

# Universidad Católica De Santa María

## Facultad De Odontología

### Escuela Profesional De Odontología



**“ESTUDIO RADIOGRÁFICO DE LA RELACIÓN ENTRE EL  
DESARROLLO DEL CANINO MANDIBULAR PERMANENTE Y  
LA MADURACIÓN ÓSEA DE LAS VÉRTEBRAS CERVICALES  
EN PACIENTES DE 11 A 14 AÑOS, DE LA UCSM.  
AREQUIPA, 2017”**

Tesis presentada por el Bachiller  
**Pastor Salinas Roberto Rafael**  
para optar el Título Profesional de  
**Cirujano Dentista**

**Asesor:** Centeno San Román Gilberto

**AREQUIPA-PERÚ  
2017**

ACTA PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE CIRUJANO DENTISTA

RESOLUCIÓN N° 579-CU-01 Y D.L. 739

EXPEDIENTE N° 20170000051398

BACHILLER: ROBERTO RAFAEL PASTOR SALINAS

SIENDO LAS 19:00 P DEL DÍA 23 DE NOVIEMBRE DEL 2017, SE REUNIÓ EL JURADO EXAMINADOR NOMBRADO POR EL SEÑOR DECANO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA, EN EL LOCAL DE LA 0-402, EL JURADO ESTA CONFORMADO DE LA SIGUIENTE FORMA:

PRESIDENTE: DR. JAIME GALLEGOS ZANABRIA

VOCAL: MCD. GROVER PEREA FLORES

SECRETARIO: MGRTER. PEDRO GALLEGOS MISAD

(CON EL OBJETO DE EXAMINAR AL BACHILLER: ROBERTO RAFAEL

PASTOR SALINAS) SOBRE EL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN "ESTUDIO

RADIOGRÁFICO DE LA RELACIÓN ENTRE EL DESARROLLO DEL CAVIÑO MANDIBULAR

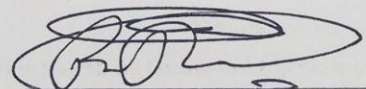
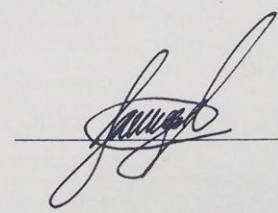
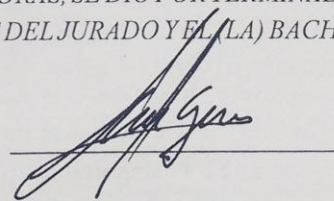
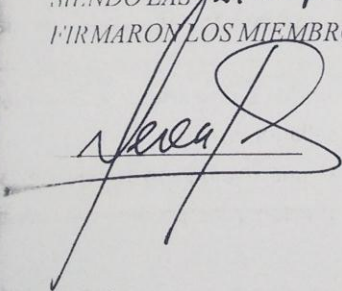
PERMANENTE Y LA MADURACIÓN ÓSEA DE LAS VÉRTEBRAS CERVICALES EN PACIENTES

DE 11 A 14 AÑOS, DE LA UCSM. AREQUIPA, 2017"

POR DISPOSICIÓN DEL SEÑOR PRESIDENTE DEL JURADO, EL (LA) GRADUANDO; HIZO UNA EXPOSICIÓN DE LAS PARTES MÁS IMPORTANTES DE SU TESIS Y SU SUSTENTACIÓN. ACTO SEGUIDO ABSOLVIÓ LAS PREGUNTAS FORMULADAS POR EL JURADO, FINALMENTE SE PROCEDIÓ AL VOTO SECRETO CON EL SIGUIENTE RESULTADO:

APROBADO POR UNANIMIDAD CON FELICITACION PÚBLICA

SIENDO LAS 21:00 P - HORAS, SE DIO POR TERMINADO EL ACTO, EN FE DE LO CUAL FIRMARON LOS MIEMBROS DEL JURADO Y EL (LA) BACHILLER.



DNI 76048817

## DEDICATORIA



Sobretudo a Dios que  
sin él no hubiera sido posible.

A mis padres por  
todo su amor,  
apoyo incondicional  
y confianza plena.

A Shareen por  
su motivación y paciencia,  
a mi demás familia y amigos  
que estuvieron presentes  
en todo momento.

A mis docentes y maestros que  
con sus enseñanzas y empeño  
en impartir conocimientos  
hicieron posible toda mi  
formación académica y moral.

## INDICE

### RESUMEN

### ABSTRACT

### INTRODUCCIÓN

## CAPITULO I: PLANTEAMIENTO TEÓRICO

1. PROBLEMA DE LA INVESTIGACION.....	2
1.1. Determinación del problema.....	2
1.2. Enunciado del Problema .....	2
1.3. Descripción del Problema.....	2
1.3.1. Área del conocimiento.....	2
1.3.2. Análisis de Variables.....	3
1.3.3. Tipo de investigación.....	3
1.3.4. Nivel de investigación .....	3
1.3.5. Interrogantes básicas .....	3
1.3.6. Taxonomía .....	4
1.4. Justificación.....	4
2. OBJETIVOS.....	4
3. MARCO TEÓRICO .....	5
3.1. Conceptos básicos.....	5
3.1.1. Desarrollo dentario.....	8
3.1.1. Odontogénesis.....	8
3.1.1.1. Morfogénesis.....	9
3.1.1.1.1. Desarrollo y formación del patrón coronario.....	9
3.1.1.1.1.1. Etapas morfológicas.....	10
3.1.1.1.1.2. Desarrollo y formación del patrón radicular.....	10
3.1.1.2. Etapas fisiológicas.....	11
3.1.1.3. Método de Demirjian.....	12
3.1.2. Anatomía de las vértebras .....	18

3.1.2.1. Vértebras cervicales.....	20
3.1.2.2. Método de Baccetti.....	22
3.2. Revisión de antecedentes investigativos.....	28
3.2.1. Locales.....	28
3.2.2. Nacionales.....	29
3.2.3. Internacionales.....	31
4. Hipótesis.....	35

## **CAPÍTULO II: PLANTEAMIENTO OPERACIONAL**

1. Técnicas, instrumentos y material de verificación.....	37
1.1. Técnicas.....	37
1.2. Instrumentos.....	38
1.2.1. Instrumento documental.....	38
1.2.2. Instrumento mecánico.....	39
1.2.3. Materiales.....	39
2. Campo de verificación.....	39
2.1. Ubicación espacial.....	39
2.2. Ubicación temporal.....	40
2.3. Unidades de estudio.....	40
3. Estrategias.....	41
3.1. Organización.....	41
3.2. Recursos.....	41
3.2.1. Recursos humanos.....	41
3.2.2. Recursos físicos.....	41
3.2.3. Recursos institucionales.....	41
3.2.4. Recursos financieros.....	41

3.3. Validación del instrumento.....	41
4. Estrategia para manejar los resultados.....	42
4.1. Nivel de sistematización.....	42
4.2. Operaciones del procesamiento.....	42
4.3. Análisis de datos.....	43

### **CAPÍTULO III: RESULTADOS**

Características generales de la población .....	45
Relación lineal entre la maduración ósea y el desarrollo dentario.....	55
Discusión y Comentarios.....	57
Conclusiones.....	60
Recomendaciones.....	61
Bibliografía.....	62
Hemerografía.....	63
Informatografía.....	64

### **ANEXOS**

Anexo N° 1: Ficha de recolección de datos.....	68
Anexo N° 2: Matriz de datos.....	70
Anexo N° 3: Ubicación.....	73
Anexo N° 4: Secuencia fotográfica.....	75

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>TABLA N° 1:</b> Distribución de la población por grupos etarios.....	45
<b>TABLA N° 2:</b> Distribución de la población por género.....	47
<b>TABLA N° 3:</b> Distribución de la población según género y grupos etarios....	49
<b>TABLA N° 4:</b> Distribución de los estadios de desarrollo dentario según los grupos etarios.....	51
<b>TABLA N° 5:</b> Distribución de los estadios de maduración ósea vertebral cervical según grupos etarios.....	53
<b>TABLA N° 6:</b> Distribución del índice de maduración vertebral cervical según el desarrollo dentario del canino mandibular.....	55

## ÍNDICE DE GRÁFICAS:

<b>GRÁFICA N° 1:</b> Distribución de la población por grupos etarios.....	46
<b>GRÁFICA N° 2:</b> Distribución de la población por género.....	48
<b>GRÁFICA N° 3:</b> Distribución de la población según género y grupos etarios.....	50
<b>GRÁFICA N° 4:</b> Distribución de los estadios de desarrollo dentario según los grupos etarios.....	52
<b>GRÁFICA N° 5:</b> Distribución de los estadios de maduración ósea vertebral cervical según grupos etarios.....	54
<b>GRÁFICA N° 6:</b> Distribución del índice de maduración vertebral cervical según el desarrollo dentario del canino mandibular.....	56

## RESUMEN

La presente investigación tiene como propósito esclarecer y brindar datos que sirvan de referencia sobre ciertos eventos enfocados en el desarrollo dentario mediante la valoración de los estadios de Demirjian y el desarrollo de las vértebras cervicales a través del método de Baccetti e identificar la relación entre ambas durante el pico de desarrollo óseo. Debido a que se dentro del protocolo de diagnóstico en ortodoncia es necesaria la radiografía lateral, podemos usarla además para analizar el desarrollo vertebral y tener como respaldo una radiografía panorámica en la que se evalúa el desarrollo dentario de Demirjian; es de importancia también para que la exposición del paciente esté limitada respecto la toma de una radiografía adicional de mano y muñeca.

Esta investigación se basa sobre los aspectos de Crecimiento y Desarrollo, en la etapa que comprende las edades de 11 a 14 años en niños de ambos géneros donde se relaciona el desarrollo dentario y la maduración ósea de acuerdo a la edad y género.

Se llevó a cabo en la ciudad de Arequipa con niños que se encuentran en plena pubertad, es de mayor interés, debido a una adecuada elección sobre el plan de tratamiento, como también poder escoger el procedimiento más efectivo provechoso en cada caso.

Este estudio corresponde a ser observacional, retrospectivo, descriptivo y documental se realizó en las placas radiográficas panorámicas y laterales de 63 niños de ambos géneros (37 niñas y 26 niños) comprendidos entre los 11 a 14 años, pacientes que acuden a la Clínica de la Universidad Católica de Santa María de la ciudad de Arequipa, teniendo como requisito principal no presentar tratamiento ortodóntico anteriormente y haberse realizado las tomas radiográficas la misma fecha.

La evaluación de Desarrollo dentario se llevó a cabo a través de los Estadios de Demirjian que son 8 desde la A hasta la H observándolos en la radiografía panorámica. En el caso de la maduración ósea se utilizó el método de Baccetti observando la radiografía lateral y se analizaron la presencia o ausencia de concavidad en bordes inferiores, las formas y dimensiones de los cuerpos vertebrales C2, C3 y C4; por ello se usó una ficha de recolección de datos con los parámetros dados.

Para la parte estadística se trabajó con pruebas como regresión lineal, análisis de correlación, coeficiente de correlación, frecuencias y porcentajes.

Los resultados de la investigación indican que existe una relación positiva baja entre los Índices de Maduración de Vértebras Cervicales y el canino mandibular derecho infiriendo que el canino es de importancia para poder predecir el IMVC III en su estadio G, siendo esta relación positiva baja así que solo deberá ser tomada de manera referencial.

**Palabras claves:** desarrollo dentario, maduración ósea, canino, vértebras cervicales.



## ABSTRACT

The purpose of the present investigation is to clarify and provide data that may serve as a reference for certain events focused on dental development by assessing the Demirjian stages and the development of the cervical vertebrae using the Baccetti method and to identify the relationship between the two during the peak of bone development. Because the lateral radiography is necessary within the diagnostic protocol in orthodontics, we can also use it to analyze the vertebral development and to have as support a panoramic radiograph in which the dental development of Demirjian is evaluated; is also important so that the exposure of the patient is limited with respect to an additional x-ray of the hand and wrist.

This research is based on the aspects of Growth and Development, in the stage that includes the ages of 11 to 14 years in children of both genders where dental development and bone maturation are related according to age and gender.

It was carried out in the city of Arequipa with children who are in full puberty, is of greater interest, due to an appropriate choice on the treatment plan, as well as to be able to choose the most effective procedure profitable in each case.

This study corresponds to be observational, retrospective, descriptive and documentary was performed on the panoramic and lateral radiographic plates of 63 children of both genders (37 girls and 26 children) between 11 to 14 years old, patients who go to the Clinic of the Catholic University of Santa Maria in the city of Arequipa, having as main requirement not to present orthodontic treatment previously and to have taken the radiographic shots on the same date.

The evaluation of dental development was carried out through the Demirjian Stadiums, which are 8 from A to H, observing them on the panoramic radiograph. In the case of bone maturation, the Baccetti method was used, observing the lateral radiograph and the presence or absence of concavities at lower edges, the shapes and dimensions of the vertebral bodies C2, C3 and C4; therefore a data collection tab was used with the given parameters.

For the statistical part we worked with tests such as linear regression, correlation analysis, correlation coefficient, frequencies and percentages.

The results of the investigation indicate that there is a low positive relationship between the Cervical Vertebra Maturity Indices and the right mandibular canine, inferring that the canine is of importance to be able to predict the IMVC III in its G stage, this being a low positive relation, should only be taken in a referential manner.

**Keywords:** dental development, bone maturation, canine, cervical vertebrae.



## INTRODUCCIÓN

Determinar y entender los procesos que están en relación con la maduración y el desarrollo es de importancia ya que en la población peruana existen niños con diferentes ritmos de esta característica: tardíos, promedios y tempranos. En el ámbito ortodóntico los tratamientos se ven favorecidos si se proceden cuando el sujeto se encuentra cerca del pico de crecimiento y en una etapa de desarrollo determinado.

Debido a que las medidas del desarrollo humano pueden expresarse por la edad cronológica, mental, de estatura, ósea, dentaria, etc. Sin embargo, uno de los indicadores de desarrollo que está a disposición desde el nacimiento a la madurez es la edad ósea. La maduración ósea es uno de los parámetros de más confianza para que nos permita evaluar el crecimiento y desarrollo de una persona.

Múltiples investigadores y estudiosos al momento de la evaluación ósea utilizan radiografías de diferentes partes del cuerpo (rodilla, mano, muñeca, pie), pero es de preferencia la radiografía de vértebras cervicales debido a que muestra un mayor número de piezas óseas en desarrollo, así como también no se necesita más número de exposiciones radiológicas innecesarias ni gasto de más a la hora de requerir un diagnóstico.

Esta investigación tiene como objeto permitir conocer mediante el análisis radiográfico la relación entre el desarrollo dentario del canino mandibular según los Estadios propuestos por Dermijian y la maduración ósea a través del índice de maduración vertebral cervical según el método de Baccetti, para de esta forma poder evidenciar maduración esquelética y el desarrollo dentario.



# **CAPÍTULO I**

## **PLANTEAMIENTO TEÓRICO**

## **I. PLANTEAMIENTO TEÓRICO**

### **1. PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **1.1. Determinación del problema**

La edad cronológica no cumple con un patrón de confianza para conocer la madurez biológica de un niño y/o adolescente, recurrimos al análisis en cuanto a la maduración ósea siendo un indicador de mayor confianza para determinar crecimientos de este tipo.

En la práctica odontológica es de importancia conocer el grado de desarrollo del paciente, y debido a que ciertos investigadores dieron como afirmativas las relaciones entre el desarrollo dentario y la osificación vertebral; proponiendo en esta investigación al canino mandibular permanente como un indicador más accesible y la maduración ósea de las vértebras cervicales; cuyas etapas se encuentran cercanas al pico de crecimiento puberal.

#### **1.2. Enunciado del problema**

“Estudio radiográfico de la relación entre el desarrollo del canino mandibular permanente y la maduración ósea de las vértebras cervicales en pacientes de 11 a 14 años, de la UCSM. Arequipa, 2017”.

#### **1.3. Descripción del problema**

##### **1.3.1. Área del conocimiento**

Área General: Ciencias de la Salud

Área Específica: Odontología

Especialidad: Ortodoncia y Ortopedia Maxilofacial

Línea o Tópico: Cefalometría

### 1.3.2. Análisis de Variables

Variables	Indicadores	Subindicadores
Desarrollo dentario del canino mandibular permanente	Método de Demirjian	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ A</li> <li>➤ B</li> <li>➤ C</li> <li>➤ D</li> <li>➤ E</li> <li>➤ F</li> <li>➤ G</li> <li>➤ H</li> </ul>
Maduración ósea de las vértebras cervicales	Método de Baccetti	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Estadio I</li> <li>➤ Estadio II</li> <li>➤ Estadio III</li> <li>➤ Estadio IV</li> <li>➤ Estadio V</li> </ul>

### 1.3.3. Tipo de investigación

La presente investigación es de tipo documental ya que usaremos las radiografías de los pacientes que acudieron a la clínica de la UCSM.

### 1.3.4. Nivel

Es de tipo descriptiva relacional.

### 1.3.5. Interrogantes básicas

- ¿Cómo será el desarrollo del canino mandibular permanente en pacientes de 11 a 14 años de edad utilizando el método de Demirjian?
- ¿Cómo será la maduración ósea de las vértebras cervicales en pacientes de 11 a 14 años de edad utilizando el método de Baccetti?
- ¿Cuál será la relación entre el desarrollo del canino mandibular permanente y la maduración ósea de las vértebras cervicales en pacientes de 11 a 14 años de edad?

### 1.3.6. Taxonomía

ABORDAJE	TIPO DE ESTUDIO					DISEÑO	NIVEL
	Por la técnica de recolección	Por el tipo de dato	Por el nº de mediciones de la variable	Por el nº de muestras o poblaciones	Por el ámbito de recolección		
Cualitativo	Observacional	Retrospectiva	Transversal	Descriptivo	Documental	Descriptivo Retrospectiva	Descriptivo Relacional

### 1.4. Justificación

Es de importancia científica debido a que es una investigación que aporta datos para una evaluación y diagnóstico adecuados, así como un buen plan de tratamiento repercutiendo en la salud de los pacientes, quedando como antecedente para nuevas investigaciones.

