



**UNIVERSIDAD NACIONAL  
FEDERICO VILLARREAL**

**Vicerrectorado de  
INVESTIGACIÓN**

**Facultad De Odontología**

**DURACIÓN DEL PICO DE CRECIMIENTO PUBERAL EN TRES CLASES  
ESQUELÉTICAS SEGÚN LA MADURACIÓN DE VÉRTEBRAS CERVICALES EN LA  
CLÍNICA DE POSTGRADO DE ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR DE LA  
UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL**

**Tesis para optar el título profesional de**

**Cirujano dentista**

**AUTOR**

**BUENO GONZALES, NOHELIA NOHELIA**

**ASESOR**

**DR. MAURICIO VALENTIN, FRANCO**

**JURADO**

**DR. QUIÑONES LOZANO, JOSÉ DUARTE**

**DR. CORNEJO PINTO, ALBERTO**

**MG. ARROYO RONCAL, LUIS GERARDO**

**Lima – Perú**

**2019**

## **Agradecimiento**

A la Universidad Nacional Federico Villarreal, Facultad de Odontología por haberme otorgado la educación necesaria para llegar a ser una profesional.

Al Dr. Franco Raúl Mauricio Valentín que con sus conocimientos me guio en el desarrollo del presente trabajo de investigación.

## **Dedicatoria**

A Dios, por darme salud a mi familia y a mí.

A mis padres, Eusebio y Gina, por darme la vida y estar en cada momento a mi lado.

A mi hermana, Velia, por siempre alentarme a seguir adelante con su ejemplo y sonrisa.

A Joel, por brindarme siempre su ayuda, por alentarme y creer en mí.

A cada uno de mis amigos que hicieron que cada día sea diferente.

## Índice

Resumen

Abstract

I. Introducción.....	1
1.1 Descripción y formulación del problema.....	2
1.2 Antecedentes.....	3
1.3 Objetivos.....	7
-Objetivo general.....	7
-Objetivos específicos.....	7
1.4 Justificación.....	8
II. Marco Teórico.....	9
2.1 Bases teóricas sobre el tema de investigación.....	9
III. Método.....	25
3.1 Tipo de investigación.....	25
3.2 Ámbito temporal y espacial.....	25
3.3 Variables.....	25
3.4 Población y muestra.....	27
3.5 Instrumentos.....	28
3.6 Procedimientos.....	28
3.7 Análisis de datos.....	29
3.8 Consideraciones éticas.....	29

IV. Resultados.....	30
V. Discusión de resultados .....	39
VI. Conclusiones.....	42
VII. Recomendaciones.....	43
VIII. Referencias.....	44
IX.- Anexos.....	47
ANEXO 1 Valoración del análisis Cefalométrico de Steiner.....	47
ANEXO 2 Valoración del análisis de maduración ósea de vértebras cervicales de Baccetti...48	
ANEXO 3 Ficha de Recolección de Datos.....	49
ANEXO 4 Ficha de base de datos.....	51
ANEXO 5 Carta de Presentación.....	52
ANEXO 6 Fotografías.....	53
ANEXO 7 Matriz de Consistencia.....	55

## Resumen

**Objetivo:** Determinar duración promedio del pico de crecimiento puberal en las tres clases esqueléticas en pacientes de 8 a 16 años de la clínica de postgrado de Ortodoncia y Ortopedia maxilar de la Universidad Nacional Federico Villarreal. **Materiales y Métodos:** La muestra estuvo comprendida por 150 radiografías cefalométricas laterales, se obtuvo la clase esquelética mediante análisis cefalométrico de Steiner y la maduración ósea a través del análisis de vértebras cervicales de Baccetti, se utilizaron las etapas CS3 y CS4 para hallar la duración promedio del pico de crecimiento. La investigación fue retrospectiva, transversal y observacional. En el análisis estadístico se utilizaron la prueba t de Student y la prueba F a través de la técnica del análisis de varianza (ANOVA), se utilizó la prueba de Bonferroni para la comparación múltiple post hoc. **Resultados:** Se halló que la duración promedio del pico de crecimiento puberal en la clase I fue de 1.99 años, en la clase II fue de 0.62 años y en clase III fue de 2,01 años; se mostró diferencias significativas en las clases I y III ( $p < 0.05$ ). Al comparar la clase I y II, clase II y III, clase I y III se obtuvo una diferencia de 1.45 años ( $p = 0.15$ ), 1.31 años ( $p = 0.19$ ) y 0.02 años ( $p = 0.97$ ) respectivamente; no presentaron diferencia significativa. **Conclusión:** No se encontró diferencia significativa entre las clases esqueléticas, sin embargo, la clase III presentó un tiempo más extenso de duración promedio del pico de crecimiento.

**Palabras clave:** Pico de crecimiento, clase esquelética, maduración ósea.

## **Abstract**

**Objective:** Determine the average duration of the peak of pubertal growth in the three skeletal classes in patients from 8 to 16 years of the Orthodontics and Orthopedics Maxillary postgraduate clinic of the Federico Villarreal National University. **Materials and Methods:** 150 cephalometric radiographs were used; the skeletal class was obtained through the cephalometric analysis of Steiner and the bone maturation through the Baccetti cervical vertebrae analysis. The stages CS3 and CS4 were used to find the average duration of the peak of growth. This research was retrospective, cross-sectional and observational. In the statistical analysis the t Student test and the F test was used through the variance analysis (ANOVA) technique, the Bonferroni test was used for the multiple comparison post hoc. **Results:** It was found that the average duration of pubertal growth peak in Class I was 1.99 years, in Class II it was 0.62 years and in Class III it was 2.01 years; there was a significant difference in Class I and III ( $p < 0.05$ ). When comparing Class I and II, Class II and III, Class I and III, a difference of 1.45 years ( $p = 0.15$ ), 1.31 years ( $p = 0.19$ ) and 0.02 years ( $p = 0.97$ ) respectively was obtained; the differences were not significant. **Conclusion:** There was no significant difference between the skeletal classes, however Class III presented a longer time of average duration of the peak growth.

**Keywords:** Growth peak, skeletal class, bone maturation.

## I. Introducción

La presente investigación propone determinar duración promedio del pico de crecimiento puberal en las tres clases esqueléticas en pacientes de 8 a 16 años de la clínica de postgrado de Ortodoncia y Ortopedia maxilar de la Universidad Nacional Federico Villarreal, ya que este dato podría ser beneficioso en la elección del plan de tratamiento de un paciente con discrepancias esqueléticas.

Para un tratamiento de ortodoncia u ortopedia maxilar se requieren distintos datos de un paciente como la edad, sexo, clase esquelética y en algunos casos la etapa de maduración ósea del paciente. Según la etapa de maduración ósea los ortodoncistas podrán darse cuenta si el paciente pasó o no la etapa del pico de crecimiento puberal, este pequeño lapso de tiempo es de importancia debido a la proliferación de tejido óseo con mayor intensidad que se produce en todo el cuerpo. La presente investigación hace la comparación de la duración del pico de crecimiento puberal en las tres clases esqueléticas cuyos resultados nos permiten saber si en alguna de ellas este pequeño periodo de tiempo es más corto o más prolongado.

La presente investigación se presentó en nueve capítulos, en el primer capítulo, se presentara el problema de la investigación, en el segundo, se darán la bases teóricas las cuales fueron basados en libros, tesis y artículos científicos, en el tercero, se dará a conocer la metodología que se siguió, en el cuarto, se explicaran los resultados, en el quinto, se presentan la discusión, en el sexto, se exponen las conclusiones de la investigación, en el séptimo, se da las recomendaciones para próximas investigaciones a futuro, en el octavo se presentan las referencias bibliográficas utilizadas y en el noveno se presentan los anexos.



## **1.1 Descripción y formulación del problema**

Durante el desarrollo del maxilar superior y la mandíbula se producirán cambios dimensionales y posicionales en ellos, esto a su vez modificara las arcadas dentarias y generara que cada individuo presente una maloclusión diferente. Comprender el crecimiento de los maxilares es fundamental para permitirnos tener un mejor punto de vista terapéutico a nivel ortodóncico, en el movimiento de piezas dentarias, y en tratamientos ortopédicos, en el control del desarrollo del crecimiento maxilar (Canut, 2005).

Durante la adolescencia el individuo sufrirá el pico de crecimiento puberal, el cual es uno de los eventos principales en la vida ser humano para que este llegue a una maduración biológica, en este periodo de tiempo se producirá el aumento de los tejidos esqueléticos con una alta intensidad. Este evento se dará lugar en la pubertad y se podrá observar que tanto la intensidad, el punto de inicio y la duración será diferente en cada persona (Weber, 2002).

La importancia del pico de crecimiento puberal se debe al gran desarrollo que sucede a nivel óseo, este evento podría ser de ayuda para el tratamiento de los pacientes que presenten discrepancias esqueléticas en los maxilares (Interlandi, 2002).

La maduración de vértebras cervicales es un indicador biológico el cual se utiliza para poder identificar el pico de crecimiento puberal de la región craneofacial, este indicador utilizará las vértebras cervicales de C2 a C4, se podrá registrar de forma sencilla en radiografías cefalométricas laterales (Baccetti, Franchi y Mc Namara, 2005).

Las clases esqueléticas serán la relación en que se encuentran ambos maxilares teniendo como referencia la base del cráneo, será obtenida mediante la cefalometría y es de máxima importancia para la selección del tratamiento a seguir (Proffit, William, Fields, Henry, Sarver y David, 2008).

Debido a la desigualdad en el desarrollo de la maxila y la mandíbula en cada clase esquelética nos podemos formular la siguiente pregunta: ¿Cuál es la duración promedio del pico de crecimiento puberal en tres clases esqueléticas según la maduración de vértebras cervicales en la Clínica de Postgrado de Ortodoncia y Ortopedia maxilar de la Universidad Nacional Federico Villarreal?

