- 15- Goyal S, Goyal S, Gugnani N. Assessment of skeletal maturation using mandibular second molar maturation stages. *J Clin Pediatr Dent.* 2014 Fall;39(1):79-84.
- 16- Cossellu G, Biagi R, Pisani L, Barbieri V, Farronato G. Relationship between mandibular second molar calcification stages and cervical vertebrae maturity in Italian children and young adults. *Eur J Paediatr Dent.* 2014;15(4):355-9.

- 17- Kumar S, Singla A, Sharma R, Viridi M, Anupam A, Mittal B. Skeletal maturation evaluation using mandibular second molar calcification stages. *Angle Orthod.* 2012;82(3):501-506.
- 18- E. Gomes de Ferraris ACM. *Histología, Embriología e Ingeniería Tisular Bucodental.* España: Editorial médica Panamericana; 2009.
- 19- Hernández Z, Acosta M. Comparación de Edad Cronológica y Dental según Índices de Nolla y Demirjian en Pacientes con Acidosis Tubular Renal. *Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada* [Internet]. 2010;10(3):423-431. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63717313014>
- 20- Marañón G. Edad dental según los métodos Demirjian y Nolla en niños peruanos de 4 a 15 años. *Rev. Kiru* [Internet]. 2015; 9(1). Disponible en; <https://www.aulavirtualusmp.pe/ojs/index.php/Rev-Kiru0/article/viewFile/201/175>
- 21- Bustamante W. *Correlación del método de maduración esquelética de Baccetti con los estadios de calcificación dentaria utilizando el método de Demirjian en pacientes que acuden a un centro radiológico, Chiclayo 2018* [Tesis]. Chiclayo: Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo; 2020.
- 22- Demirjian A, Levesque G. Sexual differences in dental development and prediction of emergence. *J Dent Res.* 1980; 59(7):1110-22.
- 23- Demirjian A, Goldstein H, Tanner JM. A new system for dental age assessment. *Hum Biol.* 1973;43:211-27.
- 24- Demirjian A, Goldstein H. New system for dental maturity based on seven and four teeth. *Ann Hum Biol.* 1976;3:411-21.
- 25- Moyers R. *Manual de Ortodoncia.* 4a ed. Buenos Aires: Editorial Panamericana; 1992. p. 6- 17, 68- 69.

- 26- Sánchez, E.: "Estudio de la maduración ósea", en: M. Hernández et al.: Crecimiento y salud infantil. Estudio longitudinal de crecimiento de Bilbao. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco. Vitoria, 1986: 57-69.
- 27- Fernández J, Lama G, Pérez V. Crecimiento y desarrollo: Parte I Evaluación de la normalidad. [artículo en línea]. 2001. Disponible en: <http://well-path.uniovi.es/es/contenidos/seminario/pediatria/temas/html/tema11/clinica.htm>.
- 28- Testut L, Latarjet A. Anatomía humana. 1ra ed. Barcelona: Salvat Editores; 1979.
- 29- Baccetti T, Franchi L, McNamara J. The cervical vertebral maturation (CVM) method for the assessment of optimal treatment timing in dentofacial orthopedics. *Semin Orthod.* 2005; 11:119-129.
- 30- Quintero AM, Escobar B, Vélez Trujillo N. La radiografía cefálica: más allá de una medida cefalométrica. *Rev. nac. odontol.* [Internet]. 12 de marzo de 2014 [citado 17 de junio de 2022];. Disponible en: <https://revistas.ucc.edu.co/index.php/od/article/view/330>
- 31- Vellini, F. "Ortodoncia: Diagnóstico Y Planificación Clínica". Editorial Artes Médicas, Primera edición, 2002.
- 32- Ceglia A. Indicadores de maduración de la edad ósea, dental y morfológica. *Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatria* 2005; 5(8).93
- 33- Águila J. Tratado de Ortodoncia, Teoría – Práctica. Tomos I y II. Editorial Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica C. A. Venezuela. 2000. 40.
- 34- Peiris ST, Roberts GJ, Prabhu N. Dental Age Assesment: a comparación of 4 to 24- year-olds in the United Kingdom and an Australian población. *International Journal of Pedriátrica Dentistry* 2009; 19:367-376.
- 35- Gray H. Anatomía de Gray. Bases Anatómicas de la medicina y la cirugía. 38va ed. Madrid: Harcourt; 2001.