Por su originalidad pese a existir investigaciones es escaso el conocimiento a nivel local por lo que este trabajo nos sirvió para corroborar y contrastar con investigaciones existentes a nivel internacional.

De utilidad por su éxito para diagnosticar, planificar el tratamiento y el proceder clínico en numerosos casos de odontología que exige un conocimiento a fondo del crecimiento y desarrollo óseo cráneo facial.

Es viable, ya que se cuenta con los recursos necesarios para efectuar la investigación.

Existe un interés personal proveniente del investigador para conocer los adecuados planes de tratamiento y de esta manera finalizar con satisfacción los casos; además resulta conveniente llevar a cabo el proyecto por la necesidad de obtener el título profesional de Cirujano Dentista.

## 2. OBJETIVOS

- Determinar el desarrollo del canino mandibular permanente en pacientes de 11 a 14 años utilizando el método de Demirjian.

- Determinar la maduración ósea de las vértebras cervicales en pacientes de 11 a 14 años utilizando el método de Baccetti.
- Relacionar el desarrollo del canino mandibular permanente y la maduración ósea de las vértebras cervicales en pacientes de 11 a 14 años.

### 3. MARCO TEÓRICO

#### 3.1. Conceptos básicos:

- **Desarrollo:** El desarrollo humano es un fenómeno biológico complejo, y representa una parte vital en el desarrollo normal de todos los niños. Se refiere a los cambios cuantitativos en el tamaño y la masa corporal a partir de la transformación de una célula inicial en un organismo pluricelular.<sup>1</sup>
- **Maduración:** La palabra maduración deriva del vocablo latino “maturatio” que significa “aceleración” y se le define como un conjunto de fenómenos de crecimiento y diferenciación celular que contribuyen a la aparición de ciertas funciones en el organismo. La maduración supone cambios programados a nivel genético, que se presentan con el tiempo de una manera natural, donde cada individuo nace con su propio reloj biológico que va a regular su progresión hacia el estado de madurez.<sup>2</sup>
- **Factores que afectan el desarrollo:** El cuerpo humano es un complejo sistema de células, las cuales en su mayoría se agrupan en sistemas de órganos que poseen funciones especializadas y pueden experimentar cambios a lo largo del crecimiento y desarrollo. En este sentido, Gesell hace de consideración que el desarrollo se influencia por dos factores principales que son el medio ambiente y el aspecto biológico (herencia). Sin embargo, aunque existe una relación recíproca entre herencia y ambiente, el desarrollo está determinado fundamentalmente por factores biológicos o genéticos. Esto quiere decir

---

<sup>1</sup> DELVAL, J. El Desarrollo Humano. Pág. 21

<sup>2</sup> GÓMEZ-CAMPOS R., DE ARRUDA M., HOBOLD E., ABELLA C., CAMARGO C., MARTÍNEZ SALAZAR C., COSSIO-BOLAÑOS M. Valoración de la maduración biológica: usos y aplicaciones en el ámbito escolar. Pág. 152

entonces que la maduración, está guiada por factores intrínsecos o innatos y por factores extrínsecos o ambientales que estimulan, modifican y van a contribuir al proceso de desarrollo, pero no lo generan como señala Gesell.

Dentro de los factores intrínsecos, a nivel hormonal surge una transformación de las gónadas de un estado infantil a uno adulto y por consiguiente un aumento de la segregación hormonal. Así también el factor genético, según Malina, tiene una gran participación en la determinación de las potencialidades máximas para la estatura, distribución de la masa corporal, longitud de los miembros, estructura ósea y aspecto facial, características que pueden verse afectadas y no alcanzar su máxima potencialidad debido a la presencia de enfermedades. Podemos observar que las personas que habitan países industrializados y algunas naciones en desarrollo con un mejor nivel socioeconómico alcanzan la talla adulta a una edad más temprana y muestran una maduración sexual más temprana que las precedentes, lo que da a entender que el fenómeno de maduración en la actualidad es mayor que en las anteriores generaciones, explicando así el efecto de la tendencia secular. Todas estas condiciones de vida, vinculadas con el nivel socioeconómico, la higiene, la alimentación inadecuada o insuficiente, el estado nutricional, las oportunidades para el desarrollo de actividades físicas y la tendencia secular podrían determinar la presencia de un temprano, normal o tardío desarrollo y maduración.<sup>3</sup>

- **Indicadores de desarrollo y maduración:** La búsqueda de metodologías para evaluar la maduración biológica siempre fue una constante a lo largo de los años. Las evaluaciones de maduración esquelética vienen desde principios del siglo XX, posteriormente fue introducida la técnica descrita por Tanner, para la evaluación de las características sexuales secundarias, surgiendo como un método auxiliar para clasificar el desarrollo de la maduración. Actualmente hay otros métodos que apuntan a la valoración de la edad ósea o esquelética en el que utilizan radiografías, ultrasonido, ecografía y hasta resonancia magnética. Los indicadores de mayor utilidad para llevar a cabo la valoración la maduración biológica son a partir de los caracteres sexuales secundarios y edad esquelética.

---

<sup>3</sup> GÓMEZ-CAMPOS R., DE ARRUDA M., HOBOLD E., ABELLA C., CAMARGO C., MARTÍNEZ SALAZAR C., COSSIO-BOLAÑOS M. Valoración de la maduración biológica: usos y aplicaciones en el ámbito escolar. Ob cit. Pág. 153

Cabe resaltar que la edad dental es también considerada como otra técnica muy amplia y de limitada aplicación, a pesar de que su uso es relevante para los odontólogos en general, ortodoncistas y pediatras en relación al momento de tomar una decisión terapéutica.<sup>4</sup>

- **Edad ósea:** La edad ósea se entiende por el grado de maduración de los huesos de un niño, y para poder medirla se debe hacer mediante la interpretación de los indicadores de madurez, que son características radiográficamente visibles de los huesos que son sometidos a cambios constantes durante la maduración. La mayoría de los indicadores reflejan la sustitución del cartílago por el hueso, pero algunos indican el crecimiento del hueso en las superficies o el subperiostio del hueso, pudiendo existir diferencias en las tasas de crecimiento individuales; así en el esqueleto de los niños de la misma edad cronológica pueden observarse marcadas diferencias en la madurez. Por ende, la edad esquelética no sólo puede usarse para determinar la edad biológica, sino que además ayuda a comprender el potencial genético, el crecimiento y el desarrollo de los niños.<sup>5</sup>
- **Edad dental:** Estimar la edad dental es un método de mucha utilidad no sólo en la atención médica y estomatológica, sino también en el ámbito de la antropología física. Su eficiencia puede compararse con el crecimiento esquelético y su determinación tiene un papel importante en la medicina forense, al momento de identificar cuerpos, las conexiones con crímenes y accidentes, así como también para evaluar el crecimiento y desarrollo de niños sanos, en endocrinología pediátrica y en niños con diferentes enfermedades o síndromes. La edad dental, al igual que la edad esquelética, actúa como un índice de maduración biológica y es determinada por dos métodos: estado de erupción dental y el estadio de gemación, donde se van a comparar el estado de desarrollo radiológico de los diferentes dientes frente a una escala de maduración, de esta manera, no sólo se mide la última fase de desarrollo dental, sino sigue todo el proceso de remineralización.<sup>6</sup>

---

<sup>4</sup> GÓMEZ-CAMPOS R., DE ARRUDA M., HOBOLD E., ABELLA C., CAMARGO C., MARTÍNEZ SALAZAR C., COSSIO-BOLAÑOS M. Valoración de la maduración biológica: usos y aplicaciones en el ámbito escolar. Ob cit. Pág. 154

<sup>5</sup> Ibid. Pág. 155

<sup>6</sup> Ibid. Pág. 154

- **Edad cronológica en relación a la edad ósea:** La edad cronológica no siempre coincide con la edad de maduración ósea en las personas; por lo tanto la determinación de esta última es de vital importancia en odontología cuando se planifica un tratamiento de tipo ortodóntico ya sea en niños o adolescentes, ya que la edad ósea permite predecir cuándo se producirá el peak de crecimiento puberal en el individuo, siendo favorable el efecto terapéutico del tratamiento.<sup>7</sup>

### 3.1.1. Desarrollo dentario

Durante el transcurso del desarrollo de los órganos dentarios aparecen sucesivamente dos clases de dientes que son las piezas dentarias primarias o deciduas y las piezas dentarias permanentes o definitivas. Ambos se dan lugar de la misma manera y presentan una estructura de histología parecida.<sup>8</sup>

#### 3.1.1.1. Odontogénesis

Las piezas dentarias se desarrollan a partir de brotes epiteliales que comienzan a formarse en la parte anterior de los maxilares y posteriormente continúan en sentido posterior. Tienen una forma determinada acorde con el diente al que van a originar y presentan una ubicación precisa en los maxilares, pero todos poseen un desarrollo común que se llevan a cabo gradual y paulatinamente. Las dos capas germinativas que son partícipes en la formación de los dientes son el epitelio ectodérmico, que originará al esmalte, y el ectomesénquima que forma los tejidos restantes como el complejo dentino-pulpar, el cemento, el ligamento periodontal y el hueso alveolar.

---

<sup>7</sup> RIVAS C., AVARIA C., GUZMÁN CL. Correlación Entre Edad Cronológica y Maduración Ósea en Vértebras Cervicales en Adolescentes Chilenos para Determinar Peak de Crecimiento Puberal. Pág. 5

<sup>8</sup> GÓMEZ DE FERRARIS Maria Elsa, CAMPOS MUÑOZ Antonio. Histología, Embriología e Ingeniería tisular Bucodental. Pág. 85

Los mecanismos que controlan el desarrollo dental son numerosos pero el fenómeno inductor es el esencial para que empiece la organogénesis dentaria.

El ectomesénquima (o mesénquima cefálico ya que sus células derivan de la cresta neural) va a desencadenar e inducir la odontogénesis. Este ectomesénquima actúa sobre el epitelio bucal de origen ectodérmico que reviste a la cavidad bucal primitiva.

La acción del mesénquima ejercida por diversos factores químicos en las distintas fases del desarrollo dentario y la interrelación entre el epitelio y las estructuras de origen ectomesenquimático que surgen como consecuencia de la odontogénesis, guían a una epitelio-mesénquima, cuyo proceso constituye la base del proceso de formación de las piezas dentales.

En dicho proceso vamos a distinguir dos grandes fases:

#### **3.1.1.1.1. Morfogénesis:**

##### **3.1.1.1.1.1. Desarrollo y formación del patrón coronario:**

El ciclo vital de los órganos dentario se compone de una serie de cambios que empiezan en la sexta semana de vida intrauterina. La primera muestra se da por la diferenciación de la lámina dental a partir del ectodermo que tapiza la cavidad bucal primitiva.

El epitelio ectodérmico bucal en esta instancia está constituido por dos capas: una superficial de células aplanadas y otra basal de células altas que están en conexión con el tejido conectivo embrionario o mesénquima a través de la membrana basal.<sup>9</sup>

Las células basales al ser inducidas por el ectomesénquima subyacente, van a proliferar a lo largo del borde libre de los futuros maxilares originando dos estructuras nuevas que son la lámina vestibular y la lámina dentaria.

---

<sup>9</sup> GÓMEZ DE FERRARIS Maria Elsa, CAMPOS MUÑOZ Antonio. Histología, Embriología e Ingeniería tisular Bucodental. Ob cit. Pág. 85

Los gérmenes dentarios mientras evolucionan continúan una serie de etapas que dependiendo de su morfología se denominarán: estadio de brote macizo (o yema), estadio de casquete, estadio de campana y estadio de folículo dentario, terminal o maduro.

#### 3.1.1.1.1.1. Etapas morfológicas:

En las etapas morfológicas se van a observar cuatro estadios diferenciados los cuales son: estadio de brote o yema dentaria; estadio de casquete; estadio de campana; y el estadio terminal o de folículo dentario (apositional).<sup>10</sup>

#### 3.1.1.1.1.2. Desarrollo y formación del patrón radicular:

En la formación de la porción radicular, la vaina epitelial de Hertwig tiene un papel fundamental de inducción y modelación de la raíz de la pieza dentaria.<sup>11</sup>

En dientes multirradiculares la vaina emite dos o tres tipos de lengüetas epiteliales que se dirigen al eje del diente, para formar mediante fusión el piso de la cámara pulpar, una vez que está delimitado el piso se van a proliferar individualmente en cada una de las raíces.<sup>12</sup>

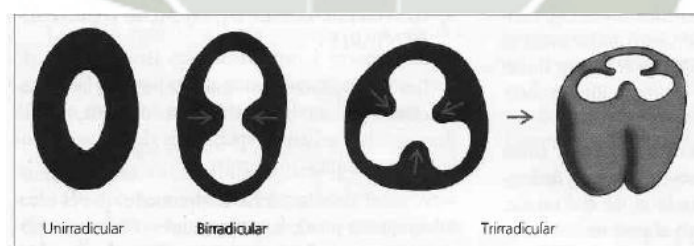


Fig. 1 Modelación radicular. Vaina de Hertwig  
Fuente: GOMEZ DE FERRARIS M. Histología, Embriología e Ingeniería tisular bucodental.<sup>13</sup>

<sup>10</sup> GÓMEZ DE FERRARIS Maria Elsa, CAMPOS MUÑOZ Antonio. Histología, Embriología e Ingeniería tisular Bucodental. Ob cit. Pág. 86

<sup>11</sup> GÓMEZ DE FERRARIS Maria Elsa, CAMPOS MUÑOZ Antonio. Histología, Embriología e Ingeniería tisular Bucodental. Ob cit. Pág. 101

<sup>12</sup> Ibid. Pág. 103

<sup>13</sup> Ibid. Pág. 104

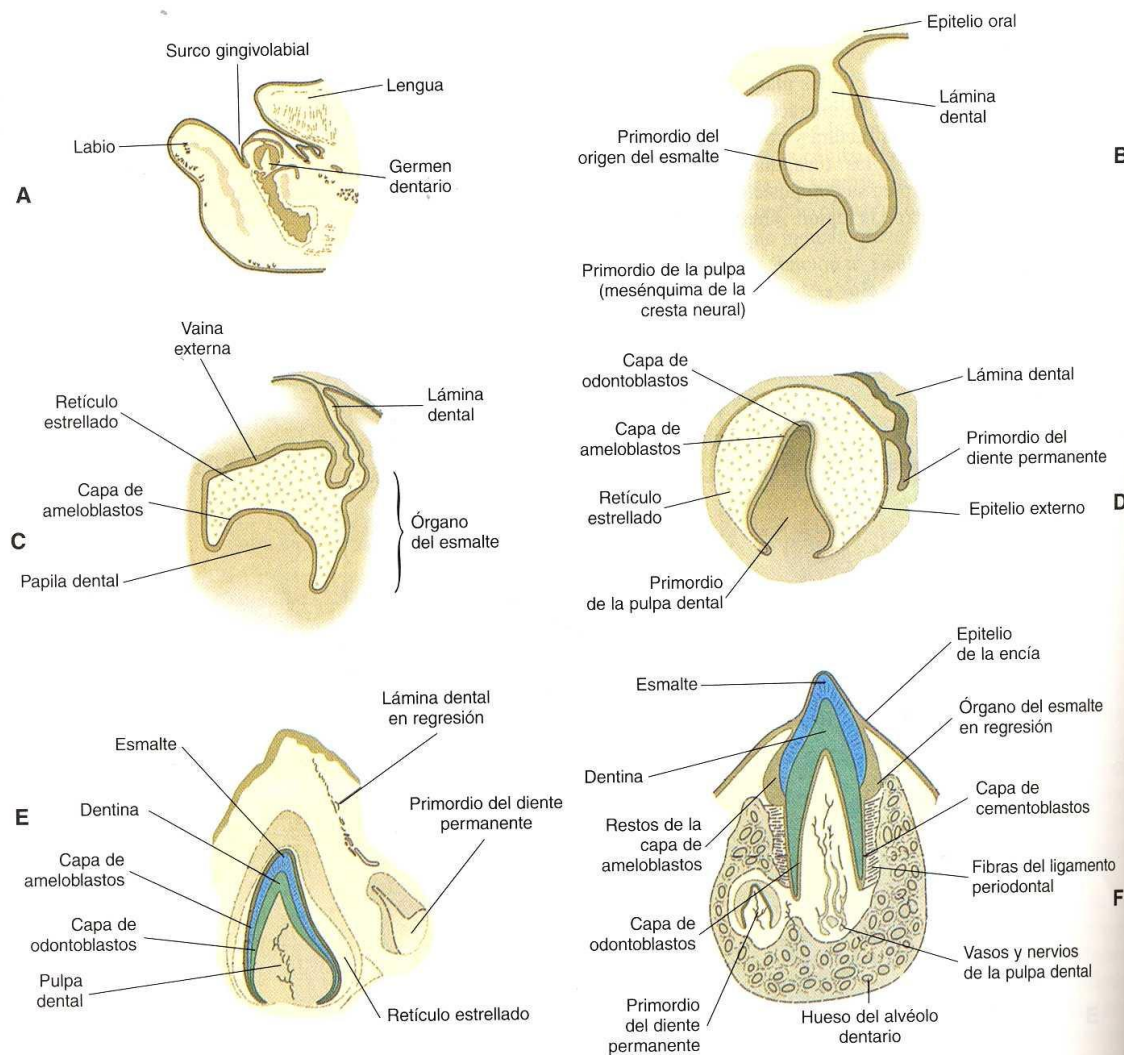


Fig. 2 Desarrollo dentario. A. Corte parasagital del maxilar inferior del embrión humano de 14 semanas de edad, donde puede apreciarse la localización relativa de los gérmenes dentarios. B. Germen dentario en su fase de yema del embrión humano de 9 semanas. C. Primordio dental en la fase de casquete den un embrión humano de 11 semanas, que muestra el órgano del esmalte. D. Primordio de un incisivo central en su etapa de campana del embrión de 14 semanas antes del depósito del esmalte o la dentina. E. Incisivo antes de hacer erupción en un feto a término. F. Incisivo parcialmente protruido que muestra el primordio de un diente permanente cerca de una de sus raíces.