## **1.2 Antecedentes**

Khan, Thomas, Reddy, Eshky & Musheer (2017) publicaron una investigación que tuvo como finalidad del estudio fue predecir el tiempo preciso para los picos de crecimiento puberal para la clase I, clase II- div 1, clase II- div 2 y clase III. En estudio se utilizaron 209 radiografías cefalométricas laterales de pacientes de 8 a 18 años. Se utilizaron el análisis de maduración ósea de vértebras cervicales de Hassel y Farman, y el análisis cefalométrico de Steiner. Emplearon la prueba t- student ( $p > 0.05$ ). Los resultados indican que la edad cronológica promedio del inicio del pico de crecimiento puberal de clase I fue de 12 años y finalizó a los 13 años y 4 meses fue estadísticamente significativa ( $p < 0.001$ ), el promedio de la edad en la cual inició el pico de crecimiento puberal para la clase II- div 1 fue de 13 años y 4 meses fue estadísticamente significativa ( $p < 0.001$ ), el promedio de la edad de inicio del pico puberal para la clase II- div 2 fue de 13 años y 1 mes fue estadísticamente significativa ( $p < 0.001$ ), la edad promedio del inicio del pico puberal en pacientes de clase III fue de 11 años y 8 meses y finalizó a los 13 años y 6 meses fue estadísticamente significativa ( $p < 0.001$ ), el promedio de inicio del pico puberal en todos los sujetos clase I, clase II div 1 y 2 y clase III fue 12 años, 12 años 5 meses, 12 años 2 meses y 11 años 8 meses respectivamente, la duración del pico de crecimiento puberal en clase I fue de 1 año y 4 meses, clase II- div1 y 2 fue de 11 meses y en clase III fue de 1 año 10 meses. Se concluyó que el mayor tiempo del pico de crecimiento puberal fue en la clase III esto podría

explicar el crecimiento más grande de la mandíbula en comparación a las otras clases esqueléticas.

Waqar, Mubassar & Attiya (2016) realizaron una investigación para hallar y comparar las edades medias de inicio y la duración de pico de crecimiento puberal entre las tres clases esqueléticas. Este fue un estudio de transversal el cual tuvo una muestra de 230 radiografías cefalométricas laterales (110 hombres, 120 mujeres). Este estudio utilizó el método de maduración de vértebras cervicales de Baccetti y para hallar la clase esquelética utilizó el ángulo ANB y el ángulo facial de Downs. Se utilizaron las pruebas ANOVA, Tukey y T- student ( $p > 0.05$ ). Los resultados encontraron diferencia significativa en la media de la edad en la etapa CS3 ( $p = 0.05$ ) con respecto al sexo, en mujeres ocurrió 0.33 años antes. La duración del pico de crecimiento en mujeres (0.98 años) fue más corto que en el sexo masculino (1.11 años), presentó una diferencia significativa. No encontraron diferencia significativa en la edad media en CS3 en el sexo masculino ( $p = 0.126$ ) o en el sexo femenino ( $p = 0.262$ ) entre las tres clases esqueléticas, sin embargo, sí hubo diferencia significativa en las edades medias de CS4 entre las 3 clases esqueléticas tanto para hombre como para mujeres ( $p < 0.001$ ). La edad promedio entre las etapas CS3- CS4 en los sexos femenino y masculino no hubo diferencia significativa. La duración del pico de crecimiento en clase I fue  $0.95 \pm 0.20$  años en la clase II fue de  $0.60 \pm 0.15$  años y en la clase III fue de  $1.44 \pm 0.16$  años se encontraron diferencias significativas.

Kuc- Michalska & Baccetti (2010) desarrollaron un estudio para estimar y comparar la duración del pico de crecimiento puberal en pacientes de clase I y clase III. Realizaron la investigación utilizando una muestra de 218 cefalogramas de pacientes. La clase esquelética se diagnosticó a través del análisis cefalométrico de Björk (ángulo AN- Pog) y las etapas esqueléticas CS3 y CS4 fueron diagnosticadas a través del método CVM. Utilizaron la prueba t-

student con un  $p < 0.05$ . Los resultados mostraron que las diferencias en la edad cronológica en sujetos de clase I y clase III no presentaron diferencias significativas, se encontró una diferencia significativa en el intervalo de edad en las etapas de maduración CS3-CS4, en pacientes de clase III fue más largo que en sujetos de clase I. Se llegó a la siguiente conclusión que el inicio del pico puberal en sujetos de clase I y clase III es similar (11 años y 5 meses), el intervalo de entre CS3 y CS4 en clase I tuvo una duración de 11 meses y en clase III tuvo una duración de 16 meses, esto podría estar asociado al mayor aumento del tamaño mandibular presente en sujetos de clase III.

Salazar- Lazo, Arriola- Guillen & Flores- Mir (2014) desarrollaron una investigación con el objetivo de hallar la duración del pico de crecimiento puberal utilizando el análisis de maduración de vértebras cervicales en adolescentes que presentaban maloclusión de clase I y clase II. La muestra estuvo constituida por 154 radiografías cefalométricas laterales de pacientes entre 9 y 15 años (84 mujeres y 70 hombres). Se utilizó el análisis de maduración ósea de vértebras cervicales de Baccetti para hallar la etapa de maduración ósea de los pacientes (CS3 y CS4). Para hallar la clase esquelética de los pacientes se utilizó el análisis cefalométrico de Steiner, la relación molar, la medida del overjet y el ángulo formado por el plano de Frankfort con el plano mandibular. La relación entre los intervalos de CS3 y CS4 en maloclusiones de clase I y II se analizó mediante la prueba Mann- Whitney U ( $p < 0.001$ ). Los resultados muestran que el promedio de edad para la etapa de maduración CS3 en pacientes de clase I fue de 11 años y 9 meses y para pacientes de clase II fue 11 años y 11 meses, no se hallaron diferencias significativas ( $p = 0.936$ ), el promedio de edad para la etapa de maduración CS4 en pacientes de clase I fue de 12 años y 7 meses y para pacientes de clase II fue 12 años y 5 meses, no hubieron diferencias significativas ( $p = 0.938$ ). La diferencia entre la duración del pico de crecimiento

(CS3-CS4) en clase I fue de 10 meses y en clase II fue de 6 meses, esta fue estadísticamente significativa. Del estudio se concluyó que el tiempo medio para la aceleración máxima del crecimiento en adolescentes fue similar en paciente de clase I y clase II, sin embargo, se halló diferencia significativa de 4 meses en la duración de pico de crecimiento entre las clases I y II.

García- Drago & Arriola- Guillen (2014) desarrollaron una investigación para comparar la duración del pico de crecimiento puberal en pacientes clase I y III según el análisis de vértebras cervicales de Baccetti en radiografías cefalométricas laterales de cabeza. La investigación fue descriptiva y transversal, la muestra estuvo constituida por un total de 115 pacientes de entre 9 y 15 años. Se utilizó el análisis de maduración ósea de vértebras cervicales de Baccetti para hallar la etapa de maduración ósea de los pacientes (CS3 y CS4). Para hallar la clase esquelética de los pacientes se empleó el análisis cefalométrico de Steiner utilizando el software Plammeca Romexis. Utilizaron la prueba Mann- Whitney U para muestras independientes ( $p < 0.05$ ). Los resultados indicaron que si hubo diferencias significativas el promedio de la edad de aparición de los estadios de vértebras cervicales CS3 ( $p=0.92$ ) y CS4 ( $p=0.23$ ), se pudo hallar diferencia significativa en los valores obtenidos en la duración del pico de crecimiento puberal, en pacientes de clase I fue de 0.81 años y en pacientes de clase III la media fue 1.21 años. Se concluyó que la media de la edad de manifestación del pico de crecimiento fue similar en pacientes de clase I y III, se obtuvo diferencia significativa entre pacientes que mostraron maloclusión clase I y III.

## **1.3 Objetivos**

### **Objetivo General**

Determinar duración promedio del pico de crecimiento puberal, utilizando el análisis de maduración ósea de vértebras cervicales de Baccetti, en las tres clases esqueléticas diagnosticadas mediante el análisis cefalométrico de Steiner en pacientes de 8 a 16 años atendidos en la Clínica De Postgrado De Ortodoncia Y Ortopedia Maxilar de la Universidad Nacional Federico Villarreal.

### **Objetivos Específicos**

-Determinar la etapa de maduración ósea en la que se ubican los pacientes de 8 a 16 años de la Clínica De Postgrado De Ortodoncia Y Ortopedia Maxilar de la Universidad Nacional Federico Villarreal.

-Determinar la clase esquelética de los pacientes de 8 a 16 años atendidos en la Clínica De Postgrado De Ortodoncia Y Ortopedia Maxilar de la Universidad Nacional Federico Villarreal.

-Determinar la edad promedio en la etapa CS3 y CS4 de maduración ósea según el análisis de maduración ósea de vértebras cervicales de Baccetti, de pacientes de 8 a 16 años según clase esquelética.

-Determinar la edad promedio en la etapa CS3 y CS4 de maduración ósea según el análisis de maduración ósea de vértebras cervicales de Baccetti, de pacientes de 8 a 16 años según sexo.

-Determinar la edad promedio en la etapa CS3 y CS4 de maduración ósea según el análisis de maduración ósea de vértebras cervicales de Baccetti, de pacientes de 8 a 16 años según sexo y clase esquelética.

-Determinar la duración promedio de duración del pico de crecimiento según el análisis de maduración ósea de vértebras cervicales de Baccetti, de pacientes de 8 a 16 años según sexo.

-Determinar el tiempo promedio de duración del pico de crecimiento según el análisis de maduración ósea de vértebras cervicales de Baccetti, de pacientes de 8 a 16 años según clase esquelética.

#### **1.4 Justificación**

La vigente investigación presenta una gran relevancia teórica, debido a que permitirá a los profesionales odontólogos conocer con que pacientes tendrá una más rápida maduración ósea y si varía esta etapa según género y clase esquelética, en población peruana, estos datos generalmente provienen de otras poblaciones que presentan otras características raciales.