- 36- Kerlinger F. Investigación del comportamiento: técnicas y comportamiento. México: Editorial Interamericana; 2002.
- 37- Hernández-Sampieri R, Mendoza C. Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. México: Editorial Mc Graw Hill Education; 2018.
- 38- Krailassiri S, Anuwongnukroh N, Dechkunakorn S. Relationships between dental calcification stages and skeletal maturity indicators in Thai individuals. *Angle Orthod.* 2002; 72(2): 155-166.
- 39- Basaran G, Ozer T, Hamamci N. Cervical vertebral and dental maturity in Turkish subjects. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007; 131:447.
- 40- Chertkow, S. Tooth mineralization as an indicator of the puberal growth spurt. *Am J Orthod.* 1980;77(1):79-91.
- 41- Arriola L, Peña U, Pardo M. Concordancia entre estadios de calcificación dentaria y maduración esquelética en niños y adolescentes de una localidad peruana. *Rev Estomatol Herediana.* 2011; 21(3):131-136.
- 42- Rozylo-Kalinowska I, Kolasa-Raczka A, Kalinowski P. Relationship between dental age according to Demirjian and cervical vertebrae maturity in Polish children. *Eur J Orthod.* 2011;33(1):75-83.

# **ANEXOS**

## ANEXO 01

### MATRIZ DE CONSISTENCIA

Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	Variables	Metodología
¿Cuál será la correlación entre los estadios de maduración esquelética y calcificación dentaria en pacientes de 9 a 16 años, en la clínica de Ortodoncia de Posgrado de la UNFV?	Determinar la correlación que existe entre los estadios de maduración esquelética según Baccetti y los estadios de calcificación dentaria según Demirjian en pacientes de 9 a 16 años, en la clínica de Ortodoncia de Posgrado de la UNFV, en el año 2022.	Existe una alta correlación entre los estadios de maduración esquelética y calcificación dental en pacientes de 9 a 16 años, en la clínica de Ortodoncia de Posgrado de la UNFV.	-Calcificación dentaria -Estadios de maduración esquelética -Sexo -Edad	Tipo de investigación -Básica -Retrospectivo -Transversal Nivel y diseño de investigación - Correlacional
Problemas Específicos	Objetivos Específicos			Población y muestra
<p>¿Cuál será la distribución de los estadios de maduración esquelética de las vértebras cervicales según edad?</p> <p>¿Cuál será la distribución de los estadios de maduración esquelética de las vértebras cervicales según sexo?</p> <p>¿Cuál será la distribución de los estadios de calcificación dentaria de la segunda molar inferior izquierda según edad?</p> <p>¿Cuál será la distribución de los estadios de calcificación dentaria de la segunda molar inferior izquierda según sexo?</p> <p>¿Cuál será la distribución de frecuencias de los estadios de maduración esquelética de las vértebras cervicales según Baccetti en cada estadio de calcificación para la segunda molar inferior izquierda, según sexo?</p> <p>¿Cuál será la correlación entre el método de Baccetti de maduración esquelética de las vértebras cervicales con los estadios de calcificación dentaria utilizando el método de Demirjian según sexo?</p>	<p>Determinar la distribución de los estadios de maduración esquelética de las vértebras cervicales según edad.</p> <p>Determinar la distribución de los estadios de maduración esquelética de las vértebras cervicales según sexo.</p> <p>Determinar la distribución de los estadios de calcificación dentaria del segundo molar inferior izquierda según edad.</p> <p>Determinar la distribución de los estadios de calcificación dentaria de la segunda molar inferior izquierda según sexo.</p> <p>Determinar la distribución de frecuencias de los estadios de maduración esquelética de las vértebras cervicales según Baccetti en cada estadio de calcificación para la segunda molar inferior izquierda, según sexo.</p> <p>Correlacionar el método de Baccetti de maduración esquelética de las vértebras cervicales con los estadios de calcificación dentaria utilizando el método de Demirjian según sexo.</p>			<p>Población: Está comprendida por 173 radiografías panorámicas y laterales de los pacientes que se atendieron en la clínica de Ortodoncia de Posgrado de la UNFV, con edades entre 9 y 16 años de edad.</p> <p>Muestra: La muestra estará comprendida por 120 radiografías panorámicas y laterales.</p>