Fuente: Patten B: Human embryology, 3ª. Ed.<sup>14</sup>

### 3.1.1.2. Etapas fisiológicas

Dentro de los métodos mediante estudio radiográfico que aparecen en la literatura, el de Demirjian parece ser el de más sencillez y el que posee más probabilidades de poder reproducirse.<sup>15</sup>

<sup>14</sup> Patten B. Human embryology. Pág. 62

<sup>15</sup> ÁGUILA F. Juan. Crecimiento Craneofacial Ortodoncia y Ortopedia. Pág. 43

### 3.1.1.3. Método de Demirjian

En 1973 Demirjian y colaboradores presentaron un trabajo donde describieron 8 estadios distintivos, denominados estadios A–H, definidos por cambios en la forma y que no dependen de estimaciones especulativas de longitud. Su muestra estuvo conformada por 2928 radiografías panorámicas correspondían a 1446 niños y 1486 niñas de origen franco-canadiense sin la presencia de alteraciones que afecten al crecimiento, con dentición mandibular completa (erupcionada o no), en un rango de edad de los 2 a 20 años. Aplicaron una escala de maduración basada en el método de Tanner, Whitehouse y Healy para estimar la edad cronológica, obteniéndose un valor para cada estadio por pieza dentaria, separadamente para niños y niñas. Se evalúan todas las piezas dentarias permanentes mandibulares (excluyendo el tercer molar).

La sumatoria de los puntajes de los 7 dientes entrega una puntuación de madurez dentaria en una escala de 0 a 100, que puede convertirse directamente en edad dentaria usando las tablas y curvas de percentiles que los autores entregan.<sup>16</sup>

Este método se lleva a cabo sobre una placa radiográfica panorámica. En esta se asignan los valores a cada uno de los siete dientes mandibulares estudiados. Se cuentan ocho estadios en el desarrollo dentario a desde la mineralización de las cimas de las cúspides hasta la formación de los ápices. Se otorga el valor 0 para cuando no hay indicios de mineralización y entre las letras A - H para cada uno de los distintos estadios.

El método se basa en los siguientes criterios:

1. Las piezas dentarias permanentes mandibulares son tomadas en el siguiente orden: segundo molar (M2), primer molar (M1), segundo premolar (PM2), primer premolar (PM1), canino, incisivo lateral e incisivo central.

---

<sup>16</sup> Cadenas I., Celis C., Hidalgo A. Método de Demirjian para estimación de edad dentaria en base a estadios de mineralización. Pág. 18 - 19

2. El rango es asignado luego de seguir el criterio descrito para cada estadio, comparando con el diagrama y la radiografía. Cada estadio posee varios criterios, lo cual será de ayuda a la clasificación de cada uno. En algunos casos intermedios, se va a proceder a clasificarlo en el estadio anterior.
3. No se toma medida alguna para determinar el cierre del ápice por lo que no será necesario un cristal magnificador.
4. La altura de la corona es establecida como la máxima distancia entre el punto más alto de las cúspides y la unión cemento-esmalte. Cuando las cúspides bucal y lingual no se encuentran al mismo nivel, se considerará el punto medio entre ambas como el punto más alto.
5. Si no hubiese signos de mineralización, se otorga el rango "0". La formación de la cripta no se toma en consideración.<sup>17</sup>



---

<sup>17</sup> ÁGUILA F. Juan. Crecimiento Craneofacial Ortodoncia y Ortopedia. Ob. Cit. Pág. 43

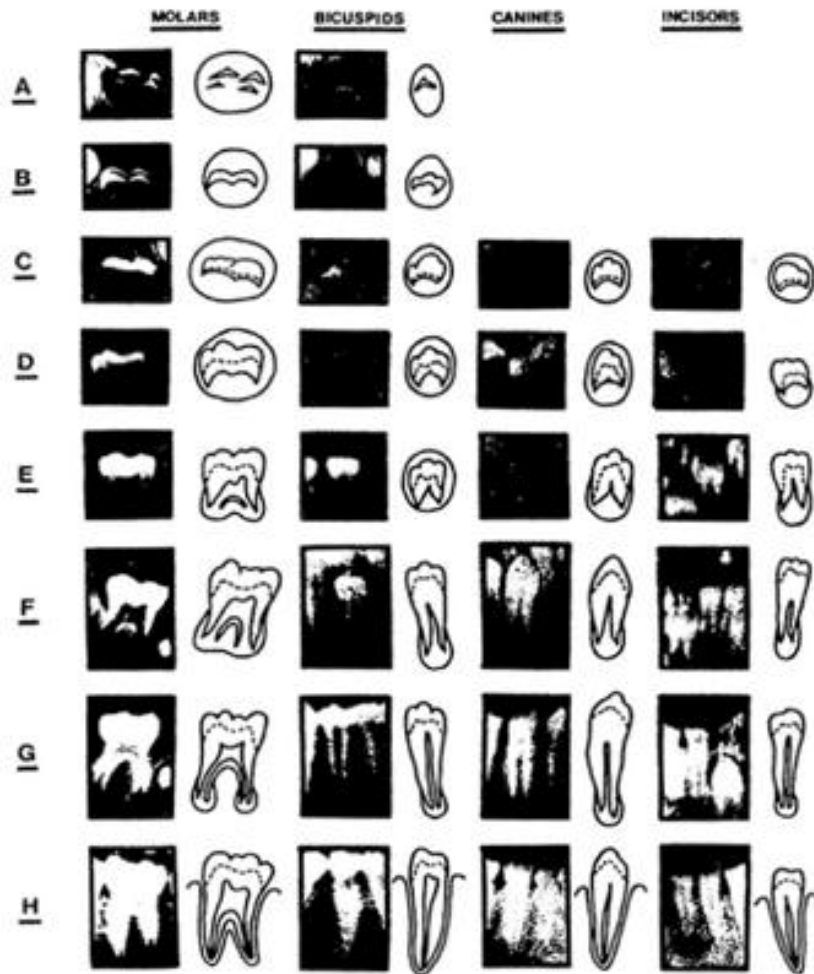


Fig. 3 Estadios de mineralización de Demirjian. Reproducido de N.P.S. Vasconcelos et al. / Forensic Science International 2009; 184 (48): 10–14.<sup>18</sup>

Descripción de los estadios:

**A:** En dientes uni y multirradiculares: El estadio “A” indica el inicio de la calcificación coronaria, observada en el nivel superior de la cripta con una forma cónica en dientes monocuspídeos o de conos sin fusión en dientes multicuspidos.

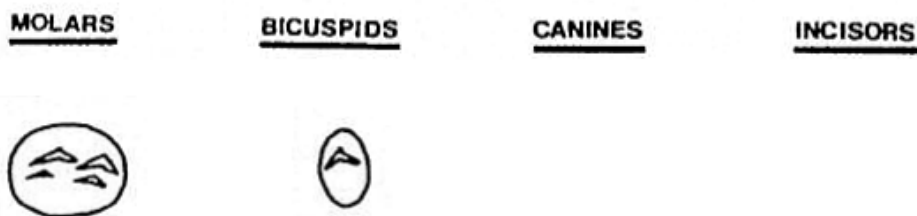


Fig. 4 Estado de desarrollo A según Demirjian.  
Fuente: Demirjian y cols. 1973<sup>19</sup>

<sup>18</sup> ÁGUILA F. Juan. Crecimiento Craneofacial Ortodoncia y Ortopedia. Ob. Cit. Pág. 44

<sup>19</sup> Idem.

**B:** Hay una presencia de fusión entre los puntos de calcificación cuspeada con límite regular en la superficie oclusal.

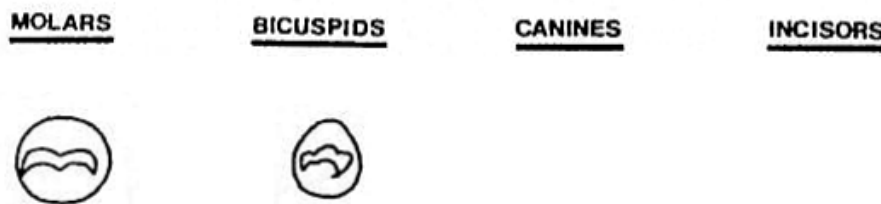


Fig. 5 Estado de desarrollo B según Demirjian.  
Fuente: Demirjian y cols. 1973<sup>20</sup>

**C:** a) Se observa la formación completa del esmalte en la superficie oclusal con extensión y convergente hacia la región cervical.

b) Se observa el inicio de la calcificación de la dentina.

c) El límite de la cámara pulpar se curva continuando al borde oclusal.

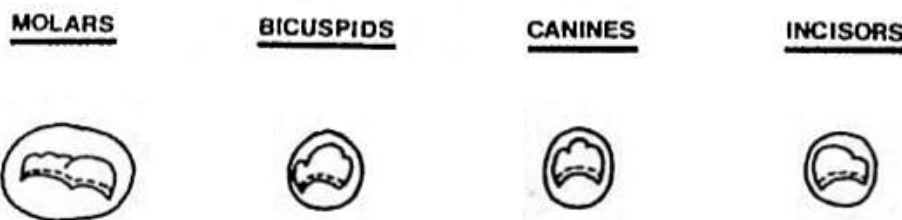


Fig. 6 Estado de desarrollo C según Demirjian.  
Fuente: Demirjian y cols. 1973<sup>21</sup>

**D:** a) La calcificación de la corona está completa, sobrepasando la unión amelo-cementaria.

b) El borde superior de la cámara pulpar en dientes de una sola raíz tiene una forma curva bien definida, con concavidad hacia la sección cervical. La proyección de la cámara pulpar se muestra puntiaguda, como la punta de un paraguas. En molares la cámara pulpar tiene un aspecto trapezoidal.

c) Iniciando formación radicular, se observan espículas verticales que marcan la iniciación de la formación radicular.

<sup>20</sup> ÁGUILA F. Juan. Crecimiento Craneofacial Ortodoncia y Ortopedia. Ob. Cit. Pág.44

<sup>21</sup> Idem.

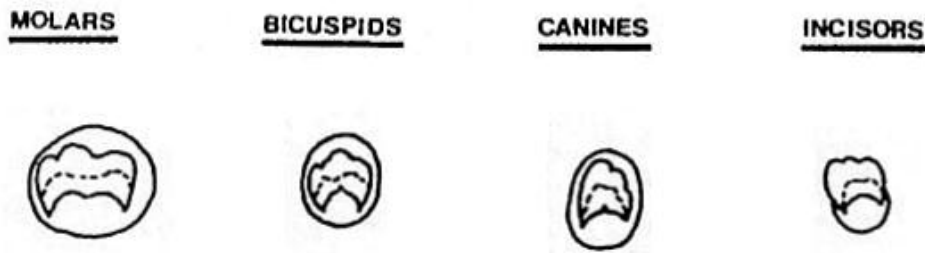


Fig. 7 Estadio de desarrollo D según Demirjian.  
Fuente: Demirjian y cols. 1973<sup>22</sup>

**E:** Dientes unirradiculares:

- a) Las paredes de la cámara pulpar se observan como líneas rectas que van a cambiar su dirección en la base de los cuernos pulpares. Los cuernos pulpares se notan más definidos que en el estadio anterior.
- b) La longitud radicular es menor que la longitud coronaria.

**Molares:**

- a) Se observa una formación inicial de la furca. Se aprecia como una calcificación en forma de semiluna.
- b) La longitud de la raíz es menor que la longitud de la corona.

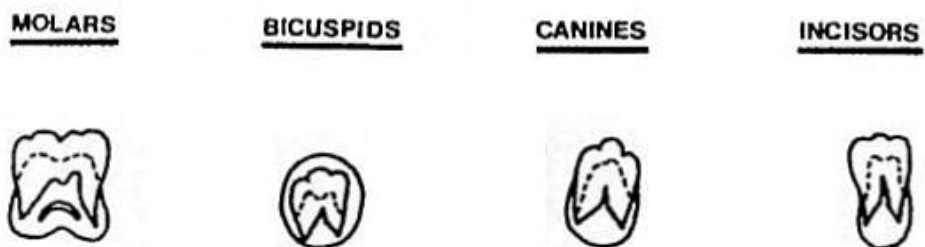


Fig. 8 Estadio de desarrollo E según Demirjian.  
Fuente: Demirjian y cols. 1973<sup>23</sup>

**F:** Dientes unirradiculares:

- a) La morfología de las paredes de la cámara pulpar es parecida a un triángulo isósceles. Su parte apical tiene más amplitud que el diámetro del canal radicular.
- b) La longitud de la raíz puede ser igual o mayor que la longitud de la corona.

<sup>22</sup> ÁGUILA F. Juan. Crecimiento Craneofacial Ortodoncia y Ortopedia. Ob. Cit. Pág. 44

<sup>23</sup> Idem.

Molares:

- a) Las raíces están definidas, su porción apical tiene más amplitud que el diámetro del canal radicular.
- b) La longitud de la raíz puede ser igual o mayor que la longitud de la corona.

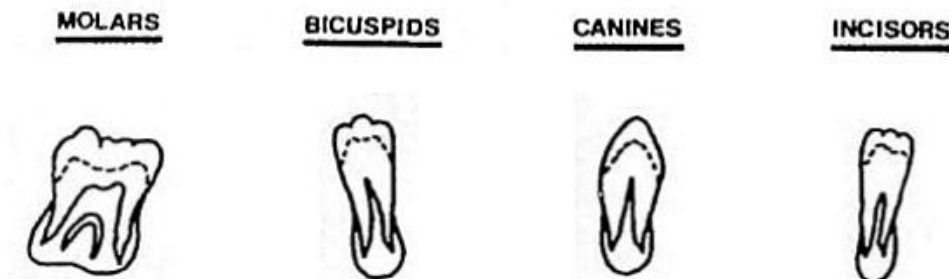


Fig. 9 Estado de desarrollo F según Demirjian.  
Fuente: Demirjian y cols. 1973<sup>24</sup>

**G:** Las paredes del canal radicular son paralelas manteniéndose así hasta el ápice. El cierre apical es incompleto; en los molares se da en la raíz distal.<sup>25</sup>

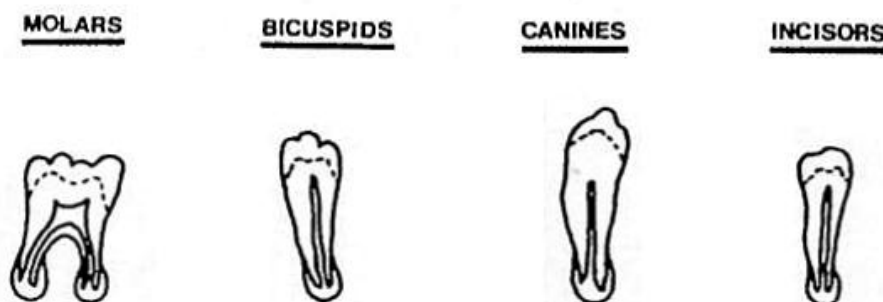


Fig. 10 Estado de desarrollo G según Demirjian.  
Fuente: Demirjian y cols. 1973<sup>26</sup>

**H:** Cierre apical; en caso de las piezas dentarias molares el cierre se produce en la raíz distal. El espacio periodontal presenta un ancho uniforme en toda la porción radicular.<sup>27</sup>

<sup>24</sup> ÁGUILA F. Juan. Crecimiento Craneofacial Ortodoncia y Ortopedia. Ob. Cit. Pág. 44

<sup>25</sup> Cadenas I., Celis C., Hidalgo A. Método de Demirjian para estimación de edad dentaria en base a estadios de mineralización. Ob cit. Pág. 19

<sup>26</sup> ÁGUILA F. Juan. Crecimiento Craneofacial Ortodoncia y Ortopedia. Ob. Cit. Pág. 44

<sup>27</sup> Cadenas I., Celis C., Hidalgo A. Método de Demirjian para estimación de edad dentaria en base a estadios de mineralización. Ob cit. Pág. 20

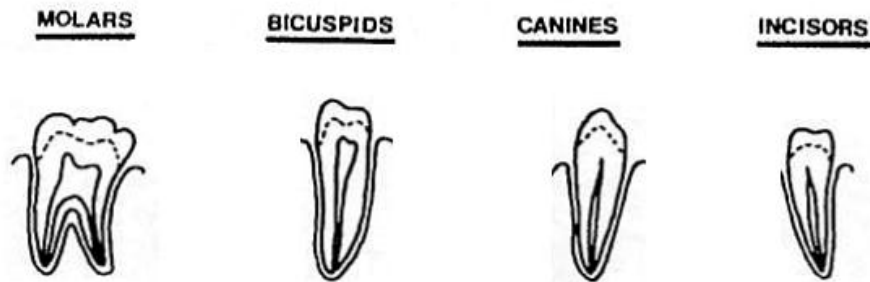


Fig. 11 Estado de desarrollo H según Demirjian.  
Fuente: Demirjian y cols. 1973<sup>28</sup>

### 3.1.2. Anatomía de las vértebras

La columna vertebral está formada por porciones óseas que están superpuestas, estas son las vértebras, cuyo número es de 33 a 34. La columna vertebral consta de 4 porciones que en sentido de arriba hacia abajo, son: cervical, torácica, lumbar y pelviana.

Existen:

- 7 vértebras cervicales
- 12 vértebras torácicas
- 5 vértebras lumbares
- 9 (o 10) vértebras pelvianas fusionadas entre sí para formar 2 piezas óseas que son el sacro y el cóccix.

Los caracteres comunes a todas las vértebras son que se constituyen por el cuerpo vertebral que es una masa ósea y está formando la parte anterior. Y un macizo apofisiario, ubicado detrás del cuerpo. Ambos están unidos por dos columnas anteroposteriores que son los pedículos del arco vertebral y estos contribuyen a delimitar a ambos lados al foramen vertebral.