Debido a esto el clínico podrá obtener un diagnóstico certero, una mejor elección en cuanto al tratamiento ortopédico u ortopédico y tiempo idóneo para el abordaje de este mismo, teniendo en consideración el crecimiento a nivel óseo del paciente.

## II. Marco Teórico

### 2.1 Bases teóricas sobre el tema de investigación

#### 2.1.1 Crecimiento posnatal maxilofacial

Para tener un mejor entendimiento del crecimiento maxilofacial post- natal, debemos comenzar con la definición de la palabra crecimiento, está según la RAE significa acción de añadir nueva materia (Real Academia Española [RAE], 2017).

Enlow (1992) afirma que durante el crecimiento en la superficie del hueso habrá áreas tanto de aposición como de reabsorción esto produce los movimientos característicos del crecimiento, el área externa e interna de un hueso está cubierta por zonas llamadas campos de crecimiento.

La forma y tamaño de los huesos dependen de las estructuras blandas que lo rodean, en el macizo craneofacial, dependerá de los músculos, tejido conectivo, vasos sanguíneos, nervios, cerebro, etc. Al producirse el crecimiento del hueso se origina una remodelación de este y a la vez una relocalización. La remodelación produce 2 tipos de desplazamiento para producir la relocalización estos son: el desplazamiento primario es el movimiento ocurrido por la reabsorción y aposición del mismo hueso, el desplazamiento secundario es el movimiento producido por el desarrollo de otros huesos (Enlow, 1992).

#### *Crecimiento del maxilar superior*

El crecimiento del maxilar es producido por tres tipos de actividad proliferativa estas son: cartilaginosa, sutural y periostal /endostal. La actividad proliferativa periostal /endostal es importante ya que produce el remodelamiento interno del hueso que le permitirá crecer de forma tridimensional, dando formación a la apófisis alveolar además del antro del maxilar superior (Canut, Crecimiento Postnatal Maxilofacial, 2005).



Canut (2005) nos dice que existen 2 tipos de mecanismos que suceden en el crecimiento del maxilar, el primero sucede cuando el complejo nasomaxilar se desplaza por el crecimiento visceral (cerebro, ojos y aumento de la dimensión de la región nasal), se producirá un crecimiento secundario. El segundo mecanismo será a la altura de las suturas que rodean el maxilar (frontomaxilar, cigomácticotemporal, cigomáticomaxilar y pterigopalatina).

En el crecimiento a lo alto del maxilar participaran tanto el aumento en la proliferación ósea en las suturas maxilofaciales como el crecimiento de la apófisis alveolar, este aumento de tamaño se dará según las diferentes piezas dentarias que se alojan en la maxila. El crecimiento alveolar presenta gran importancia ya que puede ser influido terapéuticamente para su estímulo o inhibición (Canut, Crecimiento Postnatal Maxilofacial, 2005).

El análisis con implantes confirma que el crecimiento a lo ancho se da especialmente por el crecimiento en la sutura medio palatina y la aposición en la zona externa de los maxilares (Canut, Crecimiento Postnatal Maxilofacial, 2005).

El desarrollo de la sutura medio palatina se da debido al crecimiento externo de las masas cartilaginosas laterales del etmoides y el cartílago entre el cuerpo y las alas mayores del esfenoides esto produce una lateralización del proceso alveolar de ambos lados del maxilar (Enlow, 1992).

El crecimiento anteroposterior es ocasionado por el aumento óseo en la tuberosidad posterior y desarrollo en la sutura ubicada entre los palatinos, el maxilar debe crecer para que las piezas dentarias puedan ser alojadas (Canut, Crecimiento Postnatal Maxilofacial, 2005).

Proffit *et al.* (2008) afirma: “Aproximadamente el desarrollo de la parte inferior del cráneo se detiene a los 7 años, y el desarrollo de las suturas es el único mecanismo que lleva al maxilar hacia adelante” (p.44).

El maxilar superior sufre una remodelación ósea la cual produce una neoformación y reabsorción continua del hueso, estos eventos hacen que el maxilar tenga una forma en “V”, existen 2 áreas que producen esto estas son la bóveda palatina y la apófisis alveolar. En la bóveda palatina se producen aposición ósea, mientras que en la superficie inferior de la fosa nasal se produce una reabsorción, esto produce un desplazamiento hacia abajo y adelante, a su vez se observa reabsorción en la parte delantera del paladar (Proffit *et al.*, 2008; Canut, 2005).

### ***Crecimiento del maxilar inferior***

El desarrollo de la mandíbula se da a través de actividad cartilaginosa (sífnisis mandibular y cabeza del cóndilo) y actividad endostal/ periostal (cambio en el tamaño del cuerpo y de la rama). La mandíbula pasa por diferentes cambios de crecimiento y remodelación en el tiempo para que se alberguen finalmente las 16 piezas dentarias permanentes (Canut, Crecimiento Postnatal Maxilofacial, 2005).

La cabeza del cóndilo está cubierta por cartílago secundario el cual funciona como centro de crecimiento, para adecuarse a las demandas funcionales y estructurales. El cóndilo crecerá hacia atrás y arriba sobre la fosa glenoidea provocando un desplazamiento hacia adelante y debajo de la mandíbula, debido a este desplazamiento la mandibular alcanza la posición del maxilar superior, pero debido al descenso de la mandíbula este se compensa con el desarrollo de la apófisis alveolar para mantener la oclusión (Canut, Crecimiento Postnatal Maxilofacial, 2005).

La rama mandibular también sufre cambios en su dimensión y forma, en ella se producirá reabsorción en el borde anterior y aposición ósea en el borde posterior, esto generará el alargamiento de la base alveolar y el espacio para la extrusión fisiológica de los próximos molares, se estima que este crecimiento cesa antes de que la mandíbula obtenga la medida necesaria para albergar las terceras molares (Proffit *et al.*, 2008).

### **2.1.2 Pico de crecimiento puberal**

La pubertad será la unión de cambios que conllevan a la maduración ósea, una de las más notables manifestaciones es el pico de crecimiento puberal, este evento está representado por el aumento transcendental del índice de desarrollo a nivel de los tejidos esqueléticos, esto será de suma importancia durante crecimiento craneofacial. El pico de crecimiento puberal maxilar y mandibular se dará paso al mismo tiempo o posterior al pico de crecimiento estatural en ambos sexos. Conocer el tiempo en el que sucede el pico de crecimiento importante para el abordaje del tratamiento en pacientes que presentan discrepancias esqueléticas entre ambos maxilares (Weber, 2002).

Weber (2002) refiere que el pico de crecimiento puberal es un evento por el cual pasara toda persona, pero varía en intensidad y duración individualmente. En las mujeres el promedio de edad en el que ocurre este evento es de 10,5 a 13 años, este mismo evento se producirá 2 años después y con una mayor intensidad en el sexo masculino. Se observa varones que la media de la rapidez de crecimiento es de 10 cm en promedio por año y en mujeres es de 8 cm.

En un estudio sobre los cambios del crecimiento mandibular y maduración vertebral cervical muestran que el incremento más considerable de la longitud mandibular, la altura facial y el

mayor aumento óseo en el cóndilo se produjo entre las etapas CS3 y CS4 de los estadios de maduración vertebral cervical (Gu & Mac Namara Jr., 2007).

### **2.1.3 Maloclusion**

La maloclusión es la alteración de la oclusión dentaria, la cual producirá el desvalance en el sistema estomatognático. Algunas alteraciones pueden producirse por malposiciones dentarias, otros sin embargo pueden ser por discrepancias en la relación de ambos maxilares (Vellini-Ferreria, 2002).

La clasificación más conocida fue hecha por Angle en 1890, dividió las maloclusiones en 3 clases, las cuales fueron propuestas según las relaciones entre las superficies proximales de las piezas dentarias, arcos dentarios y los maxilares, esta relación puede ser observada en la posición sagital de las primeras molares de la segunda dentición, se describirán de la siguiente manera (Canut, Crecimiento Postnatal Maxilofacial, 2005).

Clase I: El primer molar superior presentará su cúspide mesiovestibular orientada hacia el surco vestibular de la primera molar mandibular. Se observará apiñamiento dentario, el cual será de origen individual en cada diente (Canut, Crecimiento Postnatal Maxilofacial, 2005).

Clase II: El surco vestibular de la primera molar inferior se encontrará hacia distal de la cúspide mesiovestibular del molar superior. Se podrá observar la arcada inferior retruida y la superior adelantada (Canut, Crecimiento Postnatal Maxilofacial, 2005).

Clase III: El surco vestibular de la primera molar inferior se encontrará hacia mesial de la cúspide mesiovestibular del molar superior. Se podrá observar la arcada inferior desplazada y la superior retruida. En algunas ocasiones el acoplamiento entre los incisivos puede estar invertida (Canut, Crecimiento Postnatal Maxilofacial, 2005).

### ***Clase Esqueletica (Malocclusion esqueletica)***

Con el tiempo la clasificacion hecha por Angle fue amplificandose y esta abarco la relacion entre los maxilares. Esta relacion se hallará a traves de la cefalometria y sera indispensable para establecer un diagnóstico ortodoncico y ortopedico, se clasifican de la siguiente manera (Proffit *et al.*, 2008).

Clase I esqueletal: El crecimiento de ambos maxilares sera equilibrado en relacion superficie inferior del craneo (Proffit *et al.*, 2008).

Clase II esqueletal: La mandibula puede estar retruida en relacion al maxilar superior, el maxilar superior podria estar desplazado hacia adelante en relacion con el maxilar inferior o ambas arcadas podrian estar retruidas con respecto a la base del craneo (Proffit *et al.*, 2008).

Clase III esqueletal: La mandibula puede estar adelantada hacia adelante con relacion al maxilar superior que se encuentra en posicion normal o retruido, el maxilar superior podria estar retruido en relacion al maxilar inferior (Proffit *et al.*, 2008; Quirós, 1993).

#### **2.1.4 Analisis cefalométrico de Steiner**

Se considera a Steiner uno de los pioneros en proponer un analisis cefalometrico modernos ya que no solo da los valores de los patrones que propone, sino tambien da los alcances necesarios para poder aplicararlo al tratamiento ortodoncico (Proffit *et al.*, 2008).