## ANEXO 02

### MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variable	Definición conceptual	Definición Operativa	Indicadores	Valor Final	Tipo de variable	Escala
Maduración Esquelética	Nivel de maduración ósea que progresivamente llevará a la conformación adulta.	Se expresará en estadios que van desde CS1 a CS6.	Estadios de maduración de las vértebras cervicales según Baccetti (2005).	Estadio I Estadio II Estadio III Estadio IV Estadio V Estadio VI	Cualitativa	Ordinal
Calcificación Dentaria	Grado de desarrollo dentario desde la presencia del saco pericoronario hasta la formación completa del diente.	Se expresará en estadios que van desde: A hasta H.	Estadios de calcificación dentaria según Demirjian (1973).	Estadio D Estadio E Estadio F Estadio G Estadio H	Cualitativa	Ordinal
Sexo	Características físicas y biológicas del ser humano	Se diferenciará entre varones y mujeres	Historias clínicas	Masculino Femenino	Cualitativa	Nominal
Edad	Suma de años que ha transcurrido desde nuestro nacimiento.	Se expresará desde los 8 hasta los 15 años.	Historias clínicas	9 – 16 años	Cuantitativa	Razón

### ANEXO 03

#### FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Maduración Esquelética según método de Baccetti

N° DE FICHA \_\_\_\_\_

EDAD: \_\_\_\_\_ años \_\_\_\_\_ meses \_\_\_\_\_

GÉNERO:

<input type="checkbox"/> M	<input type="checkbox"/> F
----------------------------	----------------------------

#### Maduración Esquelética según método de Baccetti.

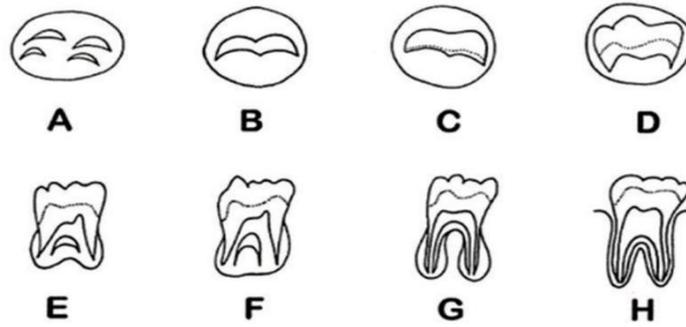
ESTADIOS DE MADURACIÓN	
Estadio I	
Estadio II	
Estadio III	
Estadio IV	
Estadio V	
Estadio VI	

#### Calcificación Dentaria según Demirjian.

ESTADÍOS DE CALCIFICACIÓN	PIEZA 37
D	
E	
F	
G	
H	

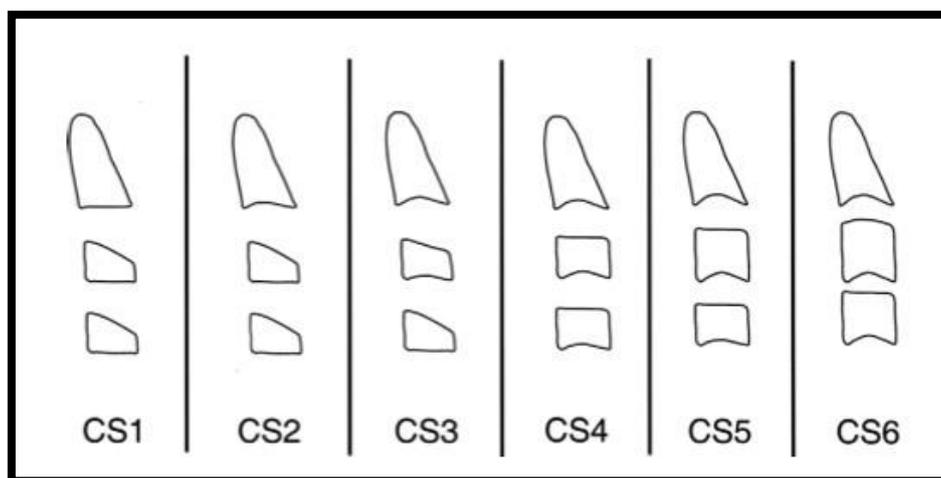
- Ficha tomada de Mauricio C. et. al. Publicada en el año 2020.