- **Cuerpo vertebral:** Está en la porción anterior de las vértebras. Su forma es de un cilindro con dos caras, una cara superior y la otra cara inferior, es notoriamente convexo hacia adelante, sus caras laterales y anterior tienen una ligera

<sup>28</sup> ÁGUILA F. Juan. Crecimiento Craneofacial Ortodoncia y Ortopedia. Ob. Cit. Pág. 44

concauidad en sentido vertical; su cara posterior es cóncava en sentido transversal y está formando la pared anterior del foramen vertebral. Su periferia está limitada por tejido compacto. El cuerpo vertebral está conformado por tejido esponjoso, espeso y resistente, sus trabéculas están orientadas en el sentido de las presiones a soportar; el cuerpo vertebral es la parte que constituye a sustentar la columna.

- Macizo apofisiario: Está situado por detrás del cuerpo vertebral, al cual se une por los pedículos (derecho e izquierdo), consta de apófisis transversas, apófisis articulares, apófisis espinosa, láminas vertebrales, pedículos.

El macizo visto funcionalmente compone la sección motora de la vértebra por los numerosos músculos que se insertan en su periferia, y que ocupan el profundo surco posterolateral que se encuentra ubicado entre las apófisis espinosas, las láminas y las apófisis transversas.

- Foramen vertebral: Tiene una delimitación adelante por la cara posterior del cuerpo vertebral, atrás por las láminas y la base de la apófisis espinosa, y lateralmente por los pedículos y las apófisis articulares. La superposición de los forámenes vertebrales conforma el conducto vertebral que contiene a la médula espinal así como sus raíces, sus envolturas y sus anexos. La vértebra sirve de protección del contenido nervioso que alberga.<sup>29</sup>

El foramen se abre a ambos lados en los forámenes intervertebrales que están limitados por delante por los cuerpos vertebrales y el disco intervertebral; por detrás por las apófisis articulares; arriba y abajo por los bordes superiores e inferiores de los pedículos adyacentes. Los forámenes intervertebrales van a dar paso a las raíces espinales que se originan en la médula.<sup>30</sup>

---

<sup>29</sup> LATARJET Michael, RUIZ LIARD Alfredo. Anatomía Humana. Pág. 27

<sup>30</sup> Ibid. Pág. 28

### 3.1.2.1. Vértebras Cervicales:

- ❖ **Cuerpo:** este es alargado en sentido transversal. Los extremos de su cara superior presentan dos pequeñas salientes que son las apófisis unciformes del cuerpo; en los extremos laterales de la cara inferior se hallan dos escotaduras para las apófisis unciformes de la vértebra subyacente. La cara anterior del cuerpo tiene una concavidad en sentido vertical y su cara posterior es casi aplanada.
- ❖ **Pedículos del arco vertebral:** los pedículos emergen del cuerpo, estos son oblicuos hacia atrás y lateralmente. En su extremo anterior se fija en la unión de las caras lateral y posterior del cuerpo de la vértebra, el extremo posterior se confunde en la porción de atrás con la lámina y lateralmente con las apófisis articulares. En su cara lateral tiene un canal vertical que conforma la pared del foramen transverso por el que transcurrirá la arteria vertebral.
- ❖ **Láminas:** presentan una forma cuadrilátera y son más largas que anchas, se dirigen hacia abajo y atrás. Su cara anterior tiene una inclinación para adelante mientras que su cara posterior está con una orientación en sentido inverso; las láminas se unen en la línea media, lugar en el que se constituye la apófisis espinosa.
- ❖ **Apófisis espinosas:** tienen aspecto prismático y triangular, se inclinan hacia abajo y atrás. Las caras laterales convergen en la parte de arriba y así forman el borde superior; su cara inferior, excavada, representa un canal donde se aloja el borde superior de la apófisis que está subyacente.<sup>31</sup>
- ❖ **Apófisis transversas:** estas apófisis están ubicadas por la parte delantera de las apófisis articulares y de los pedículos. Muestran un par de raíces: una anterior que se une al cuerpo por delante y lateral a la implantación del pedículo, y otra posterior que se implanta lateral a la columna de las apófisis articulares y por delante del pedículo.

---

<sup>31</sup> LATARJET Michael, RUIZ LIARD Alfredo. Anatomía Humana. Ob. cit. Pág. 29

- ❖ **Apófisis unciformes:** las apófisis unciformes son típicas de las vértebras cervicales. Su cara medial se continúa con la cara superior del cuerpo y está relacionada con el disco intervertebral; la cara lateral rugosa se relaciona con la arteria vertebral; su base está implantada en el cuerpo y su borde superior presenta convexidad en dirección de adelante hacia atrás.
- ❖ **Apófisis articulares:** se sitúan en las porciones extremas del macizo apofisiario con el que están conectados la lámina, el pedículo y la apófisis transversa.
- ❖ **Foramen vertebral:** este foramen es de gran amplitud, cuya forma es triangular y su base es anterior, el diámetro transversal que presenta es casi dos veces que su diámetro en sentido anteroposterior, corresponde a la intumescencia cervical de la médula espinal.

La forma que presentan las vértebras cervicales está adaptada a la funcionalidad y movilidad que son sometidas, ya que sus facetas articulares tienen poco encaje, el foramen vertebral es de más amplitud y muestran numerosas rugosidades para las inserciones musculares.<sup>32</sup>

Las vértebras de la columna torácica son relativamente fijas, pues constituyen un sólido apoyo a las costillas y, por lo tanto, a los movimientos de la caja torácica.<sup>33</sup>

Para reconocer el tipo de vértebra se debe observar primero la base de las apófisis transversas y se analiza si existe o no un foramen. En caso se presencia estamos hablando de una vértebra cervical. De no existir un foramen transversal la vértebra puede ser de tipo torácica o lumbar. Se procede entonces a examinar la parte posterolateral del cuerpo vertebral y si presenta fositas costales es una vértebra torácica, caso contrario es una vértebra lumbar.<sup>34</sup>

---

<sup>32</sup> LATARJET Michael, RUIZ LIARD Alfredo. Anatomía Humana. Ob. cit. Pág. 30

<sup>33</sup> Ibid. Pág. 31

<sup>34</sup> Ibid. Pág. 32

### 3.1.2.2. Método de Baccetti

Baccetti y Cols llevaron a cabo en el año 2001, un estudio para evaluar los efectos de un tratamiento de expansión maxilar, a corto y largo plazo, en dos grupos de personas tratadas con una aparatología de Hass. Los resultados del tratamiento se evaluaron antes y después del pico de crecimiento de maduración ósea. Para conocer la edad ósea se usó el índice de maduración de las vértebras cervicales (CVM), en un grupo de 42 pacientes en comparación con un grupo control de 20 pacientes. Una versión mejorada del índice de maduración de las vértebras cervicales (CVM) como método de medición del crecimiento mandibular; es propuesta por Baccetti y Cols. Esta investigación coincide con varios de los autores mencionados anteriormente en los cuales se observa una mejor respuesta al tratamiento de ortodoncia si se realiza en el período donde el individuo llega a su punto máximo de crecimiento puberal, en este momento tanto la mandíbula como el resto del cuerpo logran su mayor grado de evolución. Para el estudio se eligieron 30 sujetos de los cuales 18 fueron niños y 12 eran niñas, para lo que se necesitaban: dos radiografías laterales que coincidieran con el inicio y el final del crecimiento mandibular máximo; dos anteriores a este periodo y dos posteriores.

En las radiografías se analizaron las vértebras C2, C3 y C4. Primeramente se sometieron a un análisis visual y a posterior a un análisis cefalométrico.

En el análisis visual se observaron 2 variables: la primera es la concavidad del borde inferior del cuerpo vertebral y la segunda es el aspecto que se detalla de cuatro formas:

- **Trapezoidal:** el borde superior va descendiendo desde la parte posterior a la anterior.

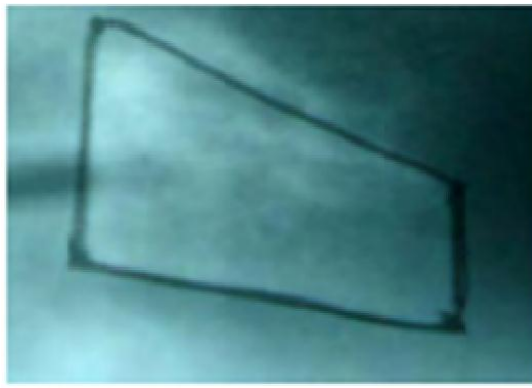


Fig. 12 Vértebra cervical de forma trapezoidal.  
Fuente: D'Esciban, 2007<sup>35</sup>

- **Rectangular Horizontal:** presentan igual altura en los bordes anterior y posterior, pero la longitud de los bordes longitudinales es mayor que la de los bordes verticales, dándonos a entender que la anchura es mayor que la altura.

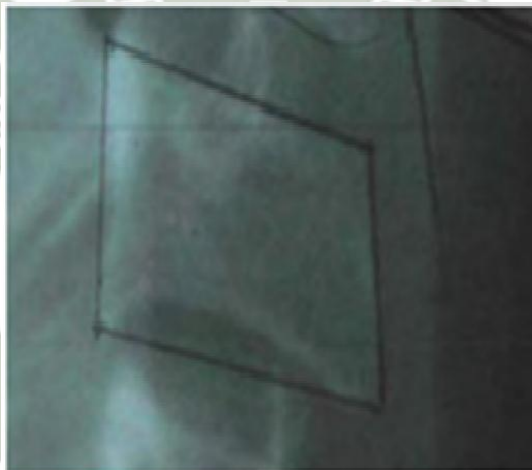


Fig. 13 Vértebra cervical de forma rectangular horizontal.  
Fuente: D'Esciban, 2007<sup>36</sup>

---

<sup>35</sup> [http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/5695/1/Poma\\_sg.pdf](http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/5695/1/Poma_sg.pdf)

<sup>36</sup> Idem.

- **Cuadrada:** los bordes longitudinales y verticales son iguales o similares respecto a la longitud.

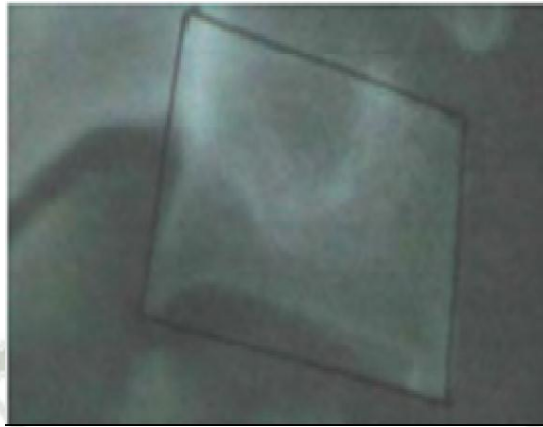


Fig. 14 Vértebra cervical de forma cuadrada.  
Fuente: D'Esciban, 2007<sup>37</sup>

- **Rectangular Vertical:** el tamaño de los bordes anterior y posterior de arriba hacia abajo muestran igualdad, pero los bordes superior e inferior tienen un tamaño menor que los bordes anterior y posterior (bordes verticales).

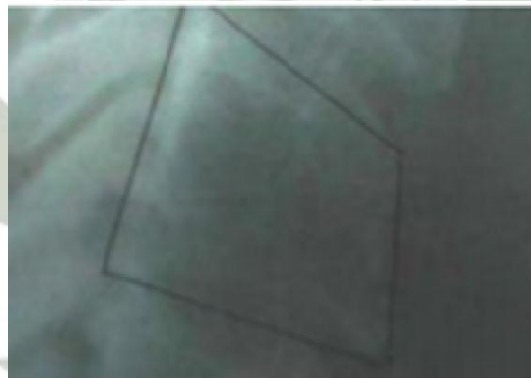


Fig. 15 Vértebra cervical de forma rectangular vertical.  
Fuente: D'Esciban, 2007<sup>38</sup>

La presencia de una concavidad notoria en el borde inferior del cuerpo de C3 es característico en la mayoría de los casos que el individuo está en la etapa inmediatamente anterior al punto máximo del crecimiento mandibular.

Baccetti hizo una modificación en los estadios de maduración de las vértebras cervicales de Hassel y Farman, los cuales se van a describir a continuación<sup>39</sup>:

<sup>37</sup> [http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/5695/1/Poma\\_sg.pdf](http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/5695/1/Poma_sg.pdf)

<sup>38</sup> Idem.

<sup>39</sup> Idem.

**ESTADIO I (CMVS I):** los cuerpos de las vértebras C3 y C4 presentan un aspecto trapezoidal. Todos los bordes inferiores se observan planos. Pudiendo haber una excepción de que exista concavidad en el borde inferior de C2.



Fig. 16 Imagen del Estadio I, aspecto radiográfico y esquema  
Fuente: D'Esciban, 2007<sup>40</sup>

**ESTADIO II (CMVS II):** C3 y C4 muestran un aspecto trapezoidal o rectangular horizontal, se evidencian concavidades en los bordes inferiores de C2 y C3.



Fig. 17 Imagen del Estadio II, aspecto radiográfico y esquema  
Fuente: D'Esciban, 2007.<sup>41</sup>

**ESTADIO III (CMVS III):** los cuerpos de C3 y C4 tienen forma rectangular horizontal, se observa con claridad que los bordes inferiores de C2, C3 y C4 son cóncavos.

<sup>40</sup> [http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/5695/1/Poma\\_sg.pdf](http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/5695/1/Poma_sg.pdf)

<sup>41</sup> Idem.



Fig. 18 Imagen del Estadio III, aspecto radiográfico y esquema  
Fuente: D'Esciban, 2007<sup>42</sup>

**ESTADIO IV (CMVS IV):** ya sea uno de los cuerpos de C3 y C4 muestran un aspecto cuadrado y la otra vértebra tiene una forma rectangular horizontal.

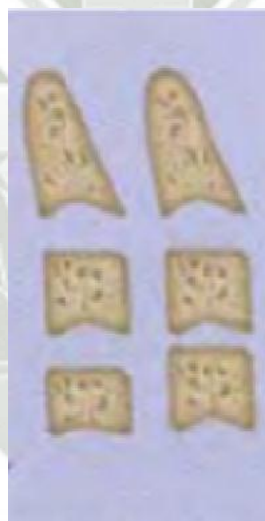


Fig. 19 Imagen del Estadio IV, aspecto radiográfico y esquema  
Fuente: D'Esciban, 2007<sup>43</sup>

**ESTADIO V (CMVS V):** hay evidencia de concavidad en parte inferior de los bordes de los cuerpos C2, C3 y C4. Al menos uno de los dos cuerpos de C3 y C4 presenta forma rectangular vertical.<sup>44</sup>

<sup>42</sup> [http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/5695/1/Poma\\_sg.pdf](http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/5695/1/Poma_sg.pdf)

<sup>43</sup> Idem.

<sup>44</sup> Muñante Arzapalo K., Meneses López A., Relación entre crecimiento mandibular y maduración ósea medida con el método de Baccetti en niños de Cerro de Pasco de 9 a 14 años de edad. Pág. 7

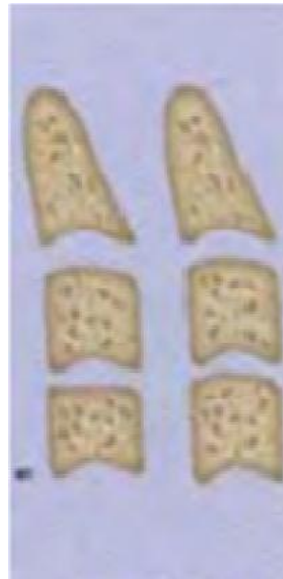


Fig. 20 Imagen del Estadio V, aspecto radiográfico y esquema  
Fuente: D´Escriban, 2007<sup>45</sup>



<sup>45</sup> [http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/5695/1/Poma\\_sg.pdf](http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/5695/1/Poma_sg.pdf)

### 3.2. REVISIÓN DE ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

#### 3.2.1. Locales:

- a) **TÍTULO:** Correlación entre crecimiento esquelético según Hassel - Farman y maduración dentaria según Nolla en pacientes de 10 a 14 años, del centro de diagnóstico por imágenes, Arequipa 2015.

**Autor:** Rodríguez Holguino, Erika Patricia

**Resumen:** La presente investigación se realizó con el propósito definido de establecer datos referenciales acerca de la ubicación temporal de ciertos eventos de inicio y aceleración en el desarrollo, identificado en la evaluación de vértebras cervicales según el método de Hassel – Farman y la maduración dentaria mediante la valoración de los estadios de calcificación de las piezas dentarias propuesto por Carmen Nolla e identificar la correlación entre ambas durante el pico de crecimiento esquelético en vértebras cervicales observable en la radiografía lateral de cráneo, que se pide dentro del protocolo de diagnóstico en ortodoncia, y respaldarla con el momento de coincidencia en la valoración de maduración dentaria de Nolla evaluada en la radiografía panorámica en estadios que sirvan como indicador de proyección de este periodo y limitar la exposición del paciente en lo que involucraría la toma de una radiografía adicional de mano y muñeca.

Esta investigación se basa sobre los aspectos de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar, especialmente en la línea de Crecimiento y Desarrollo, en la etapa que comprende de los 10 a los 14 años de edad en niños de ambos sexos donde se correlaciona el crecimiento esquelético y la maduración dentaria de acuerdo al sexo y edad.

Este estudio de los niños Arequipeños en pico de crecimiento puberal, nos interesa exclusivamente, porque intenta dar luces sobre el plan de tratamiento, así como la elección de los procedimientos más efectivos y adecuados acorde al momento apropiado de abordaje en cada caso.

El estudio se efectuó sobre las radiografías panorámicas y laterales de 211 niños de ambos sexos (128 niñas y 83 niños) de 10 a 14 años de edad, pacientes del Centro de diagnóstico por Imágenes de Arequipa urbana, que presentaron como requisito principal no tener tratamiento ortodóntico previo y haberse realizado la toma de ambas radiografías el mismo día. La evaluación de crecimiento esquelético se valoró mediante el método de Hassel y Farman mediante la observación de la lateral de cráneo y se evaluaron específicamente la presencia o ausencia de concavidad en bordes inferiores y los cambios de forma y dimensiones de los cuerpos vertebrales (C2, C3 Y C4). Para la ponderación de los estadios de Nolla, la observación se basó en el grado de desarrollo acorde al conjunto de dibujos que ilustran las 10 etapas de desarrollo de los dientes para cada uno de los estadios según Nolla.