El análisis Cefalométrico de Steiner representa la base craneana mediante la línea trazada desde el punto silla hasta el nasión (SN). Steiner justifica el uso de estos puntos debido a su fácil ubicación en las radiografías cefalométricas laterales, debido a que se ubican en la superficie sagital media los puntos silla y nasión serán únicos (Vellini- Ferreria, 2002).

Steiner propone los ángulos SNA, SNB, SND y ANB para hallar la posición del maxilar superior y la mandíbula con la base craneal, y la relación que existe entre ambos maxilares (Vellini- Ferreria, 2002).

### ***Puntos Cefalométricos***

S: Punto ubicado al medio de la silla turca (Vellini- Ferreria, 2002).

N (Nación): Punto de nexos entre el hueso frontal y el nasal (Vellini- Ferreria, 2002).

Co (Condilar): Ubicado en el cóndilo, en su parte más superior y posterior (Vellini- Ferreria, 2002).

A: Punto más posterior encontrado en la concavidad formada en medio de la espina nasal y el reborde alveolar, en el maxilar superior (Vellini- Ferreria, 2002).

B: Punto más posterior encontrado en la concavidad ubicada en medio del Pogonion y el reborde alveolar (Vellini- Ferreria, 2002).

D: Punto ubicado en la zona media de la sínfisis mentoniana (Vellini- Ferreria, 2002).

E: Punto ubicado en el cruce de la perpendicular trazada a partir del borde más hacia distal del cóndilo mandibular y el plano SN (Vellini- Ferreria, 2002).

L: Punto ubicado en el cruce de la perpendicular trazada a partir del Pogonion y el plano SN (Vellini- Ferreria, 2002).

ENA (Espina nasal anterior): Punto más anterior de la superficie inferior de las fosas nasales (Vellini- Ferreria, 2002).

ENP (Espina nasal posterior): Punto más posterior de la superficie inferior de las fosas nasales (Vellini- Ferreria, 2002).

Gn (Gnation): Punto ubicado en la región más inferior anterior del mentón (Vellini- Ferreria, 2002).

El análisis de Steiner se dividirá en diferentes campos, estos serán el análisis esquelético, análisis dental en relación con los huesos basales y análisis estético (Vellini- Ferreria, 2002).

### ***Análisis esquelético***

SNA: Es la relación de la ubicación del maxilar superior con la porción inferior del cráneo, este ángulo tiene una media de  $82^\circ$  y nos dirá la localización anterior o posterior que presenta la base apical superior relacionada con la superficie inferior del cráneo (Canut, Crecimiento Postnatal Maxilofacial, 2005).

SNB: Es la relación de la posición de la mandíbula con la base del cráneo, este ángulo tiene una media de  $80^\circ$  y nos dirá la localización anterior o posterior que presenta la base apical inferior con respecto a la superficie inferior del cráneo (Canut, Crecimiento Postnatal Maxilofacial, 2005).

ANB: Nos indica la discrepancia entre las bases apicales superior e inferior. Es la resta obtenida de los ángulos SNA y SNB, la media será de  $2^\circ$  (Canut, Crecimiento Postnatal Maxilofacial, 2005).

SND: Señala la relación anteroposterior del cuerpo mandibular con la base del cráneo, nos indicara el grado de retrusión y prognatismo de la mandíbula. La media será de  $76^\circ$  (Canut, Crecimiento Postnatal Maxilofacial, 2005).

SE: Esta medida complementará el diagnóstico sobre la posición mandibular, indicará la posición mesiodistal del cóndilo mandibular con la base del cráneo, su valor medio será de 22 mm (Canut, Crecimiento Postnatal Maxilofacial, 2005).

SL: Indica el tamaño del cuerpo mandibular, su valor promedio es de 51mm (Canut, Crecimiento Postnatal Maxilofacial, 2005).

### ***Análisis dental en relación con los huesos basales***

Distancia de I-NA: Es la medida entre el punto más vestibular del incisivo central superior a la línea NB. El valor promedio es de 4 mm (Canut, Crecimiento Postnatal Maxilofacial, 2005).

Angulo 1-NA: Es el ángulo originado por el eje axial del incisivo central superior con la línea NA. El valor promedio es de 25° (Canut, Crecimiento Postnatal Maxilofacial, 2005).

Distancia de I-NB: Es la medida entre el punto más vestibular del incisivo central inferior a la línea NB. El valor promedio es de 4 mm (Canut, Crecimiento Postnatal Maxilofacial, 2005).

Angulo 1-NB: Es el ángulo originado por el eje axial del incisivo central inferior con la línea NB. Su valor será 25° (Canut, Crecimiento Postnatal Maxilofacial, 2005).

### ***Análisis estético***

La línea S comenzará desde el punto más prominente del mentón (pogonion cutáneo) y la intersección del borde inferior de la nariz y el labio superior (S). Los labios deben tocar la línea S si sus posiciones son normales, de lo contrario indicara la protrusión o retrusión de estos (Canut, Crecimiento Postnatal Maxilofacial, 2005).

#### **2.1.5 Maduración ósea**

La maduración ósea es la unión de los diferentes cambios ocurridos a nivel óseo para que los huesos lleguen a osificarse. La maduración ósea puede ser evaluada por distintos indicadores biológicos (menarquia, cambio en la voz, maduración esquelética de la mano y muñeca, etc.), estos indicadores esqueléticos buscan principalmente resaltar los cambios ocurridos en la pubertad, enfatizan las interacciones ocurridas entre el desarrollo craneofacial y las modificaciones ocurridas en otras regiones del cuerpo (Baccetti *et al.*, 2005; D' de Saturno, 2007).



La maduración puede ser evaluada radiográficamente ya que se pueden evaluar los cambios que suceden a nivel óseo en este proceso, la variación del tiempo de inicio de los cambios sucedidos durante la maduración indicará el retraso o el incremento del crecimiento, cada centro de maduración tendrá diferencias morfológicas las cuales serán de fácil identificación (D' Saturno, 2007; Bernal y Arias, 2007).

### ***Maduración ósea de radiografías de mano- muñeca de Fishman***

Fishman (1982) propone un método de maduración ósea utilizando las radiografías carpales debido a que estas presentan cambios más generales durante el proceso de maduración. En esta investigación se valoraron radiografías carpales durante 4 años.

Es método proponer 11 indicadores de maduración ósea provenientes de 6 reparos anatómicos ubicados en el dedo pulgar, dedo medio, dedo meñique y el radio. La secuencia de osificación se observó en 4 etapas estas son el ensanchamiento de la epífisis en algunas de falanges, la osificación del sesamoideo abductor en el pulgar, el envolvimiento de la epífisis sobre la diáfisis y la fusión de la epífisis y la diáfisis (Fishman, 1982).

De este estudio Fishman refiere acerca de la maduración ósea que tendrá discrepancias entre ambos sexos, la alteración de la maduración ósea está directamente relacionada con la rapidez del crecimiento, el crecimiento facial está asociado tanto a la maduración ósea y el crecimiento en general, el desarrollo de ambos maxilares ocurrirá después del crecimiento máximo de estatura del individuo, el maxilar completará su crecimiento más rápido que la mandíbula, las mujeres tienen una maduración temprana en la maxila mientras que los hombres tendrán una maduración más rápida en la mandíbula (Fishman, 1982).

Fishman (1982) concluye que el indicador de maduración ósea de radiografías de mano – muñeca proveerá información sobre el crecimiento y la etapa de maduración, con importancia clínica y aplicación en el diagnóstico dentofacial y la terapia ortopédica.

### ***Maduración ósea de Lamparski***

El objetivo del estudio fue determinar los cambios de la columna vertebral durante el desarrollo de maduración ósea, fueron utilizadas radiografías cefalométricas laterales para hallar la edad ósea en cada paciente. Se evaluó a 72 niñas y 69 niños entre 10 a 15 años para este estudio, las reglas de selección fueron que los pacientes sean caucásicos y que no tuvieran ningún padecimiento relacionado con la columna cervical (Lamparski, 1975).

El método de vértebras cervicales de Lamparski pudo ser validado y puede ser utilizado para obtener la maduración ósea de los pacientes. Se pudo concluir que el método de maduración ósea de vértebras cervicales puede ser utilizado tanto en hombres como en mujeres, la única diferencia será que la maduración de las mujeres será antes. Las fases de la maduración se podrán distinguir debido a la aparición de concavidades en el borde inferior de las vértebras, también por el aumento vertical de la columna vertebral (Lamparski, 1975).

### ***Maduración ósea de vértebras cervicales de Hassel y Farman***

Su estudio consistió en crear un método de estimación de la maduración ósea a través de las radiografías cefalométricas laterales, las cuales son tomadas como registro antes al iniciar el tratamiento ortodóncico. Se buscó la correlación entre este método y el método de maduración ósea de mano – muñeca (Hassel y Farman, 1995).

Se utilizaron las radiografías de mano – muñeca y cefalogramas de radiografías cefalométrica laterales de pacientes divididos en 11 grupos cada uno con 10 hombres y 10 mujeres de entre 8 a

18 años, los pacientes eran principalmente blancos y de descendencia europea. En los cefalogramas se trazaron el proceso odontoideo y el cuerpo de las vértebras C3 y C4, cada cefalograma fue emparejado con el análisis de maduración ósea de mano- muñeca de Fishman correspondiente para observar los cambios de las vértebras según la etapa de maduración en que se encontraba el paciente. La forma de las estructuras de las vértebras C2, C3 y C4 fueron observadas (Hassel y Farman, 1995).

Hassel y Farman (1995) en este estudio propusieron 6 etapas de maduración ósea de vértebras cervicales las cuales son las siguientes:

Categoría 1 (Iniciación): El cual corresponde a las etapas 1 y 2 de maduración ósea de mano – muñeca de Fishman. El crecimiento apenas comienza, los bordes inferiores de C2, C3 y C4 fueron planos durante esta etapa. Las vértebras presentaban forma de cuña (Hassel y Farman, 1995).