## ANEXO 04



Estadios de calcificación de la segunda molar inferior según el método de Demirjian *et. al.* (1973)

## ANEXO 05



Estadíos de la maduración esquelética de las vértebras cervicales según el método de

Baccetti *et. al.* (2005).

**ANEXO 06**  
**BASE DE DATOS**

Paciente	Demirjian	Baccetti	Edad	Sexo
1	F	IV	12	F
2	G	V	14	M
3	G	V	14	M
4	F	III	13	M
5	G	III	12	M
6	D	I	9	M
7	F	IV	13	M
8	E	II	9	F
9	D	I	9	F
10	E	III	12	M
11	D	II	9	F
12	E	III	12	F
13	E	I	9	F
14	D	III	9	F
15	G	V	14	F
16	F	IV	14	F
17	E	III	10	F
18	D	III	9	M
19	G	V	14	M
20	G	IV	16	F
21	G	IV	15	M
22	H	IV	15	M
23	E	III	10	F
24	F	IV	13	M
25	G	IV	13	M
26	H	V	16	M
27	F	V	13	M
28	G	V	14	F
29	G	IV	15	F
30	G	V	15	F
31	D	III	10	M
32	G	V	15	M
33	G	V	16	F
34	G	IV	15	F
35	F	IV	13	F
36	G	V	13	F

37	G	V	14	F
38	D	II	9	M
39	G	V	16	F
40	F	IV	11	M
41	G	IV	13	F
42	F	III	12	F
43	F	IV	12	F
44	F	III	12	M
45	G	V	15	F
46	G	V	13	F
47	G	V	16	M
48	G	IV	14	F
49	H	VI	15	F
50	F	II	9	F
51	F	III	10	F
52	F	III	12	F
53	G	V	14	F
54	G	IV	15	M
55	G	V	14	F
56	G	IV	13	M
57	E	III	9	F
58	E	III	9	F
59	F	IV	11	M
60	G	V	14	F
61	G	V	15	F
62	G	III	11	M
63	G	IV	16	M
64	F	IV	12	F
65	D	II	9	M
66	F	IV	13	F
67	F	IV	12	M
68	F	III	10	M
69	G	V	14	M
70	F	III	11	M
71	F	III	10	M
72	F	V	12	F
73	G	IV	15	M

74	F	III	10	M
75	F	III	10	F
76	F	III	11	M
77	F	III	11	F
78	F	III	11	F
79	F	III	11	F
80	G	V	14	M
81	F	IV	15	M
82	G	V	16	F
83	E	I	9	M
84	G	IV	14	M
85	G	V	16	M
86	F	III	11	M
87	F	III	12	M
88	E	III	10	F
89	D	III	11	F
90	F	III	10	F
91	G	V	13	M
92	E	II	9	M
93	H	VI	16	F
94	F	V	14	M
95	F	IV	11	F
96	F	IV	12	M
97	F	V	14	M
98	F	II	11	F
99	F	IV	11	F
100	F	III	10	M
101	G	IV	16	F
102	H	V	16	F
103	F	IV	13	M
104	E	I	10	M
105	G	V	16	M
106	E	II	11	M
107	G	V	15	M
108	G	V	15	F
109	E	III	10	F
110	F	IV	13	F

111	F	III	12	M
112	E	III	11	F
113	E	III	11	M
114	E	II	10	M
115	G	V	16	M
116	H	IV	16	M
117	H	VI	16	M
118	G	V	13	F
119	F	III	10	M
120	H	IV	16	F

**ANEXO 07**  
**SOLICITUD DE PERMISO A LA INSTITUCION DONDE SE RECABARON LOS DA-**  
**TOS**



FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD  
UNIDAD DE INVESTIGACION

\*Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional\*

Lima, 15 de junio del 2022

SEÑOR:

Mg. Esp: **JOSE RICALDE OLIVERA**

Coordinador de la segunda especialidad de ortodoncia y ortopedia maxilar de la unidad de posgrado de la facultad de odontología de la Universidad Nacional Federico Villareal.