El tratamiento estadístico incluyó pruebas como regresión lineal, múltiple, Análisis de correlación, Coeficiente de correlación y determinación, Prueba S, prueba T y estadístico de Durbin y Watson.

Los resultados de la investigación indican que existe una correlación significativa moderada y directa entre los índices de Maduración de Vértebras Cervicales y el canino inferior, infiriendo que el canino es importante para predecir el IMVC2 y el estadio 10 para el IMVC3, siendo esta relación moderada así que solo deberá ser tomada de manera referencial.

Esta investigación es de utilidad para conocer la relación de crecimiento óseo y dental a través de otros índices de desarrollo.

### 3.2.2. Nacionales:

- a) **TÍTULO:** Relación entre la calcificación del canino mandibular permanente y la maduración ósea de las vértebras cervicales. Lima 2016.

**Autor:** Poma Salazar, Giuliana Gina María

**Resumen:** Compara la maduración ósea de las vértebras cervicales y la calcificación del canino mandibular izquierdo, para lo cual se evaluaron 150 radiografías panorámicas y 150 radiografías cefalométricas de pacientes entre

los 6 y 19 años; 96 de sexo femenino y 54 de sexo masculino quienes fueron atendidos en el Servicio de Odontopediatría y Ortodoncia de la Facultad de Odontología de la UNMSM entre los años 2004 y 2014.

Este estudio sirve para poder analizar más a fondo la existencia de una correlación significativa entre la maduración ósea cervical y la calcificación canina.

**b) TÍTULO:** Método de maduración ósea de las vértebras cervicales, en pacientes del Diplomado de Ortodoncia Interceptiva, UGAMA – 2006

**Autor:** Ortiz Mónica. Godoy Sol. Fuenmayor Dorathys. Farias Margarita. Quirós Oscar. Rondón Sandra. Lerner Harry.

**Resumen:** Para aprovechar al máximo el tratamiento de ortodoncia interceptiva con aparatos de ortopedia funcional de los maxilares es necesario reconocer los períodos de aceleración y crecimiento óseo, para de esa manera corregir desbalances esqueléticos. El método de análisis de las vértebras cervicales es en la actualidad utilizado como herramienta para evaluar la maduración del paciente en crecimiento.

El Objetivo de este estudio fue describir el método de maduración ósea de las vértebras cervicales, dar una valoración numérica a la clasificación de la profundidad de la concavidad del borde inferior y aplicarla en pacientes del diplomado de ortodoncia interceptiva, UGMA-2006.

La presente investigación nos sirve como base para un mejor entendimiento del desarrollo óseo de las vértebras cervicales enfocado a un grupo de personas de manera aleatoria.

**c) TÍTULO:** Relación entre crecimiento mandibular y maduración ósea medida con el método de Baccetti en niños de Cerro de Pasco de 9 a 14 años de edad.

**Autor:** Muñante Arzapalo, Katty Del Pilar. Meneses López Abraham.

**Resumen:** Estudio transversal comparativo en radiografías laterales de cabeza para comparar crecimiento mandibular usando el método de maduración vertebral cervical (CVM) de Bacetti, según sexo y edad. La muestra fueron 156 niños de Cerro de Pasco a 4380 msnm, (78 varones y 78 mujeres) de 9 a 14 años de edad distribuidos en 6 grupos de 13 niños y 13 niñas cada uno. El procedimiento utilizado fue de análisis cefalométrico y medición de distancia efectiva de la mandíbula. Los resultados indican un alto porcentaje de niños y niñas en el estadio I de CVM (38%) con una distancia mandibular media de 105 mm (entre 97 y 109 mm). La distancia mandibular mostró una diferencia significativa según sexo solamente en el grupo de 13 años siendo mayor en mujeres y con predominio de estadio III ( $P < 0.05$ ). Se concluye que en este grupo de niños de población de altura la maduración es tardía, que la distancia mandibular es mayor en mujeres que en hombres a los 13 años de edad y que con el método usado se confirma alta correlación entre estadios de maduración, distancia mandibular y edades.

### 3.2.3. Internacionales:

- a) **TÍTULO:** Correlación entre la maduración dentaria e indicadores de crecimiento esquelético en pacientes odontopediátricos. Madrid 2004.

**Autor:** Mourelle Martínez, Maria Rosa

**Resumen:** La valoración del crecimiento, desarrollo y maduración de las vértebras cervicales ha dado lugar a numerosos trabajos de investigación, que exponen como dichas vertebras tienen unos patrones de crecimiento y unos núcleos de osificación similares a los huesos del carpo por lo que pueden ser utilizados para determinar la edad ósea. El presente trabajo utiliza la observación de las vértebras cervicales en telerradiografías laterales de cráneo para determinar la edad ósea de una población odontopediátrica y posteriormente relacionarla con la maduración dentaria observada desde el punto de vista odontológico. El estudio se ha realizado en una muestra de 203 niños, de Madrid, de edades comprendidas entre los 2 y 10 años. Su distribución por género fue

de 86 niños y 117 niñas, se les efectuó una ortopantomografía donde se midió la calcificación dental con el método de Demirjian y una teleradiografía, donde se evaluó la maduración de las vértebras cervicales en base a medidas horizontales y verticales. Se encontró una correlación directa y positiva entre el aumento de tamaño de la medida vertical izquierda en cada una de las tres vertebras estudiadas y la calcificación dentaria. Los resultados demuestran que las medidas verticales de la parte izquierda de la tercera y cuarta vértebra cervical, así como la medida vertical media de la cuarta vértebra, pueden ser utilizadas para predecir la maduración dental del primer molar permanente inferior.

Dicha investigación nos muestra la relación que tienen las etapas de desarrollo óseo y dental enfocado en una pieza dentaria específica.

- b) TÍTULO:** Evaluación de distintos métodos para determinar el potencial de crecimiento en pacientes de ortodoncia: propuesta de método simplificado. La Habana, 2008.

**Autor:** Toledo Mayarí, Gladia

**Resumen:** Se realizó una Investigación de Desarrollo Tecnológico, de corte Transversal, con el objetivo de seleccionar los métodos más idóneos para determinar el potencial de crecimiento en pacientes de Ortodoncia, en una muestra de 150 pacientes entre 8 y 16 años, que ingresaron en la Clínica de Ortodoncia de la Facultad de Estomatología de la Habana, entre los años 2004 y 2006. A cada paciente se le realizó una radiografía de la mano izquierda, una telerradiografía lateral de cráneo y una radiografía Panorámica o periapicales de la hemiarcada mandibular izquierda; y por primera vez en Cuba se estudiaron en la misma muestra, cinco métodos de evaluación del potencial de crecimiento (Método TW2, Demirjian y colaboradores, Grave y Brown, Hassel y Farman y determinación de los estadios de maduración de la falange media del tercer dedo). Una vez determinados éstos, se calcularon la correlación y la concordancia entre los mismos, encontrándose altos coeficientes de correlación y de concordancia. Concluyéndose que la evaluación del potencial de crecimiento que presentan los pacientes de Ortodoncia puede ser efectuada

mediante la realización de una telerradiografía lateral de cráneo donde se visualicen las vértebras cervicales, radiografías periapicales del canino y el segundo premolar mandibulares izquierdos o una radiografía de la falange media del tercer dedo de la mano izquierda. La sustitución de la radiografía de la mano izquierda, permite la realización de las radiografías en el propio servicio de Estomatología, con los beneficios que ello reporta en cuanto a mejor atención del paciente y ahorro de recursos.

Esta investigación contribuye a corroborar la correlación entre los diferentes métodos de evaluación del potencial de crecimiento, sirviéndonos como referencia para sostener la hipótesis basándonos solo en la maduración ósea vertebral.

**c) TÍTULO:** Método de Demirjian para estimación de edad dentaria en base a estadios de mineralización. Chile, 2010.

**Autor:** Cadenas Iris. Celis César. Hidalgo Alejandro.

**Resumen:** La evaluación de la maduración dental es aceptada como el método más confiable para estimar la edad en niños. El método de Demirjian (MD) es ampliamente difundido para estimar la edad dental. Se han realizado numerosos estudios en diferentes grupos étnicos, analizándose niños europeos, asiáticos y norteamericanos, entre otros, cuyos resultados sugieren posibles diferencias en los patrones de maduración dental entre las diferentes poblaciones. En el presente artículo se presenta una revisión bibliográfica del MD, se mencionan sus inconvenientes y se discute la necesidad de realizar adaptaciones del método según la población en la que se desea aplicar.

**d) TÍTULO:** Estado de maduración ósea de las vértebras cervicales en una población colombiana con y sin labio y paladar fisurado.

**Autor:** González Maria. Martínez Claudia. Mora Ingrid. Bautista Gloria. Palmet Sara.

**Resumen:** *Propósito:* Comparar el estado de maduración ósea en radiografías de perfil en una población colombiana con y sin labio y paladar fisurado por medio del análisis de maduración de vértebras cervicales (MVC). *Métodos:* Un examinador previamente calibrado ( $\kappa = 0,76$ ) evaluó el estado de MVC en 145 radiografías de perfil de individuos con y sin labio y paladar fisurado, con edades entre 7 y 18 años. De ellos 73 tenían labio y paladar fisurado y 72 no tenían fisura. Se realizó un análisis estadístico descriptivo e inferencial con la prueba de chi cuadrado ( $\alpha = 0,05$ ). *Resultados:* A los 7-9 años de edad, el mayor porcentaje de las vértebras cervicales se encontró en estadio CS1 y ninguna en CS5 y CS6. A los 10-12 años, la mayor frecuencia se encontró en CS4 y ninguno en CS6. A los 13-15 años, la mayor proporción estaba en CS4. A los 16-18 años, el mayor porcentaje se observó en CS5 y ninguno en CS1, CS2 o CS3. Al comparar el desarrollo de las vértebras cervicales entre los dos grupos, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas ( $p = 0,8$ ). *Conclusión:* El estado de maduración ósea en la población estudiada de individuos colombianos con y sin labio y paladar fisurado, por medio del análisis de MVC en radiografías de perfil, mostró resultados similares en los dos grupos. El pico máximo de crecimiento se presentó en el grupo de 10-15 años (CS3 y CS4).

- e) **TÍTULO:** Correlación Entre Edad Cronológica y Maduración Osea en Vértebras Cervicales en Adolescentes Chilenos para Determinar Peak de Crecimiento Puberal.

**Autor:** Rivas, C; Avaria, C; Guzmán, CL.

**Resumen:** Con el fin de evitar al máximo la exposición a radiación con fines diagnósticos en pacientes pediátricos, buscamos optimizar el aporte de los exámenes rutinarios para ortodoncia y evaluar su aporte en la valoración de la evaluación del desarrollo esquelético mediante la clasificación de la maduración de las vértebras cervicales propuesta por Hassel y Farman en una población de adolescentes chilenos entre 8 a 16 años. El objetivo de este estudio fue clasificar a un grupo de jóvenes chilenos de entre 8 a 16 años de ambos sexos a través del método de clasificación de las vértebras cervicales propuestas por Hassel y

Farman y determinar cuál es la edad cronológica que coincide con el peak puberal según la clasificación de maduración usada, que sería alrededor del estadio III. Se utilizaron 324 radiografías del tipo telerradiografías y a través de un protocolo de clasificación según Hassel y Farman fueron analizadas por 2 examinadores calibrados. Este estudio permitió determinar la correlación existente entre la edad cronológica del peak puberal y la del estadio de maduración ósea III, la cual correspondió a 13 años en los hombres y de 12 a 13 años en mujeres.

#### **4. HIPÓTESIS**

Dado que el desarrollo y crecimiento dentario según los Estadios de Demirjian entre los 11 a 14 años presenta una aceleración en el desarrollo del canino mandibular permanente.

Es probable que exista una relación con la maduración ósea de las vértebras cervicales según el Método de Baccetti.

## **CAPÍTULO II**

# **PLANTEAMIENTO OPERACIONAL**

## II. PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

### 1. TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y MATERIAL DE VERIFICACIÓN

#### 1.1. Técnicas:

##### a) Precisión de la técnica

Se observaron las placas radiográficas para obtener la información requerida de las variables: “desarrollo dentario del canino mandibular permanente” y “maduración ósea de las vértebras cervicales”, en radiografías de pacientes de 11 a 14 años que acuden a la consulta privada. En el siguiente cuadro se detalla la técnica que se usó para cada variable.

##### b) Esquematización

VARIABLE	TÉCNICA	INSTRUMENTO
Desarrollo dentario del canino mandibular permanente	Observación Documental, radiográfica panorámica	Ficha de Evaluación Radiográfica
Maduración ósea de las vértebras cervicales	Observación Documental, radiográfica lateral	

##### c) Descripción de la técnica

#### c.1. Observación de radiografía Panorámica

Se observaron detenidamente las radiografías panorámicas sobre el negoscopio en una habitación oscura para una mayor precisión. Sólo se observó el grado de desarrollo dental para determinar el estadio en el que se encuentra, siendo 8 los estadios desde la A – H, según el Método de Demirjian, el cual se utilizó en esta investigación.

En esta ocasión se estudió la pieza dentaria canina mandibular del lado derecho (43), cuyo grado de desarrollo fue anotado en la ficha de recolección de datos.

### **c.2. Observación de radiografía Lateral**

Las radiografías se evaluaron en una habitación oscura sobre el negatoscopio porque permitirá un estudio más preciso de los detalles. Se hicieron trazos de las vértebras cervicales divididas en tres sobre acetato mate 0.003 pulgadas con lápiz de 0.5 mm. de diámetro de forma mecánica. Estas tres partes fueron: la apófisis de la segunda vértebra cervical, el cuerpo de la tercera vértebra cervical y el cuerpo de la cuarta vértebra cervical.

En los trazos se observaron y analizaron las formas y dimensiones de las vértebras, así como la curvatura de los bordes inferiores de la segunda, tercera y cuarta vértebra cervical, también se tomó en cuenta los espaciamientos intervertebrales.

La información y los datos que se obtuvieron del análisis de las vértebras C2, C3 y C4 se colocaron en una sección de IMVC en la ficha de recolección de datos, que indica el nivel de maduración ósea de acuerdo al Método de Baccetti y sus parámetros establecidos.

Se realizó una prueba previa de 10 radiografías que fueron corroboradas posteriormente evitando un sesgo de investigación.

### **1.2. Instrumentos:**

#### **1.2.1. Instrumento documental**

##### **A. Precisión del instrumento**

Se hizo uso de un instrumento de tipo elaborado con la denominación de “Ficha de Evaluación Radiográfica”.

## B. Estructura del instrumento

VARIABLE	INDICADORES	ITEMS
Desarrollo dentario del canino mandibular permanente	A B C D E F G H	1
Maduración ósea de las vértebras cervicales	Estadio I Estadio II Estadio III Estadio IV Estadio V	2

## C. Modelo del instrumento

Dicho modelo figura en los anexos.

### 1.2.2. Instrumento mecánico

- Negatoscopio
- Lupa
- Computadora
- Cámara fotográfica
- Impresora
- Dispositivo de almacenamiento de datos

### 1.2.3. Materiales

- Papel
- Lápices de colores
- Lápiz de carbón 2B 0.5 mm.
- Tinta para impresora
- Regla milimetrada transparente

## 2. CAMPO DE VERIFICACIÓN

### 2.1. Ubicación espacial

a) **Ámbito General:** Arequipa

**b) Ámbito Específico:** Universidad Católica de Santa María, ubicado en la Urb. San José, s/n, Yanahuara.

## 2.2. Ubicación temporal

La investigación fue realizada durante el año 2017; siendo retrospectiva ya que la información se obtuvo entre los años 2016 – 2017.

## 2.3. Unidades de estudio

El universo está conformado por las radiografías panorámicas y laterales de 63 pacientes que estén en los criterios de inclusión y hayan asistido a la UCSM.

### a) Opción

Universo

### b) Cualificación del universo

- **Criterios de Inclusión:**

- Radiografías panorámicas y laterales de pacientes entre los 11 y 14 años de edad.
- Radiografías de pacientes de ambos sexos.
- Radiografía panorámica y lateral tomadas el mismo día.
- Radiografía lateral en la cual se observe hasta la cuarta vértebra cervical.

- **Criterios de Exclusión:**

- Radiografías de pacientes especiales y/o que posean alguna anomalía que modifique las estructuras óseas y dentales.
- Radiografías de pacientes con historia de traumatismos o que presenten fractura, fisura, luxación a nivel dental y óseo.
- Radiografías de pacientes con algún tratamiento sistémico.

### c) Cuantificación del universo

Se considera un total de 63 radiografías panorámicas y 63 radiografías laterales de cráneo.

### 3. ESTRATEGIAS

#### 3.1. Organización

- Presentación de una solicitud al Director de la Clínica Odontológica de la UCSM.
- Se hicieron las respectivas coordinaciones para acceder a la base de datos.
- Se revisaron las radiografías panorámicas y laterales para ver si cumplían con los criterios requeridos.

#### 3.2. Recursos

##### 3.2.1. Recursos humanos

**A. Investigador:** Roberto Rafael Pastor Salinas

**B. Asesor:** Dr.: Gilberto Centeno San Román

##### 3.2.2. Recursos físicos

Ambiente adecuado de trabajo.

##### 3.2.3. Recursos institucionales

Universidad Católica de Santa María

##### 3.2.4. Recursos financieros

Financiados por el investigador.

#### 3.3. Validación del instrumento

Se realizó una prueba en el 6% del total de radiografías comprobando la efectividad de la ficha de evaluación radiográfica.

## 4. ESTRATEGIA PARA MANEJAR LOS RESULTADOS

### 4.1. Nivel de sistematización

Se procedió a la realización de una matriz con los datos usando el programa Microsoft Excel 2010.