Categoría 2 (Aceleración): Corresponde a las etapas 3 y 4 de maduración ósea de mano- muñeca de Fishman. La aceleración de crecimiento comienza en esta etapa, los bordes inferiores de C2 y C3 comienzan a presentar concavidades, C4 presentara el borde inferior plano. Las formas de C3 y C4 presentan formas rectangulares (Hassel y Farman, 1995).

Categoría 3 (Transición): Corresponde a las etapas 5 y 6 de la maduración de mano - muñeca de Fishman. El crecimiento sigue acelerando a la velocidad máxima. Se observaron concavidades en las superficies inferiores de C2, C3 y en C4 se comienza a desarrollar la concavidad en la superficie inferior. Las formas de C3 y C4 serán rectangulares (Hassel y Farman, 1995).

Categoría 4 (Desaceleración): Corresponde a las etapas 7 y 8 de maduración ósea de mano-muñeca de Fishman. Comienza la desaceleración del crecimiento, en esta etapa se observaron concavidades en la superficie inferior de C2, C3 y C4. Las vértebras C3 y C4 tendrán una forma más cuadradas (Hassel y Farman, 1995).

Categoría 5 (Maduración). Corresponde a las etapas 9 y 10 de la maduración de mano-muñeca de Fishman en esta etapa se dará la maduración final. Se acentuarán las concavidades de C2, C3 y C4. Las vértebras C3 y C4 serán de forma cuadrada (Hassel y Farman, 1995).

Categoría 6 (Completo): Corresponde a la etapa 11 de maduración de mano- muñeca de Fishman. Las concavidades de C2, C3 y C4 serán profundas en el borde inferior. La forma de C3 y C4 será cuadrada o mayor a nivel vertical que horizontal (Hassel y Farman, 1995).

### **2.1.6 Maduración ósea de vértebras cervicales de Baccetti**

Existen una variedad de indicadores biológicos, uno de ellos es la Maduración Ósea de las Vértebras Cervicales, este método utiliza las radiografías cefalométricas laterales para la poder valorar en que estadio de maduración ósea en se encuentra de cada paciente (Baccetti *et al.*, 2005; D' de Saturno, 2007).

Las vértebras cervicales son 7, las 2 primeras presentan morfologías únicas, mientras que los 5 restantes presentan similar morfología, durante el desarrollo óseo se podrá ver el crecimiento en las superficies superiores e inferiores de las vértebras (D' de Saturno, 2007).

#### *Anatomía de la columna vertebral*

Estará conformada por entre 33 y 34 vertebras, las vértebras están ordenas en sentido superior a inferior, 7 cervicales, 12 dorsales, 5 lumbares, 9 o 10 pélvicas las cuales se soldarán entre sí y formarán el sacro y el cóccix (Testut y Latarjet, 1995).

Las vértebras cervicales presentarán un apófisis semilunar a cada lado de la cara superior y en la cara inferior habrán 2 escotaduras las cuales se articularan con las apófisis de la siguiente vertebra, la apófisis transversales en ambos lados del cuerpo vertebral las cuales estarán al lado del agujero transversal, las apófisis articulares presentara dos superiores y dos inferiores, la apófisis espinosa, los pedículos y el agujero vertebral que tendrá una apariencia triangular (Testut y Latarjet, 1995).

La vertebra Atlas es la primera en la columna vertebral, la superficie superior de esta se une al hueso occipital, la superficie inferior se acopla con el Axis (segunda vértebra cervical), la superficie posterior se articulará con las apófisis odontoides del Axis. Presenta unas apófisis transversas unituberosas las cuales rodean al agujero transversal y un agujero raquídeo, en el cual su zona posterior albergara al conducto raquídeo y la zona anterior llevara el nombre de apófisis odontoides del Axis (Figun y Gariño, 2006).

La vertebra Axis es la vértebra cervical ubicada en el segundo lugar, la cual tendrá en su superficie superior una estructura llamada apófisis odontoides. Presenta una apófisis espinosa bífida, apófisis transversales que contendrán a los agujeros transversos y 4 apófisis articulares, 2 superiores y 2 inferiores (Figun y Gariño, 2006).

La sexta vértebra cervical tendrá en el tubérculo anterior de la apófisis transversa un desarrollo diferente y llevará el nombre de tubérculo de Chassaignac (Testut y Latarjet, 1995).

La séptima vértebra cervical presenta una apófisis espinosa unituberculosa y una apófisis transversal unilateral con el agujero transversal de menor tamaño (Testut y Latarjet, 1995).

Existen 5 características importantes del método de maduración ósea de las vértebras cervicales, la característica inicial se debe a que en el 95% de pacientes norteamericanos el

intervalo de crecimiento de las vértebras cervicales coincide con el pico de crecimiento de ambos maxilares y el del peso corporal, la segunda es que las vértebras cervicales pueden ser localizadas en al radiografías cefalométricas laterales utilizadas de forma rutinaria en el diagnóstico como en el plan de tratamiento ortodóntico, la tercera es la sencilla forma de apreciar la forma de las vértebras, la cuarta la reproducibilidad de las etapas de maduración ósea vertebral son altas y la quinta el método es eficaz para anticipar el crecimiento mandibular producido por el pico de crecimiento puberal (Baccetti *et al.*, 2005).

Baccetti *et al.* (2005) provee algunas mejoras a este métodos para facilitar su aplicación en la mayor cantidad de pacientes, estas son: las vértebras a utilizar solo serán las C2, C3 y C4 que pueden ser observadas aunque el paciente tenga el collarín de protección y que las definiciones de las etapas no se basaron en una evaluación comparativa de los cambios entre etapas, por lo que pueden ser identificadas fácilmente en un cefalograma, según estas mejoras se plantean 6 etapas de la Maduración Ósea en Vértebras Cervicales, estas serán definidas a continuación:

#### *Etapa Cervical 1(CS1)*

La superficie inferior de las 3 vertebras (C2- C4) es plano. El cuerpo de las vértebras C3 y C4 es de forma trapezoidal (la superficie superior de la vértebra se estrecha desde la parte posterior a la anterior). El pico en el crecimiento mandibular sucederá 2 años después de esta etapa (Baccetti *et al.*, 2005).

#### *Etapa Cervical 2 (CS2)*

El borde inferior de la vértebra C2 presentara una concavidad. La forma de las vértebras C3 y C4 seguirá siendo trapezoidal. Alrededor de un año después de ocurrida esta etapa ocurrirá el pico de crecimiento mandibular (Baccetti *et al.*, 2005).

### *Etapa Cervical 3 (CS3)*

Las vértebras C2 y C3 presentan concavidades en el borde inferior. La forma de las vértebras C3 y C4 puede ser de trapecio o rectángulo horizontal. El pico de crecimiento mandibular sucederá durante el año posterior a esta etapa (Baccetti *et al.*, 2005).

### *Etapa Cervical 4 (CS4)*

Las vértebras C2, C3, y C4 presentan una concavidad en el borde inferior. La forma de C3 y C4 será la de un rectángulo horizontal. Uno a dos años antes de esta etapa habrá ocurrido el pico de crecimiento mandibular (Baccetti *et al.*, 2005).

### *Etapa Cervical 5 (CS5)*

Las concavidades presentes en el borde de las vértebras C2, C3 y C4 aún siguen presentes. Al menos una de las vértebras C3 o C4 presentan forma cuadrada, el cuerpo de la otra vértebra cervical será de forma de un rectángulo horizontal. Al menos 1 año antes de esta etapa habrá concluido el pico de crecimiento mandibular (Baccetti *et al.*, 2005).

### *Etapa Cervical 6 (CS6)*

Las concavidades en la superficie inferior de C2, C3 y C4 aún son evidentes. La forma del cuerpo de C3 o C4 es un rectángulo vertical, y la forma de la otra será cuadrada. El pico de crecimiento mandibular habrá terminado al menos 2 años antes de esta de etapa (Baccetti *et al.*, 2005).

## **III. Método**

### **3.1 Tipo de investigación**

Descriptivo, retrospectivo, transversal, observacional.

### **3.2 Ámbito temporal y espacial**

#### **Ámbito temporal**

Se recolectaron en su totalidad las radiografías cefalométricas laterales pertenecientes a pacientes atendidos en la clínica hasta el mes de noviembre del año 2018.

#### **Ámbito espacial**

La presente investigación se realizó en la clínica de Postgrado de Ortodoncia y Ortopedia Maxilofacial de la Universidad Nacional Federico Villarreal.

### **3.3 Variables**

- Duración de pico de crecimiento
- Clase Esquelética
- Edad
- Sexo



## Operacionalización de variables

Variable	Definición Conceptual	Indicador	Escala	Valores
Clase esquelética	Es la relación dada por el maxilar superior y la mandíbula	Análisis de Steiner	Nominal	$\angle$ ANB 0° a 4° (Clase I) $\angle$ ANB < 4° (Clase II) $\angle$ ANB > 4° (Clase III)
Maduración ósea de vértebras cervicales	Tiempo en el cual se da el mayor crecimiento	Análisis de Baccetti	Intervalo	CS1 CS2 CS3 CS4 CS5 CS6
Sexo	Es una variable biológica y genética que distribuye a los humanos en 2 posibilidades.	Rasgos fenotípicos	Nominal	Hombre Mujer
Edad	Cantidad de años que ha vivido una persona	Fecha de Nacimiento	Razón	De 8 a 16 años

### **3.4 Población y muestra**

#### **Población**

Radiografías cefalométricas laterales de pacientes que fueron atendidos en la clínica de Postgrado de Ortodoncia y Ortopedia maxilar de la Universidad Nacional Federico Villarreal.

#### **Muestra**

La muestra estuvo constituida por 150 radiografías cefalométricas laterales de los pacientes que fueron atendidos en la Clínica de Postgrado de Ortodoncia y Ortopedia maxilar de la Universidad Nacional Federico Villarreal.