Asunto: Carta de presentación del bachiller: **Carmen Malpartida Villanueva.**

De mi consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a usted para expresarle mi respetuoso saludo y deseándole éxito en sus actividades al mismo tiempo presentarme, yo, Carmen Malpartida Villanueva, con código H01452C, DNI 44444760 egresada de la Universidad Peruana Los Andes, Facultad de ciencias de la salud, escuela profesional de odontología, me encuentro desarrollando el trabajo de investigación (tesis).

Correlación entre estadios de maduración esquelética y calcificación dentaria en pacientes de 9 a 16 años Lima 2022.

En ese marco, solicito a su digna persona facilitarme el acceso a la institución a fin de que pueda valorar las radiografías cefalométricas de los pacientes atendidos en el servicio de odontología para poder recabar información necesaria.

Anticipo a usted mi profundo agradecimiento por la generosa atención que brinde a la presente.

Atentamente.

Carmen Malpartida Villanueva.

## CONSENTIMIENTO/CARTA DE ACEPTACION DE LA INSTITUCION



### CARTA DE ACEPTACION DE SOLICITUD

Yo, José Ricalde Olivera, coordinador de la segunda especialidad en Ortodoncia y Ortopedia maxilar de la Universidad Nacional Federico Villarreal.

Doy por aceptado la solicitud de revisar las historias clínicas, radiografías panorámicas y cefalométricas de los pacientes atendidos en la clínica de posgrado de Ortodoncia de la UNFV, a la bachiller Carmen Malpartida Villanueva con DNI 44444760 egresada de la Universidad Peruana Los Andes, para el desarrollo y ejecución de su tesis:

"Correlación entre estadios de maduración esquelética y calcificación dentaria en pacientes de 9 a 16 años Lima 2021", para optar el título de cirujano dentista.

Atentamente,

Lima, 20 Junio del 2022.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'José Ricalde Olivera', written over a horizontal line.

Mg. Esp. José Ricalde Olivera



FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD  
UNIDAD DE INVESTIGACION

#### DECLARACION DE CONFIDENCIALIDAD

Yo, **Carmen Malpartida Villanueva** identificada con DNI N° 44444760, Egresada de la escuela profesional de odontología vengo ejecutando el proyecto de tesis titulado **"CORRELACION ENTRE ESTADIOS DE MADURACION ESQUELETICA Y CALIFICACION DENTARIA EN PACIENTES DE 9 A 16 AÑOS LIMA-2022"**, sobre el particular declaro bajo juramento que los datos que generen como producto de la investigación, así como la identidad de los participantes serán preservados y usados únicamente con fines de información, de acuerdo a lo especificado en los artículos 27 y 28 del Reglamento General de Investigación y en los artículos 4 y 5 del código de ética para la investigación científica de la Universidad Peruana los Andes, salvo con la facultad explícito y documentadas alguno de ellos.

Lima, 25 de julio del 2022

Carmen Malpartida Villanueva.  
Responsable de investigación.


## FOTOS DE LA APLICACIÓN DE INSTRUMENTO




Área de la especialidad en ortodoncia y ortopedia maxilar del posgrado de la UNFV.



Archivo de radiografías panorámicas y cefalométricas.




Estudio de los signos radiográficos de calcificación dentaria según el método de Demirjian en radiografías panorámicas.




Evaluación de la calcificación dental pieza 37.



Evaluación de la radiografía cefalométrica, según el método de Baccetti.



Las vértebras cervicales presentan indicadores que nos ayudan a determinar el estado de maduración ósea.



Pieza 37 en estadio F Furca más desarrollada y calcificada de su etapa semilunar, las raíces más definidas, su longitud radicular es igual o mayor a la coronaria, porción apical amplia.



Tenemos dos parámetros para el análisis radiográfico.  
Primer. Concavidad de borde inferior de las vértebras C2, C3, C4.  
Segundo. Su forma, trapezoidal, rectangular horizontal, cuadrado y rectangular vertical.