### 4.2. Operaciones del procesamiento

#### a) Clasificación

La información que se obtuvo al usar los instrumentos se ordenó en una matriz de sistematización.

#### b) Codificación

Se llevó a cabo la codificación impuesta por los indicadores.

#### c) Plan de recuento

Se aplicaron matrices de recuento.

#### d) Plan de tabulación

Tablas de simple y doble entrada.

#### e) Plan de graficación

Gráficos de barras.

### 4.3. Análisis de los datos

#### CUADRO DE TRATAMIENTO ESTADÍSTICO

Variables	Indicadores	Subindicadores	Carácter estadístico	Escala de medición	Estadística Descriptiva	Estadística Inferencial
Desarrollo dentario del canino mandibular permanente	Método de Demirjian	A B C D E F G H	Cualitativo	Nominal	Frecuencias y Porcentajes	Rh Pearson
Maduración ósea de las vértebras cervicales	Método de Baccetti	Estadio I Estadio II Estadio III Estadio IV Estadio V				



### III. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

#### CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA POBLACIÓN

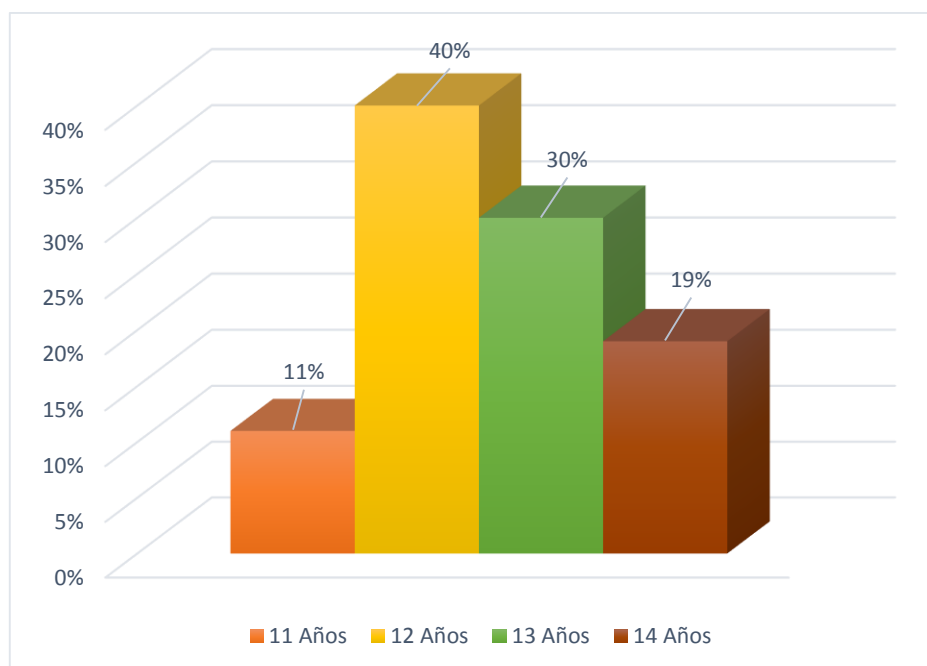
TABLA N° 1: DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN POR GRUPOS ETARIOS

GRUPO ETARIO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
11	7	11%
12	25	40%
13	19	30%
14	12	19%
<b>TOTAL</b>	<b>63</b>	<b>100%</b>

Fuente: Matriz de Sistematización (EP).

Apreciamos en la distribución por grupos etarios que hay mayor predominancia en la edad de 12 años con 25 niños que componen el 40% del total, las edades de 13 y 14 años de edad muestran un total de 19 y 12 individuos respectivamente con un porcentaje de 30% y 19% correspondiente del total de niños y por último el rango de 11 años de edad tiene menor predominio con 7 niños siendo el 11%.

**GRÁFICO N° 1: DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN POR GRUPOS ETARIOS**



Fuente: Tabla 1.

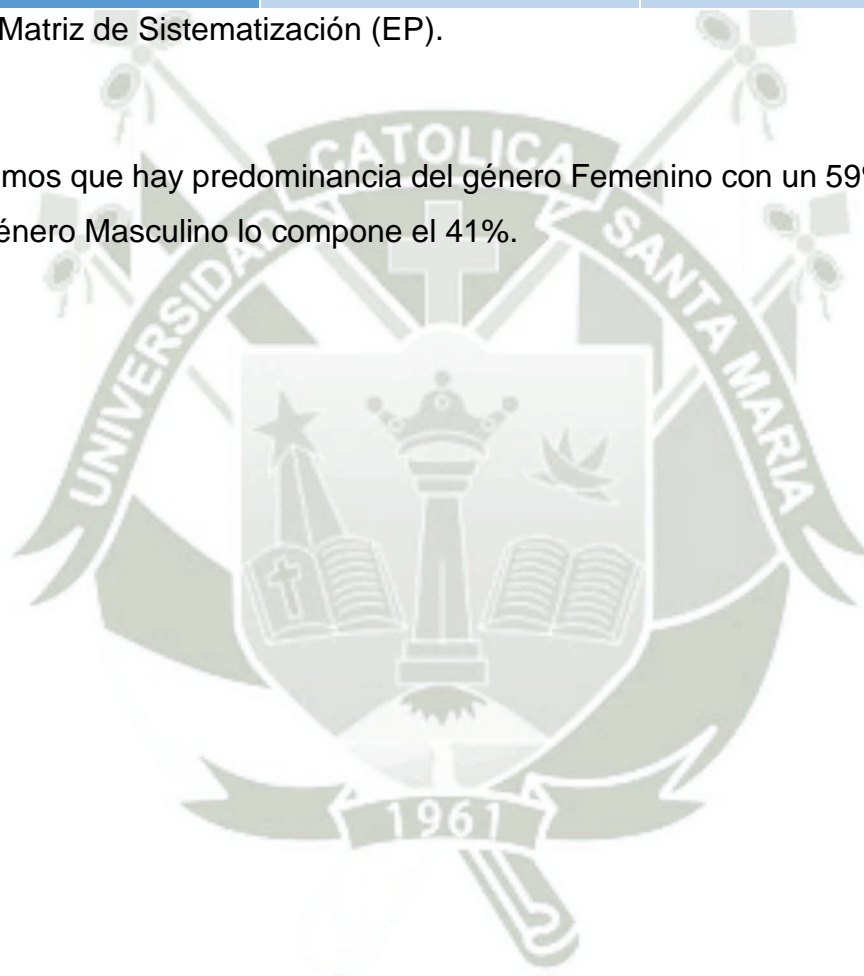


TABLA N° 2: DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN POR GÉNERO

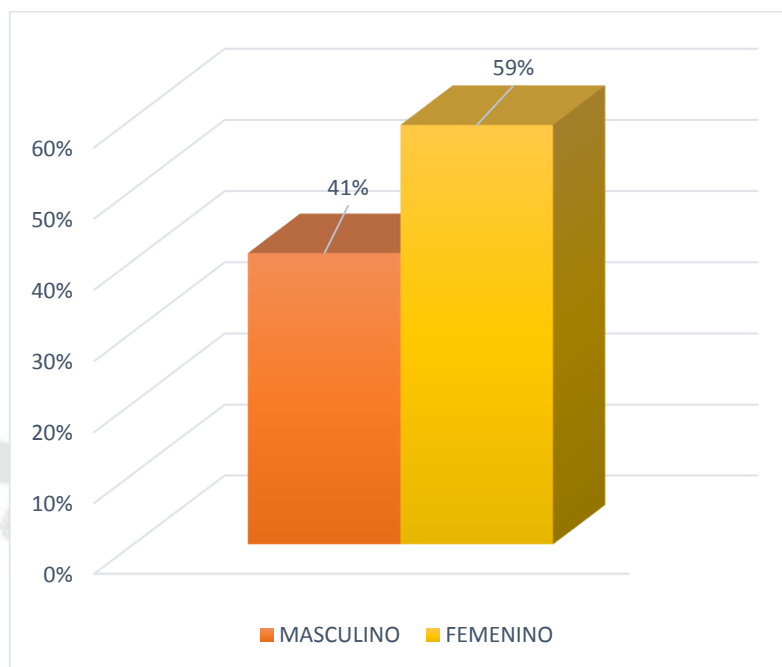
GÉNERO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
MASCULINO	26	41%
FEMENINO	37	59%
<b>TOTAL</b>	<b>63</b>	<b>100%</b>

Fuente: Matriz de Sistematización (EP).

Observamos que hay predominancia del género Femenino con un 59% en tanto que el género Masculino lo compone el 41%.



## GRÁFICO N° 2: DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN POR GÉNERO



Fuente: Tabla 2.



**TABLA N° 3: DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN SEGÚN GÉNERO Y GRUPOS ETARIOS**

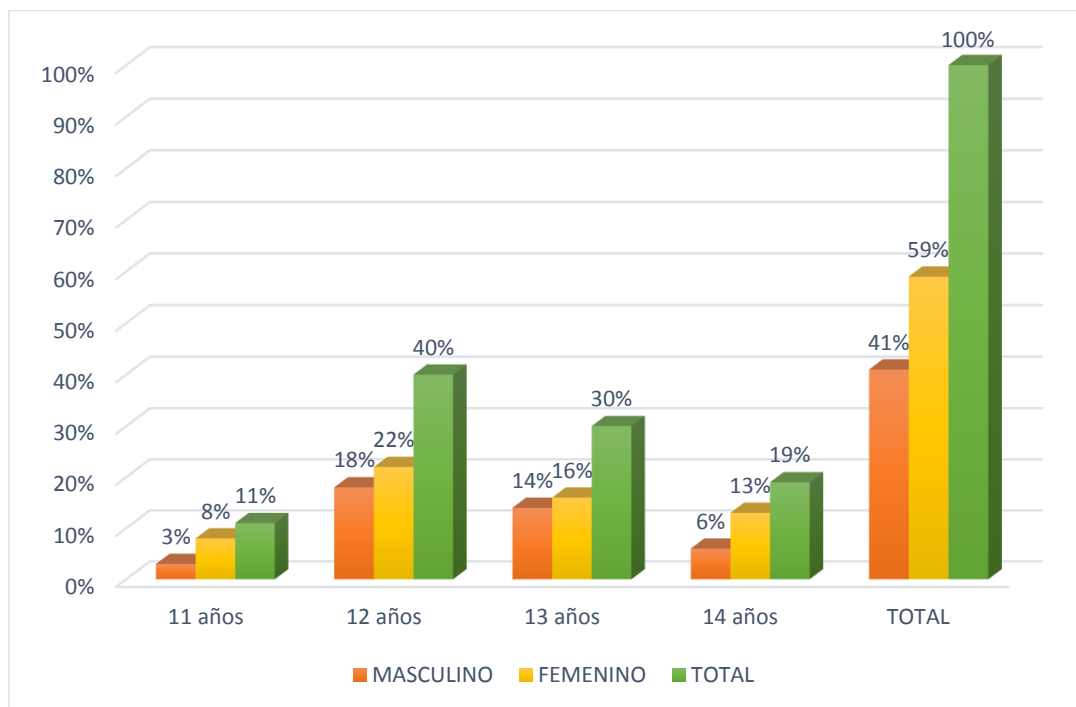
GRUPO ETARIO	GÉNERO				TOTAL	
	MASCULINO		FEMENINO		F	%
	F	%	F	%		
11	2	3%	5	8%	7	11%
12	11	18%	14	22%	25	40%
13	9	14%	10	16%	19	30%
14	4	6%	8	13%	12	19%
<b>TOTAL</b>	<b>26</b>	<b>41%</b>	<b>37</b>	<b>59%</b>	<b>63</b>	<b>100%</b>

Fuente: Matriz de Sistematización (EP).

Podemos observar que el 41% de la población correspondía a hombres y el 59% restante a mujeres; entre los de 11 a 14 años.

La concentración mayor estuvo a los 12 años con un 40%, continuada de la edad de 13 años con el 30%, luego siguió la edad de 14 años con un 19% y al final la edad de 11 años con el 11% del total.

**GRÁFICO N° 3: DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN SEGÚN  
GÉNERO Y GRUPOS ETARIOS**



Fuente: Tabla 3.



**TABLA Nº 4: DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTADIOS DE  
DESARROLLO DENTARIO SEGÚN LOS GRUPOS ETARIOS**

ESTADIO DEMIRJIAN	GRUPO ETARIO								TOTAL	
	11		12		13		14			
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
A	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
B	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
C	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
D	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
E	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
F	1	2%	4	6%	1	2%	0	0%	6	10%
G	4	6%	15	24%	12	18%	5	8%	36	56%
H	2	3%	6	10%	6	10%	7	11%	21	34%
<b>TOTAL</b>	<b>7</b>	<b>11%</b>	<b>25</b>	<b>40%</b>	<b>19</b>	<b>30%</b>	<b>12</b>	<b>19%</b>	<b>63</b>	<b>100%</b>

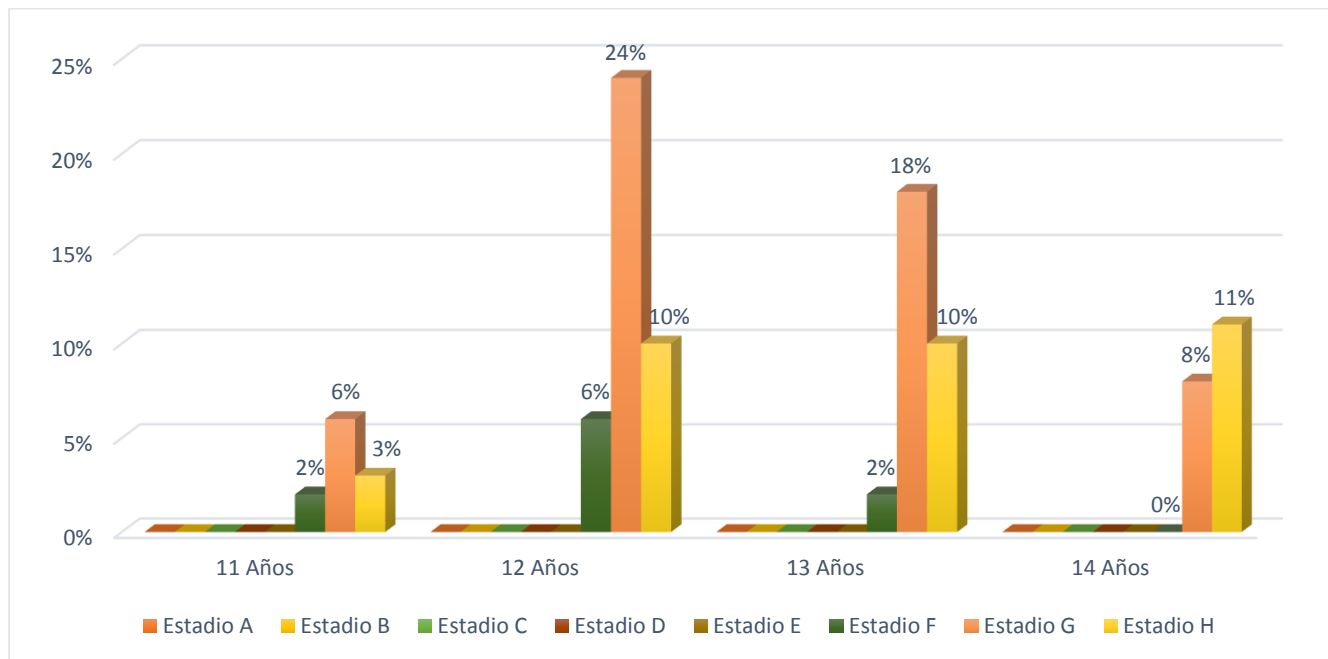
Fuente: Matriz de Sistematización (EP).

R= 0.266    K: 0.827

Appreciamos que no se estudiaron individuos entre los estadios A-E de Demirjian. El mayor predominio se encuentra en el estadio G con un 56%, luego se encuentra el estadio H con un 34% y el estadio F con un 10%.

La mayor cantidad de individuos hallados en el estadio G se encuentran en los 12 años con un 24%.

**GRÁFICO N° 4: DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTADIOS DE  
DESARROLLO DENTARIO SEGÚN LOS GRUPOS ETARIOS**



Fuente: Tabla 4.



**TABLA N° 5: DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTADIOS DE MADURACIÓN ÓSEA VERTEBRAL CERVICAL SEGÚN GRUPOS ETARIOS**

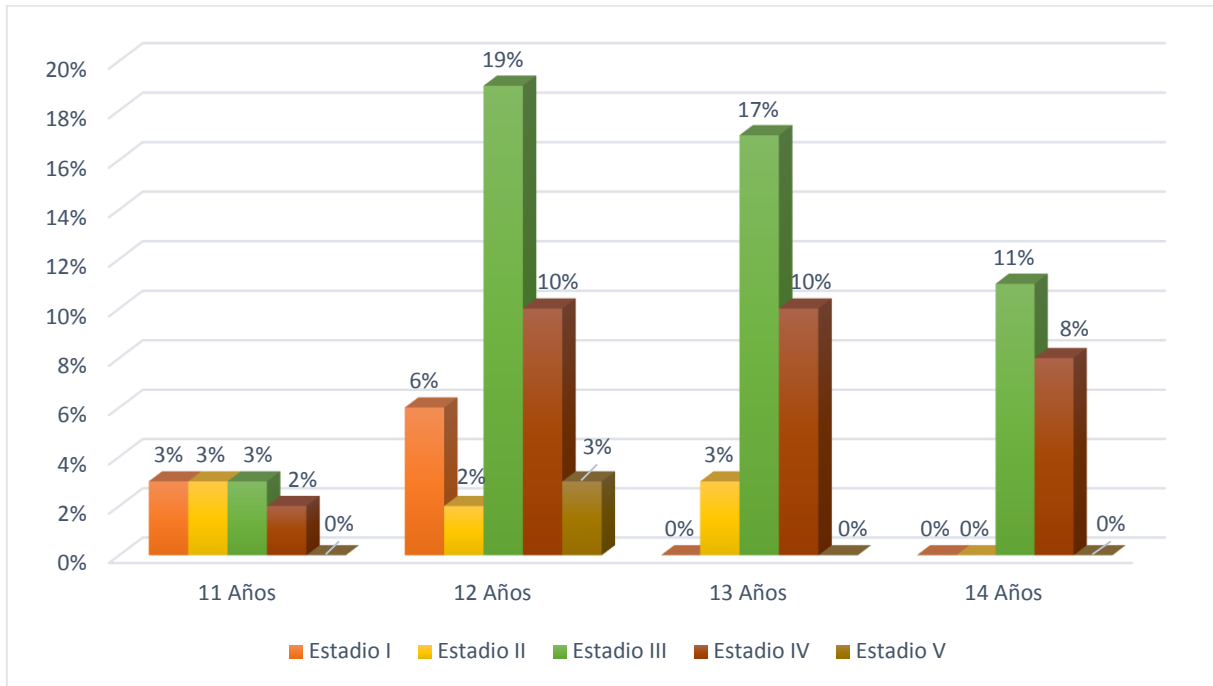
ESTADIO BACCETTI	GRUPO ETARIO								TOTAL	
	11		12		13		14			
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
I	2	3%	4	6%	0	0%	0	0%	6	9%
II	2	3%	1	2%	2	3%	0	0%	5	8%
III	2	3%	12	19%	11	17%	7	11%	32	51%
IV	1	2%	6	10%	6	10%	5	8%	18	29%
V	0	0%	2	3%	0	0%	0	0%	2	3%
<b>TOTAL</b>	<b>7</b>	<b>11%</b>	<b>25</b>	<b>40%</b>	<b>19</b>	<b>30%</b>	<b>12</b>	<b>19%</b>	<b>63</b>	<b>100%</b>

Fuente: Matriz de Sistematización (EP).