Se utilizó la siguiente fórmula para la comparación de medias poblacionales, la fórmula dio como resultado un tamaño de 91 casos para el estudio.

#### ***Criterios de selección***

##### ***Criterios de inclusión***

- ✓ Radiografías cefalométricas laterales de pacientes de 8 a 16 años.
- ✓ Radiografías cefalométricas laterales de pacientes mestizos peruanos.
- ✓ Radiografías cefalométricas laterales de pacientes sin ninguna enfermedad congénita que afecte la salud del sistema temporomandibular.
- ✓ Las radiografías cefalométricas laterales deberán cumplir con los siguientes criterios: la cabeza debe estar en su postura natural, dientes en máxima intercuspidad, labios en posición en reposo.

##### ***Criterios de exclusión***

- ✓ Radiografías cefalométricas laterales de pacientes fuera del rango de edad de 8 a 16 años.

- ✓ Radiografías cefalométricas laterales de pacientes con algún tratamiento precedente de ortodoncia u ortopedia maxilar.
- ✓ Radiografías cefalométricas laterales de paciente con alguna cirugía a nivel facial
- ✓ Radiografías cefalométricas laterales de paciente con alguna enfermedad ósea ni muscular

### **3.5 Instrumentos**

Para la vigente investigación se utilizaron los siguientes instrumentos:

- Análisis Cefalométrico de Steiner (Angulo ANB). (**Ver Anexo 01**)
- Análisis de maduración ósea de vértebras cervicales de Baccetti. (**Ver Anexo 02**)

### **3.6 Procedimientos**

Se procedió a seguir los pasos establecidos por la oficina de grados y títulos de la facultad de odontología de la Universidad Nacional Federico Villarreal, para iniciar con la investigación se presentó una carta de presentación dirigida a la Unidad de Postgrado de la Universidad Nacional Federico Villarreal, teniendo y a la aceptación de la Directora de la Unidad de Postgrado el siguiente paso fue la coordinación con la Clínica de Postgrado de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar de la Universidad Nacional Federico Villarreal para permitirse la recolección de los datos. Se procedió a evaluar las radiografías cefalométricas laterales y a seleccionar la muestra de acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión.

Con la muestra ya seleccionada, se procedió a realizar los trazos necesarios para el análisis cefalométrico según Steiner en papel de acetato para hallar la clase esquelética utilizando el negatoscopio.

Para la obtención de la etapa de maduración ósea se diseñaron las vértebras (C2, C3, C4) en papel de acetato para contrastar las formas de estas con las propuestas en el análisis de vértebras cervicales realizado por Baccetti.

Para hallar la duración promedio del pico de crecimiento se agruparon las radiografías cefalométricas laterales de los pacientes que están en las etapas CS3 y CS4.

### **3.7 Análisis de datos**

Se elaboró con ayuda del programa Microsoft Excel la base de datos, para luego a través del programa Stata V15 hacer el análisis estadístico.

Se elaboraron tablas de medidas de resumen (media, desviación estándar, mediana, mínimo, máximo) con sus respectivas graficas de barras e intervalos.

Para la comparación entre las medias se empleó la prueba t de Student y la prueba F a través de la técnica del análisis de varianza (ANOVA) con un nivel de significancia de 0.05.

Al encontrar diferencias con ANOVA, se empleó la prueba de Bonferroni para la comparación múltiple post hoc.

### **3.8 Consideraciones éticas**

La presente investigación guardó la confidencialidad del historial clínico de los pacientes, los datos serán guardados confidencialmente.

Asimismo, se respetó la autoría de la información recopilada para llevar a cabo esta investigación, mediante citas y referencias bibliográficas.

## IV. Resultados

Tabla 1

*Distribución de los pacientes según etapa de Maduración Ósea de Vértebras Cervicales*

Etapa de maduración ósea	N°	%
CS1	33	22.0
CS2	22	14.7
CS3	27	18.0
CS4	36	24.0
CS5	18	12.0
CS6	14	9.3
Total	150	100.0

De los 150 pacientes de 8 a 16 años atendidos en la Clínica De Postgrado De Ortodoncia Y Ortopedia Maxilar de la Universidad Nacional Federico Villarreal, se encontró que las etapas de maduración ósea en las que se encontraban la mayoría de pacientes fueron CS4 con 36 (24%) y CS1 con 33 (22%), además se observa que la etapa CS6 fue la menos frecuente presente solo e 14 (9.3%) pacientes.

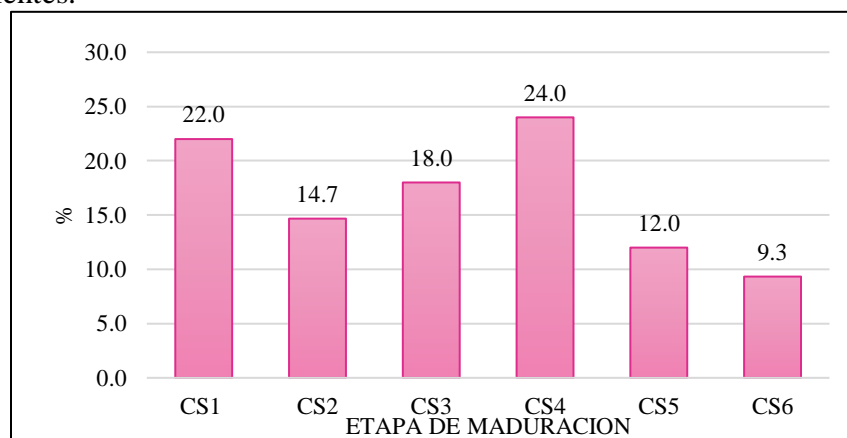


Figura 1. Etapa de maduración ósea de los pacientes de 8 a 16 años.

Tabla 2

*Distribución de los pacientes según clase esquelética*

Clase esquelética	N°	%
I	62	41.3
II	56	37.3
III	32	21.3
Total	150	100.0

Se pudo observar en 150 pacientes que 62(41.3%) de ellos eran clase I, 56(37.3%) eran clase II y 32(21.3%) clase III.



Figura 2. Clase esquelética de los pacientes de 8 a 16 años.

Tabla 3

*Comparación de la edad promedio de las etapas CS3 y CS4 de maduración ósea según clase esquelética*

Etapa	Clase I			Clase II			Clase III			F	P
	N°	Media	D.S	N°	Media	D.S	N°	Media	D.S		
CS3	9	11.963	1.500	13	11.583	1.531	5	12.304	1.188	0.48	0.6246
CS4	17	13.955	1.622	8	12.211	1.344	11	14.323	1.708	4.54	0.0181

D.S: Desviación estándar; P: Nivel de significancia, F: Prueba F ( $p < 0.05$ ).

Se pudo encontrar que la edad media en la etapa CS3 para la clase I fue de 11.963 años, en clase II fue de 11.583 años y en la clase III fue de 12.304 años. En la etapa CS4 la clase I tuvo una edad promedio de 13.955 años, en clase II fue de 12.211 años y en clase III fue de 14.323 años.

No existe diferencia significativa entre las 3 clases esqueléticas en la etapa de maduración ósea CS3. Existe diferencia significativa entre las clases esqueléticas en la etapa CS4,  $p < 0.05$ .

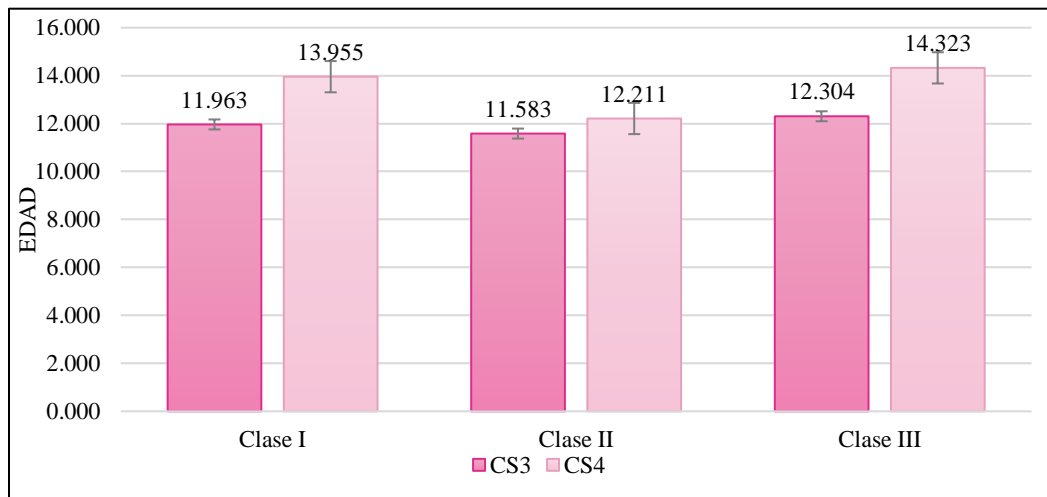


Figura 3. Comparación de la edad promedio de las etapas CS3 y CS4 de maduración ósea según clase esquelética.

Tabla 4

*Comparación de la edad promedio de las etapas CS3 y CS4 de maduración ósea según sexo*

Etapa	N°	Femenino		N°	Masculino		t	P
		Media	D.S		Media	D.S		
CS3	19	11.764	1.390	8	12.031	1.634	-0.4333	0.6685
CS4	18	13.009	1.664	18	14.350	1.604	-2.4608	0.0191

D.S: Desviación estándar; P: Nivel de significancia, t: t de student ( $p < 0.05$ ).

Se pudo encontrar que la edad media en la etapa CS3 en el sexo femenino fue 11.764 años y en el sexo masculino fue 12.031 años. En la etapa CS4 la edad promedio en el sexo femenino fue 13.009 años y para el sexo masculino fue 14.350 años.

Se obtuvo una diferencia significativa de 0.267 años en la etapa CS3 entre ambos sexos y de 1.341 años en la etapa CS4.

Existe diferencia significativa en la etapa CS4 entre ambos sexos,  $p < 0.05$ .