R= 0.299    K: 0.810

Apreciamos que los niños de 11 años con un IMVC I representan un 3%, teniendo el mismo porcentaje aquellos que presentan un IMVC II y un IMVC III, en los niños de 12 años predomina el 19% con un IMVC III, los niños de 13 años también tienen una mayor concentración en el IMVC III con 17% y los niños de 14 años en el IMVC III con el 11%. Los individuos con 12 años conforman el 40% de casos estudiados y el 51% del total de casos presenta un IMVC III.

**GRÁFICO N°5: DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTADIOS DE MADURACIÓN ÓSEA VERTEBRAL CERVICAL SEGÚN LOS GRUPOS ETARIOS**



Fuente: Tabla 5.



## RELACIÓN LINEAL ENTRE LA MADURACIÓN ÓSEA Y EL DESARROLLO DENTARIO

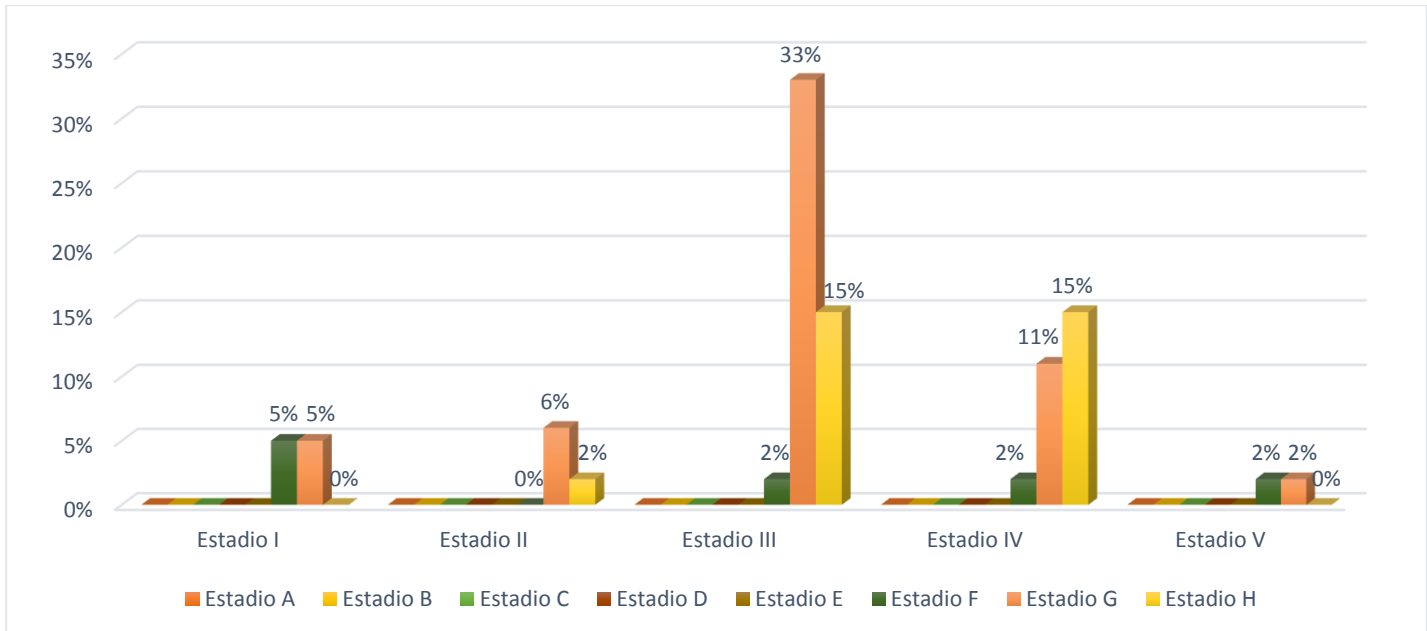
**TABLA N° 6: DISTRIBUCIÓN DEL ÍNDICE DE MADURACIÓN VERTEBRAL  
CERVICAL SEGÚN EL DESARROLLO DENTARIO DEL  
CANINO MANDIBULAR**

ESTADIO BACCETTI	ESTADIO DE DERMIRJIAN																TOTAL	
	A		B		C		D		E		F		G		H		F	%
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%		
I	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	3	5%	3	5%	0	0%	6	10%
II	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	4	6%	1	2%	5	8%
III	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	2%	21	33%	10	15%	32	50%
IV	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	2%	7	11%	10	15%	18	28%
V	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	2%	1	2%	0	0%	2	4%
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0%</b>	<b>0</b>	<b>0%</b>	<b>0</b>	<b>0%</b>	<b>0</b>	<b>0%</b>	<b>0</b>	<b>0%</b>	<b>6</b>	<b>11%</b>	<b>36</b>	<b>57%</b>	<b>21</b>	<b>32%</b>	<b>63</b>	<b>100%</b>

Fuente: Matriz de Sistematización (EP).  
R= 0.302

Observamos que no se investigaron casos con estadios de Demirjian entre A-E referentes al desarrollo dentario del canino. El estadio G de Demirjian tuvo más presencia con 57% del total de los casos seguido del estadio H con 32% y finalmente el estadio F con 11%. Se encontró una relación positiva baja ya que el coeficiente de correlación fue de 0.302 entre el índice Maduración Vertebral Cervical IMVC y los Estadios de Demirjian del Desarrollo dentario del canino.

**GRÁFICO N° 6: DISTRIBUCIÓN DEL ÍNDICE DE MADURACIÓN  
VERTEBRAL CERVICAL SEGÚN EL DESARROLLO DENTARIO DEL  
CANINO MANDIBULAR**



Fuente: Tabla 6.



## DISCUSIÓN Y COMENTARIOS

En el presente trabajo investigativo se analizaron un total de 63 (100%) pares radiográficos entre panorámicas y laterales de las cuales 26 (41%) pertenecían al género masculino y 37 (59%) a pacientes del género femenino entre las edades de 11 a 14 años, usando como referente los estadios de maduración ósea de las vértebras cervicales para luego relacionarlo con los estadios de desarrollo dentario, siendo en esta oportunidad la pieza dentaria canina por su poca variación en los estadios de calcificación; perteneciente al maxilar inferior debido a que no hay una superposición de imágenes como se evidencia en el maxilar superior y se encuentra en una zona con menor distorsión y del lado derecho porque nos estamos basando en el estudio realizado por Demirjian y Col, en donde analizan los estadios de calcificación de un sector determinado.

Para esta investigación nos basamos en las publicaciones previas realizadas en revistas de alto impacto, por ende tenemos artículos de Ortiz Mónica. Godoy Sol. Fuenmayor Dorathys. Farias Margarita. Quirós Oscar. Rondón Sandra. Lerner Harry. et al (2006) cuyo estudio fue sirviéndonos como base para una mejor comprensión del desarrollo óseo de las vértebras cervicales enfocándose a un grupo de individuos aleatoriamente; Rodríguez Holguino, Erika Patricia et al (2015) quien tomó en consideración los estadios de Nolla sin embargo éste puede ser menos específico que el propuesto por Demirjian, puesto que se presentan un mayor número de estadios cuyos intervalos de tiempo son más cortos entre ellos, pudiendo afectar la posibilidad de identificación con mayor precisión de la maduración dental; Toledo Mayarí, Gladia et al (2008) quien utilizó una radiografía de la mano izquierda, una radiografía lateral de cráneo y una radiografía panorámica o periapicales de la hemiarcada mandibular pertenecientes a cada sujeto estudiado; Cadenas Iris. Celis César. Hidalgo Alejandro et al (2010) quienes afirman que el método de Demirjian (MD) es ampliamente difundido para estimar la edad dental.

Para asegurarnos con certeza respecto a la recolección de datos se usó el índice de Kappa para la concordancia inter e intraexaminador; siendo los resultados obtenidos para la concordancia  $K_p=0.827$  para el método Demirjian y  $K_p= 0.810$

para el método Baccetti interpretándose estos resultados como Muy buena concordancia. También se realizaron diagramas de barras para describir gráficamente las variables estudiadas, el coeficiente de correlación de Pearson fue usado con la finalidad de relacionar los estadios de desarrollo dentario, los estadios de maduración ósea vertebral y la edad cronológica; el nivel de significancia usado en todas las pruebas fue de 0,05.

Se encontró una relación positiva baja entre el desarrollo dentario del canino mandibular derecho y la maduración ósea de las vértebras cervicales ( $r=0.302$ ), esto es debido a que la edad cronológica, la edad biológica, la edad ósea y la edad dental poseen parámetros diferentes para su medición enfocándose a cada uno independientemente con una ligera relación mas no siendo del todo fiable a la hora de determinar una decisión respecto al plan de tratamiento más adecuado para el paciente. Según la correlación hallada entre el desarrollo del canino mandibular derecho y la maduración ósea de las vértebras cervicales podemos hacer de sugerencia que el momento más idóneo para comenzar un tratamiento ortodóntico y ortopédico que redireccione el crecimiento cráneo facial sería en el estadio G según Demirjian.

Algunos autores como Toledo Mayarí, Gladia et al (2008) consideraron el desarrollo óseo de la falange media del tercer dedo como indicador de crecimiento pero se concluyó que la evaluación del potencial de crecimiento que presentan los pacientes de Ortodoncia puede ser efectuada mediante la realización de una telerradiografía lateral de cráneo donde se visualicen las vértebras cervicales, radiografías periapicales del canino y el segundo premolar mandibulares izquierdos fueron suficientes para la sustitución de la radiografía de la mano izquierda, permitiendo así las tomas radiográficas en el servicio de Estomatología, con los beneficios que ello reporta en cuanto a mejor atención del paciente, ahorro de tiempo y de recursos.

En la diversidad de métodos para la determinación de la edad dental, un parámetro utilizado consiste en observar el momento de la erupción dentaria; pero este sistema muestra limitación en la dificultad que supone ubicar con exactitud el momento en que se da la aparición del diente en la cavidad oral.

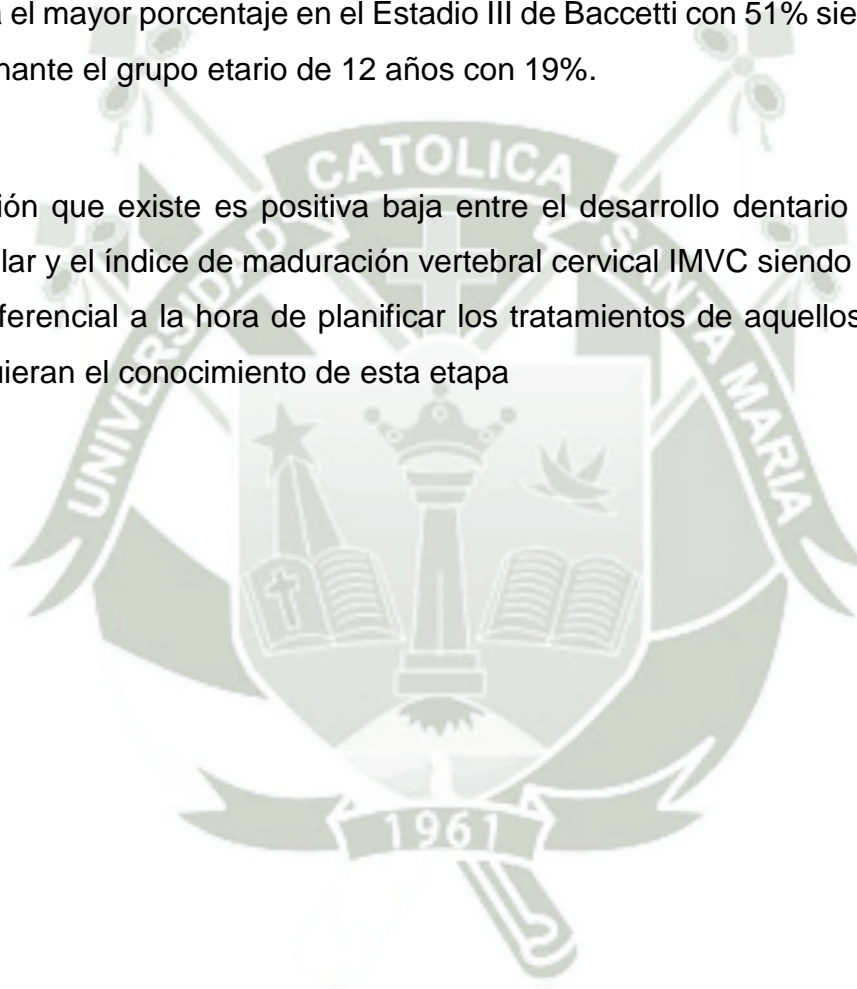
Este momento a pesar de no ser claro en condiciones normales puede alterarse por factores locales, sistémicos, hábitos nutricionales, alimentación, etc. Con todo ello la fiabilidad de este método deja mucho que cuestionar. Además el emerger del diente tiene lugar en un momento específico y la calcificación es un proceso que se produce continuamente.

Al existir solo un reporte de literatura en el área local acerca de este aspecto es que consideramos a este estudio un aporte más a esta línea de investigación.



## CONCLUSIONES

1. El desarrollo dentario del canino mandibular permanente en niños de 11 a 14 años presenta un mayor porcentaje en el estadio G de Demirjian con 56% teniendo una mayor concentración el grupo etario de 12 años con 24%. No se encontró ninguna pieza dental entre los estadios de desarrollo A - E de Demirjian.
2. La maduración ósea de las vértebras cervicales en pacientes de 11 a 14 años presenta el mayor porcentaje en el Estadio III de Baccetti con 51% siendo el más predominante el grupo etario de 12 años con 19%.
3. La relación que existe es positiva baja entre el desarrollo dentario del canino mandibular y el índice de maduración vertebral cervical IMVC siendo tomada de modo referencial a la hora de planificar los tratamientos de aquellos pacientes que requieran el conocimiento de esta etapa



## RECOMENDACIONES

1. Se recomienda hacer una evaluación referente a la maduración ósea de las vértebras cervicales y caninos inferiores en los pacientes que acuden a la clínica odontológica de la Universidad Católica de Santa María para el tratamiento de ortodoncia y poder obtener un mejor diagnóstico y tratamiento a cada paciente.
2. Es de recomendación que se difundan los resultados de la presente investigación, para así dar a conocer el tipo de relación entre la madurez de las vértebras cervicales y los estadios de Demirjian para el desarrollo del canino inferior.
3. Se sugiere realizar diversas investigaciones respecto a la madurez de vértebras cervicales y los estadios de calcificación dentaria junto con su importancia en el diagnóstico ortodóntico, con más variables, y/o considerando factores ambientales y nutricionales, entre otros, para ver si éstos alteran la relación entre el desarrollo dentario y la maduración ósea.
4. Se recomienda hacer investigaciones a futuro mediante el Método de evaluación de vértebras cervicales propuesto por Baccetti pero extendiendo el rango de edades estudiados y con una población mayor, teniendo la misma cantidad de miembros según género para poder corroborar si existen diferencias significativas entre ambos.

## BIBLIOGRAFÍA

1. ÁGUILA F. Juan. Crecimiento Craneofacial Ortodoncia y Ortopedia. Editorial Aguiram S. L. 1° Edición. Barcelona; 2002.
2. ASH M, NELSON S. Anatomía, fisiología y oclusión dental. Editorial Elsevier. 8° Ed. Madrid; 2006.
3. CANNUT J. Ortodoncia Clínica y Terapéutica. Editorial Elsevier. 2° Edición. Barcelona; 2000.
4. DELVAL Juan. El Desarrollo Humano. Editorial Siglo XXI de España Editores. España 2004.
5. GÓMEZ DE FERRARIS Maria Elsa, CAMPOS MUÑOZ Antonio. Histología, Embriología e Ingeniería tisular Bucodental. Editorial Médica Panamericana. 3° Edición. México; 2009.
6. HURTADO SEPÚLVEDA Camilo. Ortopedia Maxilar Integral. Editorial ECOE. 1° Edición. Bogotá; 2012.
7. LATARJET Michael, RUIZ LIARD Alfredo. Anatomía Humana, Volume 1. Editorial Médica Panamericana. 4° Edición. Buenos Aires; 2006.
8. PATTEN B. Human embryology, McGraw-Hill Book Company. 3ª. Edición., Nueva York 1968.
9. PINDBORG J. J., MJOR I. A. Histología del diente humano. Editorial Labor, S. A. 1° Edición. Barcelona; 1993.
10. ROUVIERE Henri, DELMAS Andre. Anatomía Humana Descriptiva, Topográfica y Funcional. Editorial Elsevier Masson. 11° Edición. Barcelona; 2005.

11. URIBE RESTREPO Gonzalo Alonso. Ortodoncia: teoría y clínica. Corporación para investigaciones biológicas. 2° Edición. Medellín, Colombia; 2010.
12. WHITE Stuart C. PHAROAH Michael J. Radiología Oral: Principios e Interpretación. Editorial Harcourt. 4° Edición. España; 2002.

### HEMEROGRAFÍA

1. Cadenas I., Celis C., Hidalgo A. Método de Demirjian para estimación de edad dentaria en base a estadios de mineralización. Talca, 2010. Anu. Soc. Radiol. Oral Máxilo Facial de Chile [revista en Internet] [citado 2017 Jul 10]; 17 – 23. Disponible en:  
[https://www.researchgate.net/publication/230885979\\_Metodo\\_de\\_Demirjian\\_para\\_estimacion\\_de\\_edad\\_dentaria\\_en\\_base\\_a\\_estadios\\_de\\_mineralizacion](https://www.researchgate.net/publication/230885979_Metodo_de_Demirjian_para_estimacion_de_edad_dentaria_en_base_a_estadios_de_mineralizacion)
2. Fernández G., Vásquez M. Relación entre el método de maduración de las vértebras cervicales y los estadios de calcificación del segundo molar inferior. UCV, 2014. Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría [revista en Internet] [citado 2017 Jul 7] [aprox. 11 p.]. Disponible en:  
<https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2014/art-20/>
3. Gómez-Campos R., De Arruda M., Hobold E., Abella C., Camargo C., Martínez Salazar C., Cossio-Bolaños M. Valoración de la maduración biológica: usos y aplicaciones en el ámbito escolar. Revista Andaluza de Medicina del Deporte [revista disponible en internet] [citado 2017 Jul 9] 151 – 160. Disponible en:  
[https://ac.els-cdn.com/S1888754613700510/1-s2.0-S1888754613700510-main.pdf?tid=58dae974-b746-11e7-a776-0000aacb35f&acdnat=1508690022\\_b36f818a678feabc380eaccd937c56b9](https://ac.els-cdn.com/S1888754613700510/1-s2.0-S1888754613700510-main.pdf?tid=58dae974-b746-11e7-a776-0000aacb35f&acdnat=1508690022_b36f818a678feabc380eaccd937c56b9)
4. González M., Martínez C., Mora I., Bautista G., Palmet S. Estado de maduración ósea de las vértebras cervicales en una población colombiana con y sin labio y

paladar fisurado. Bogotá, 2014. Revista Univ. Odontol. 2014 Ene-Jun. [revista en internet] [citado 2017 Jul 8] Disponible en:

<https://www.javeriana.edu.co/universitasodontologica>

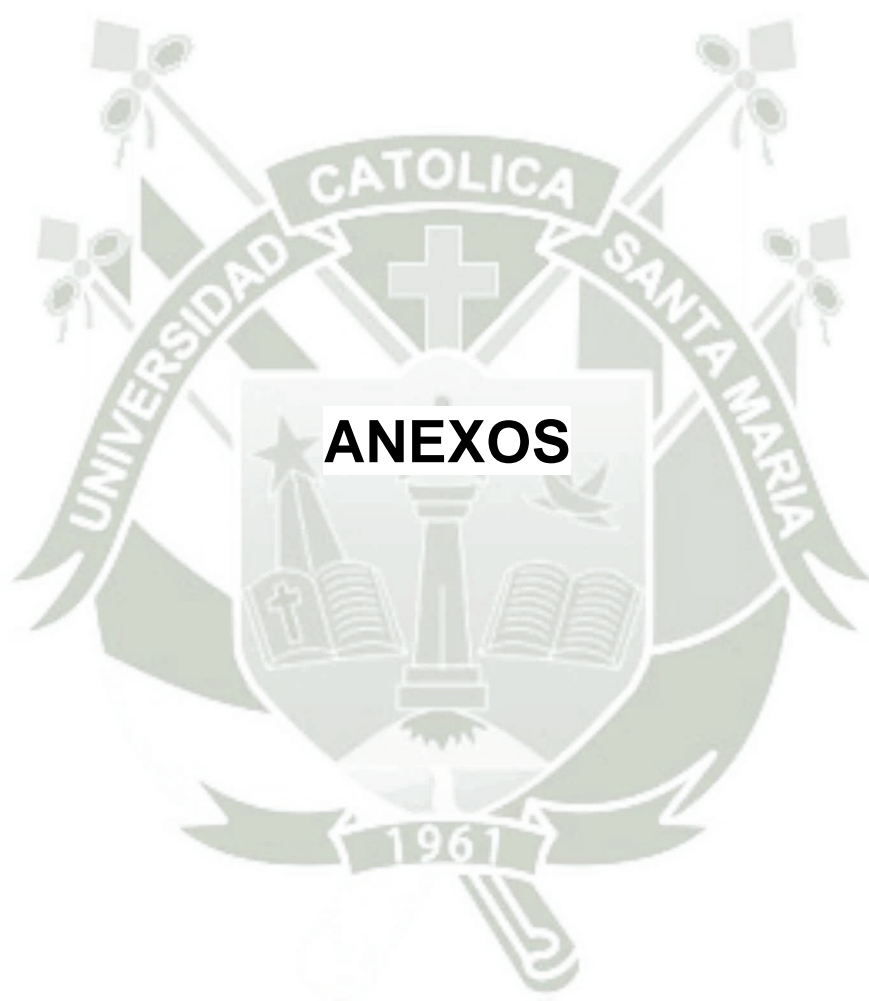
5. Muñante Arzapalo K., Meneses López A., Relación entre crecimiento mandibular y maduración ósea medida con el método de Baccetti en niños de Cerro de Pasco de 9 a 14 años de edad. Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría [revista disponible en Internet] [citado 2017 Jul 9] Disponible en: <https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2012/art-16/>
6. Ortiz M., Godoy S., Fuenmayor D., Farias M., Quirós O., Rondón S., Lerner H. Método de maduración ósea de las vértebras cervicales, en pacientes del Diplomado de Ortodoncia Interceptiva, UGAMA – 2006. Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría [revista en Internet] [citado 2017 Jul 8] [aprox. 31 p.]. Disponible en: <https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2007/art-4/>
7. Rivas C., Avaria C., Guzmán CL. Correlación Entre Edad Cronológica y Maduración Ósea en Vértebras Cervicales en Adolescentes Chilenos para Determinar Peak de Crecimiento Puberal. Chile, 2009. Revista Dental de Chile [revista disponible en internet] [citado 2017 Jul 9] 4 – 11. Disponible en: [http://revistadentaldechile.cl/temas\\_nov\\_2009/pdf/correlacion.pdf](http://revistadentaldechile.cl/temas_nov_2009/pdf/correlacion.pdf)

## INFORMATOGRAFÍA

1. <http://biblioteca.ucm.es/tesis/odo/ucm-t27983.pdf>
2. [https://biblioteca.ucsm.edu.pe/bibl\\_virt/tesis.php?href=at/2015/rodriguez\\_he/index.html](https://biblioteca.ucsm.edu.pe/bibl_virt/tesis.php?href=at/2015/rodriguez_he/index.html)
3. [http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/5695/1/Poma\\_sg.pdf](http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/5695/1/Poma_sg.pdf)

4. [http://tesis.repo.sld.cu/240/1/Toledo\\_Mayari.pdf](http://tesis.repo.sld.cu/240/1/Toledo_Mayari.pdf)
5. <https://www.feedbacknetworks.com/cas/experiencia/sol-preguntar-calcular.html>
6. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>







## ANEXO 01: FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

<b>UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA FICHA DE EVALUACIÓN RADIOGRÁFICA</b>	
<b>Ficha N°:</b>	
<b>Género:</b>	
<b>Edad:</b>	
<b>Fecha de nacimiento:</b>	
<b>Fecha del examen radiológico:</b>	

❖ **VALORACIÓN DE LA MADURACIÓN ÓSEA (IMVC)**

<b>Según el Método de Baccetti</b>	
<b>Estadio:</b>	

❖ **VALORACIÓN DEL DESARROLLO DENTARIO**

- **Según el Método de Demirjian**

**Canino (Pieza 43)**

Estadio A	
Estadio B	
Estadio C	
Estadio D	
Estadio E	
Estadio F	
Estadio G	
Estadio H	

## ANEXO 02: MATRIZ DE SISTEMATIZACIÓN



MATRIZ DE SISTEMATIZACIÓN						
N°	GÉNERO	AÑOS	FECHA DE NACIMIENTO	FECHA DE RADIOGRAFÍA	ESTADIO DEMIRJIAN	ESTADIO BACCETTI
01	F	13	16/05/2002	27/01/2016	G	CVMS II
02	M	13	23/05/2002	21/01/2016	G	CVMS III
03	F	14	14/09/2002	12/11/2016	G	CVMS III
04	M	12	21/05/2003	02/04/2016	F	CVMS IV
05	F	12	17/03/2004	26/11/2016	H	CVMS III
06	F	14	11/07/2001	02/02/2016	H	CVMS IV
07	F	12	03/06/2003	20/01/2016	G	CVMS IV
08	F	12	04/01/2004	30/11/2016	H	CVMS IV
09	M	11	24/07/2004	25/04/2016	F	CVMS I
10	F	12	11/06/2003	10/06/2016	G	CVMS III
11	F	13	23/09/2002	08/02/2016	G	CVMS III
12	M	12	29/06/2003	21/04/2016	F	CVMS III
13	M	12	03/05/2004	22/11/2016	G	CVMS I
14	M	13	16/11/2002	20/02/2016	G	CVMS II
15	F	13	27/04/2002	28/01/2016	H	CVMS III
16	F	13	29/08/2003	07/09/2026	G	CVMS IV
17	F	14	05/09/2002	26/11/2016	G	CVMS III
18	M	13	23/09/2003	28/10/2016	G	CVMS III
19	F	11	13/09/2004	20/06/2016	G	CVMS III
20	F	13	19/06/2002	04/04/2016	G	CVMS III
21	F	12	02/01/2004	15/01/2016	H	CVMS IV
22	F	12	04/08/2003	09/04/2016	G	CVMS III
23	M	13	15/04/2002	26/02/2016	H	CVMS III
24	F	12	14/03/2004	04/04/2016	G	CVMS III
25	F	12	15/12/2003	13/05/2016	H	CVMS III
26	F	12	17/06/2003	04/02/2016	G	CVMS IV
27	F	14	14/08/2002	16/01/2017	G	CVMS III
28	M	11	03/02/2005	17/10/2016	G	CVMS II
29	M	13	28/07/2003	07/11/2016	G	CVMS III
30	F	12	07/06/2003	25/02/2016	G	CVMS I
31	F	14	18/06/2002	12/12/2016	H	CVMS III
32	F	14	13/05/2002	30/05/2016	H	CVMS IV
33	M	12	07/12/2003	15/01/2016	F	CVMS I
34	F	14	21/09/2001	07/01/2016	H	CVMS IV
35	M	12	19/02/2003	07/01/2016	H	CVMS III
36	F	12	08/09/2004	21/01/2016	G	CVMS III
37	F	13	01/03/2003	06/09/2016	H	CVMS IV
38	F	11	27/08/2005	21/12/2016	G	CVMS III
39	F	13	17/06/2002	27/01/2017	H	CVMS III
40	F	13	14/02/2003	07/12/2016	G	CVMS IV
41	F	11	25/08/2004	09/05/2016	G	CVMS III
42	M	12	16/14/2004	07/11/2016	H	CVMS IV
43	F	13	30/09/2002	11/05/2016	H	CVMS IV
44	M	12	24/03/2004	06/05/2016	G	CVMS III
45	F	12	02/01/2004	10/05/2016	H	CVMS II
46	M	12	10/08/2003	23/04/2016	G	CVMS IV

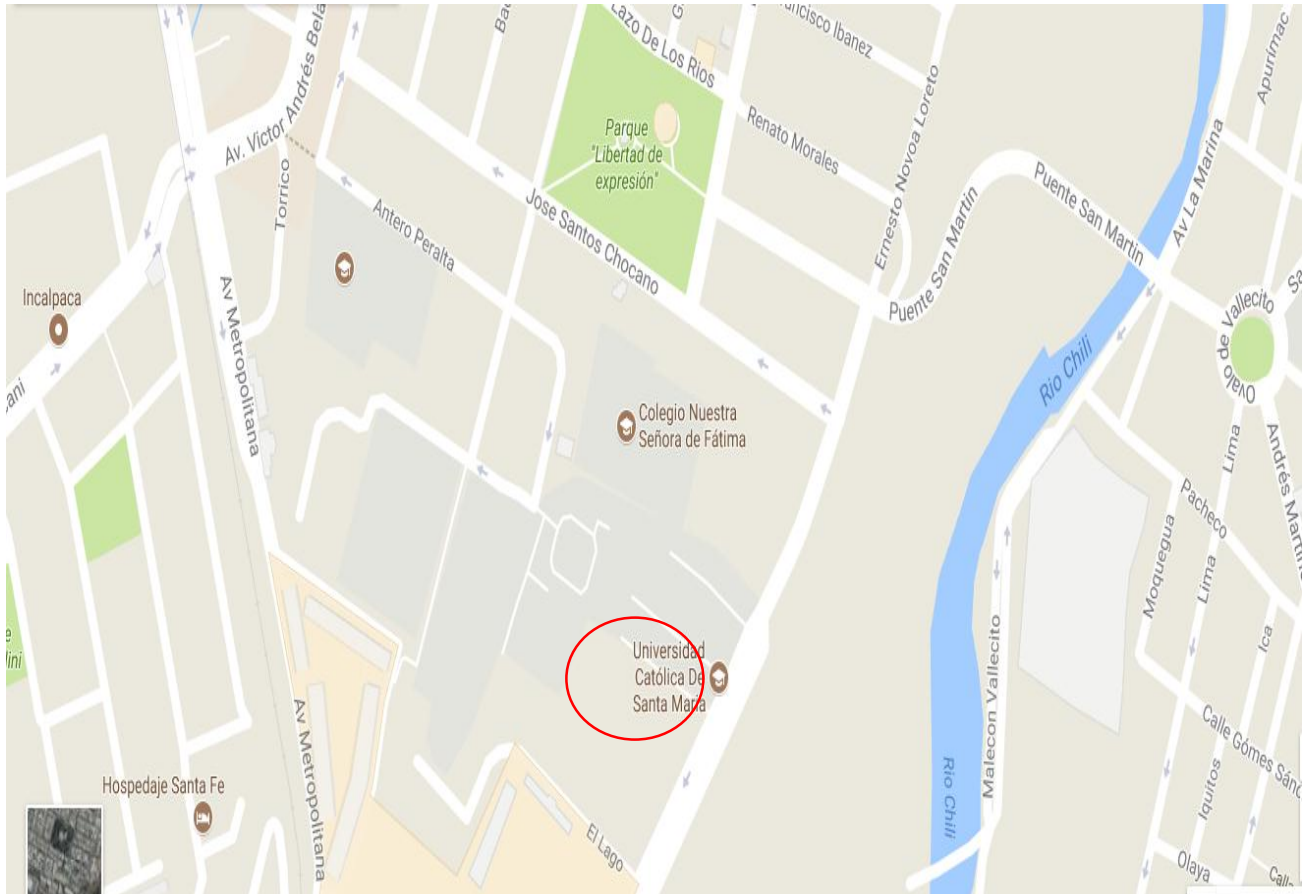
47	F	13	10/05/2003	03/01/2017	G	CVMS II
48	M	11	17/08/2004	21/01/2016	G	CVMS I
49	F	13	22/03/2002	26/01/2016	H	CVMS IV
50	F	13	10/11/2002	26/01/2016	G	CVMS III
51	M	12	10/10/2004	10/03/2016	F	CVMS I
52	M	13	08/09/2002	07/01/2016	H	CVMS III
53	F	14	16/07/2001	15/02/2016	H	CVMS III
54	M	12	08/01/2004	12/10/2016	G	CVMS IV
55	F	11	24/02/2005	17/10/2016	G	CVMS III
56	M	13	06/02/2003	02/11/2016	G	CVMS III
57	M	13	27/11/2002	27/01/2016	G	CVMS IV
58	M	13	07/11/2002	05/08/2016	G	CVMS III
59	M	14	24/02/2002	26/01/2017	F	CVMS V
60	M	14	16/09/2002	12/01/2017	H	CVMS IV
61	F	12	01/04/2004	12/01/2017	G	CVMS III
62	M	14	20/11/2001	16/02/2016	H	CVMS III
63	M	12	04/03/2004	28/12/2016	G	CVMS V





## ANEXO 03: UBICACIÓN

La presente investigación se llevó a cabo en el ámbito general de la ciudad de Arequipa cuyo ámbito específico fue en la Universidad Católica de Santa María, ubicado en la Urb. San José, s/n, Yanahuara.





**ANEXO 04: SECUENCIA FOTOGRÁFICA**



**ESTADIO F SEGÚN DEMIRJIAN**





**ESTADIO G SEGÚN DEMIRJIAN**





**ESTADIO H SEGÚN DEMIRJIAN**





**IMVC I**



IMVC II

1961



**IMVC III**

1961



**IMVC IV**

1961



**IMVC V**

1961

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA FICHA DE EVALUACIÓN RADIOGRÁFICA	
• Ficha N°:	01
• Género:	Femenino
• Edad:	13 años
• Fecha de nacimiento:	16/05/2002
• Fecha del examen radiológico:	27/01/2016

❖ VALORACIÓN DE LA MADURACIÓN ÓSEA (IMVC)

Según el Método de Baccetti	
- Estadio:	11

❖ VALORACIÓN DEL DESARROLLO DENTARIO

- Según el Método de Demirjian

Canino (Pieza 43)

Estadio A	
Estadio B	
Estadio C	
Estadio D	
Estadio E	
Estadio F	
Estadio G	X
Estadio H	