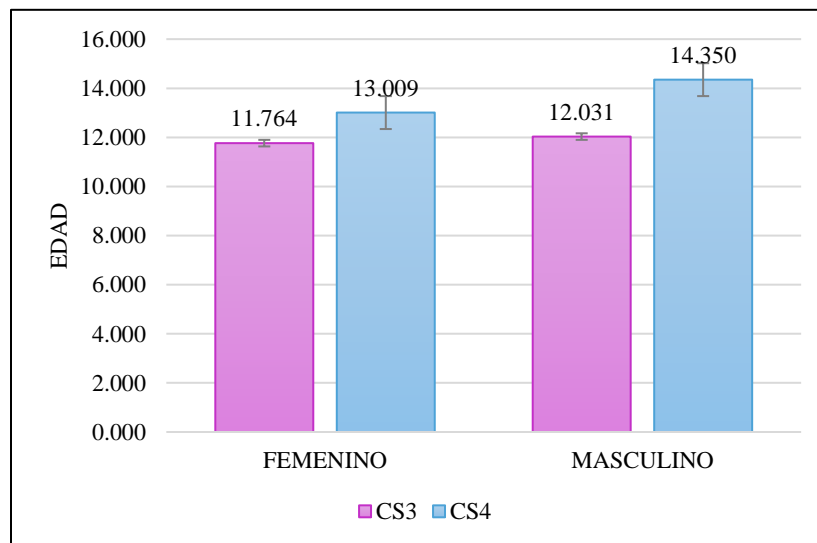


Figura 4. Comparación de la edad promedio de las etapas CS3 yCS4 de maduración ósea según sexo.



Tabla 5

*Comparación de la edad promedio de las etapas CS3 y CS4 de maduración ósea según sexo y clase esquelética*

Sexo	Etapa	Clase I			Clase II			Clase III			F	P
		N°	Media	D.S	N°	Media	D.S	N°	Media	D.S		
F	CS3	7	12.381	1.443	9	11.361	1.492	3	11.533	0.301	1.13	0.3489
M		2	10.500	0.000	4	12.083	1.722	2	13.460	1.004	2.22	0.2044
F	CS4	9	13.924	1.626	6	11.823	1.226	3	12.637	1.005	4.01	0.0403
M		8	13.989	1.729	2	13.375	1.237	8	14.955	1.484	1.16	0.3391

D.E: Desviación estándar; P: Nivel de significancia; F: Prueba F (prueba de Bonferroni para

la comparación múltiple post hoc) ( $p < 0.05$ ).

Se pudo observar que la edad media de la etapa CS3 en paciente de clase II y de sexo femenino fue la menor con 11.361 años, mientras que en pacientes de sexo masculino se encontró en la clase I con 10.500 años. La edad media de la etapa CS4 para el sexo femenino en la clase II fue la menor con 11.823 años, y en sexo masculino se encontró que la menor fue en la clase II con 13.375 años.

La edad media de la etapa CS3 de pacientes de clase I y de sexo femenino fue la mayor con 12.381 años, en paciente de sexo masculino se encontró que la edad promedio mayor en la etapa CS3 se dio en pacientes de clase III y fue de 13.460 años. La edad media de la etapa CS4 para el sexo femenino en la clase I fue la mayor con 13.924 años, a su vez en el sexo masculino se encontró que en clase III con 14.955 años fue la edad media mayor.

Se encontró una diferencia significativa en el sexo femenino entre las tres clases esqueléticas en la etapa CS4,  $p < 0.05$ .

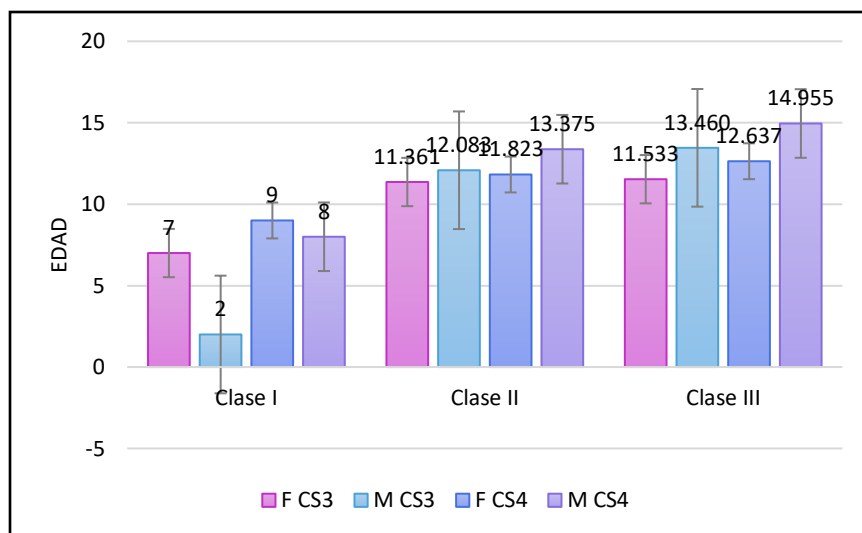


Figura 5. Comparación de la edad promedio de las etapas CS3 yCS4 de maduración ósea según sexo y clase esquelética.

Tabla 6

*Relación de la duración promedio del pico de crecimiento puberal según clase esquelética*

Clase esquelética	Duración promedio del pico de crecimiento	E.S.	IC 95%	F	P
I	1.9914	0.6523	3.3376	-0.6452	0.0055
II	0.6282	0.6585	2.0063	0.7500	0.3521
III	2.0187	0.8504	3.8427	-0.1948	0.0325

ES: Error estándar; IC: Intervalo de confianza. F: Prueba F ( $p < 0.05$ ).

Se encontró que la duración promedio del pico de crecimiento puberal con mayor duración fue el de la clase III con 2.0187 años, mientras que el de menor duración fue el de clase II con 0.6282 años.

Se encontraron diferencias significativas en las clases I y III,  $p < 0.05$ .

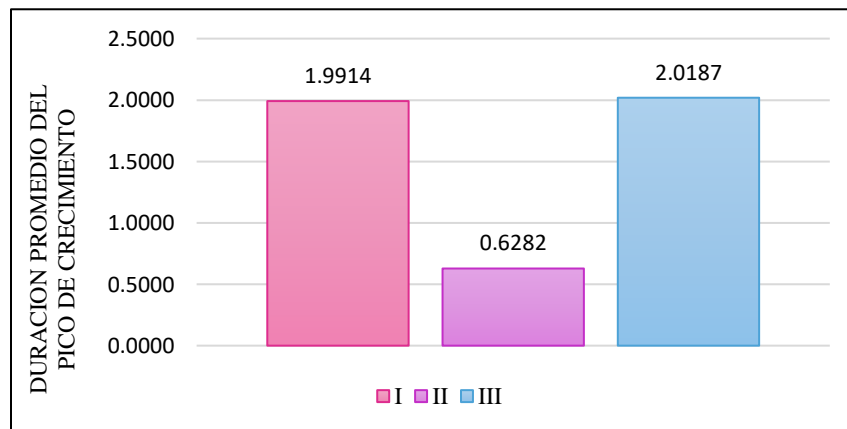


Figura 6. Duración promedio del pico de crecimiento puberal según clase esquelética.

Tabla 7

*Relación de la duración promedio del pico de crecimiento puberal según sexo*

Sexo	Duración promedio del pico de crecimiento	E.S.	IC 95%	F	P
F	1.2452	0.5030	-2.2663	-0.2241	0.0183
M	2.3188	0.6853	-3.7331	-0.9044	0.0025

ES: Erros estándar; IC: Intervalo de confianza, T: t de student ( $p < 0.05$ ).

La duración promedio del pico de crecimiento en el sexo femenino fue de 1.2452 años y en el sexo masculino fue de 2.3188 años.

Se encontraron diferencias significativas tanto en el sexo femenino como en el masculino.  $p < 0.05$ .

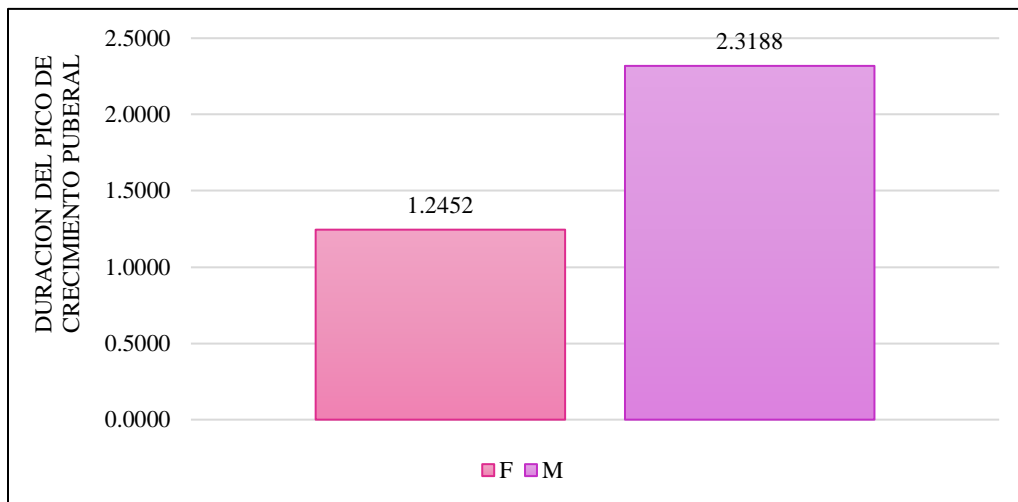


Figura 7. Duración del pico de crecimiento puberal según sexo.

Tabla 8

*Comparación de la duración promedio del pico de crecimiento puberal entre las clases esqueléticas*

Clase esquelética	Media	D.S.	Comparación	t	P
I	1.991	3.325	I y II	1.456	0.1523
II	0.628	3.015	II y III	1.316	0.1968
III	2.019	3.4	I y III	0.026	0.9792

DS: Desviación estándar; P: Nivel de significancia, t: t de student ( $p < 0.05$ ).

No se encuentra diferencias significativas en la duración del pico promedio entre las clases,  $p > 0.05$ , pero se puede apreciar que en la clase II la duración es menor y la clase III presenta la duración más prolongada.

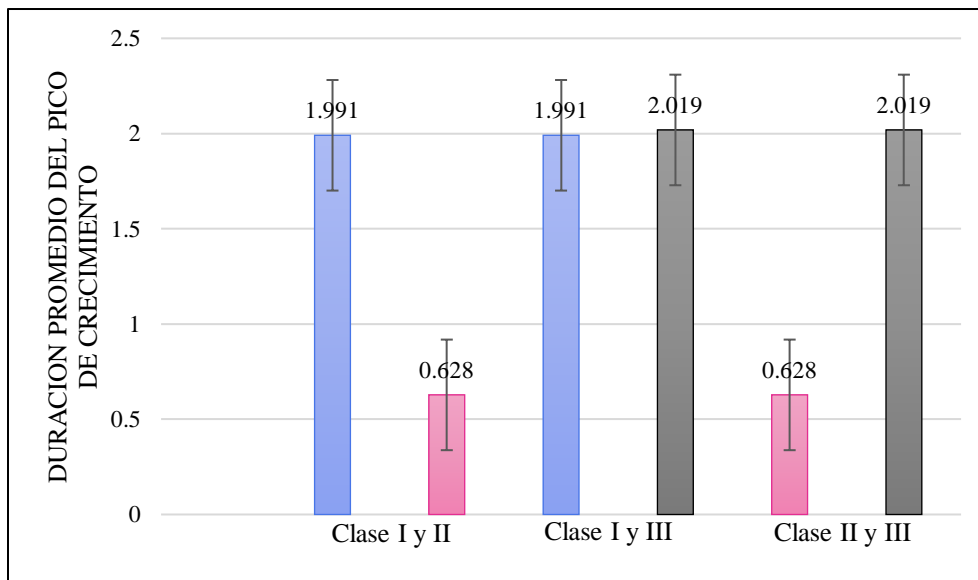


Figura 8. Comparación de la duración promedio del pico de crecimiento puberal entre clases esqueléticas.

## V. Discusión de resultados

Waqar *et al.* (2016) encontraron diferencia significativa en la edad media de la etapa CS3 ( $p=0.05$ ) con respecto al sexo, en el sexo femenino ocurrió 0.33 años antes. La duración del pico de crecimiento en el sexo femenino (0.98 años) fue más corto en comparación con el sexo masculino (1.11 años), presento una diferencia significativa. No encontraron diferencia significativa en la edad media en CS3 en el sexo masculino ( $p=0.126$ ) o en el sexo femenino ( $p=0.262$ ) entre las tres clases esqueléticas, sin embargo, si hubo diferencia significativa en las edades medias de CS4 entre las 3 clases esqueléticas tanto para hombre como para mujeres ( $p<0.001$ ). La edad promedio entre las etapas CS3- CS4 en los sexos femenino y masculino no tuvo diferencia significativa. La duración del pico de crecimiento en clase I fue  $0.95 \pm 0.20$  años en la clase II fue de  $0.60 \pm 0.15$  años y en la clase III fue de  $1.44 \pm 0.16$  años, se encontró diferencia significativa. En la presente estudio no se encontró diferencia significativa en la edad promedio de CS3 según sexo en las niñas, sin embargo esta fue 0.267 años antes que en el sexo masculino; la duración del pico de crecimiento en el sexo femenino fue de 1.24 años y en el sexo masculino fue de 2.31 años se encontró diferencia significativa; la diferencia no fue estadísticamente significativa en la etapa CS3 para el sexo femenino y el masculino; se encontró diferencia significativa para el sexo femenino en la etapa CS4 ( $p=0.0403$ ); la duración promedio del pico de crecimiento en la clase I fue de 1.99 años, en la clase II fue de 0.62 años y en la clase III fue de 2.01 años. Se presentaron discrepancias entre ambas investigaciones, esto se podría atribuir a que ambos estudios se realizaron en diferentes poblaciones.

Kuc- Michalska & Baccetti (2010) obtuvieron una diferencia significativa en el intervalo de edad en las etapas de maduración CS3-CS4, en paciente de clase III fue más largo que en sujetos de clase I. En la clase I, el intervalo entre CS3 y CS4 fue de 11 meses, mientras que en la clase III este intervalo duro 16 meses. En la vigente investigación se encontró que entre la clase I y la clase III no se encontró diferencia significativa en la duración del pico de crecimiento sin embargo en la clase III si se obtuvo que hubo una mayor duración, La clase I tuvo una duración promedio del pico de crecimiento de 1.9914 años (23 meses) y la clase III tuvo una duración de 2.0187 años (24 meses). Los resultados entre ambas investigaciones coinciden en que la clase III tuvo un pico de crecimiento más prolongado, pero debido a diferencias raciales se observa que en el presente estudio el pico de crecimiento es más prolongado.

Salazar- Lazo *et al.* (2014) obtuvieron que el promedio de edad para la etapa de maduración CS3 en pacientes de clase I fue de 11 años y 9 meses y para pacientes de clase II fue 11 años y 11 meses, no se encontraron diferencias significativas ( $p=0.936$ ), el promedio de edad para la etapa de maduración CS4 en pacientes de clase I fue de 12 años y 7 meses y para pacientes de clase II fue 12 años y 5 meses, no se encontraron diferencias significativas ( $p=0.938$ ). La duración del pico de crecimiento (CS3-CS4) en clase I fue de 10 meses y en clase II fue de 6 meses, esta fue estadísticamente significativa. En el presente estudio se encontró que la edad promedio en la etapa CS3 en pacientes de clase I fue de 11.963 años (11 años y 11 meses) y en la clase II fue de 11.58 años (11 años 6 meses) no se encontró diferencia significativa, en la etapa de CS4 la edad promedio para los paciente de clase I fue de 13.955 años (13 años y 11 meses) para la clase II fue de 14.323 años (14 años y 3 meses) se encontró diferencia significativa. La duración del pico de crecimiento en la clase I fue de 1.99 años (23 meses) y en la clase II fue de

0.62 años (7 meses). Ambos estudios coinciden al observarse que en la clase II la duración del pico de crecimiento es menor.

García- Drago & Arriola- Guillen (2014) en este estudio no se obtuvieron diferencias significativas en la edad promedio de aparición de los estadios de vértebras cervicales CS3 ( $p=0.92$ ) y CS4 ( $p=0.23$ ), se encontró una diferencia significativa en la duración del pico de crecimiento puberal, en pacientes de clase I fue de 0.81 años y en pacientes de clase III fue de 1.21 años. En el presente estudio se pudo encontrar que existe diferencia significativa en la etapa CS4 en las clases I y III; la duración promedio del pico de crecimiento en la clase I fue de 1.99 años y en la clase III fue de 2.01, no se encontró diferencia significativa en la duración promedio del pico de crecimiento en ambas clases esqueléticas. Existe discrepancia entre ambos estudios, esto pudo ocurrir debido a las diferencias de la muestra comprendida en cada etapa.



## VI. Conclusiones

Del presente estudio se concluye:

- La duración del pico de crecimiento entre clase I y II fue de 1.45 años, entre clase II y III fue de 1.31 años y entre clase I y III fue de 0.02 sin embargo no se halló diferencia significativa.
- La duración del pico de crecimiento en las clases esqueléticas I y III mostro una diferencia significativa, en la clase III la diferencia fue mayor lo cual podría explicar el tamaño incrementado en el maxilar inferior a comparación de las otras clases esqueléticas.
- La clase II presenta antes el pico de crecimiento y una menor duración del pico de crecimiento que las otras clases esqueléticas.
- El sexo femenino experimento el pico de crecimiento antes que el sexo masculino, la duración del pico de crecimiento en el sexo masculino será más prolongado.
- El inicio del pico de crecimiento no presenta diferencias significativas entre las tres clases esqueléticas sin embargo el final del pico de crecimiento es el que si presenta diferencia significativa.

## **VII. Recomendaciones**

- Se recomienda hacer una investigación del tipo longitudinal ya que el pico de crecimiento es una etapa de corta duración.
- Se recomienda realizar un estudio con una muestra mayor para que los resultados aumenten su confiabilidad.
- Se recomienda el uso del método de maduración ósea de vértebras cervicales de Baccetti, debido a que a la menor exposición del paciente a radiación.

## VIII. Referencias

- Baccetti, T., Franchi, L. y Mc Namara, J. (2005). The cervical Vertebral Maturation (CVM) Method for the Assessment of Optimal Treatment Timing in Dentofacial Orthopedics. *Elsevier Inc.*, 11(3), 119-129. doi:10.1053/j.sodo.2005.04.005
- Bernal, N. y Arias, M. (2007). Indicadores de maduración esquelética y dental. *CES Odontología*, 20(1), 59- 68. Recuperado de <http://revistas.ces.edu.co/>
- Canut, J. (2005). Crecimiento Postnatal Maxilofacial. En J. A. Canut, *Ortodoncia Clínica y Terapéutica* (pp.69-93). Barcelona, España: Masson.
- D' de Saturno, L. (2007). *Ortodoncia en dentición Mixta*. Caracas, Venezuela: AMOLCA.
- Enlow, D. (1992). *Crecimiento maxilofacial*. Mexico D.F., Mexico: Interamericana Mc Graw-Hill.
- Figun, M. y Gariño, R. (2006). *Anatomía Oodontológica funcional y aplicada*. Buenos Aires, Argentina: El Ateneo.
- Fishman, L. (1982). Radiographic Evaluation of Skeletal Maturation. *The Angle Orthodontist*, 52(2), 88-112. Recuperado de <https://www.angle.org/doi/pdf/10.1043/0003-3219%281982%29052%3C0088%3AREOSM%3E2.0.CO%3B2>
- García- Drago, A. y Arriola- Guillen, L. (2014). Duration of the peak of growth in class I and III subject using the Baccetti's Cervical Vertebrae Maturation Analysis on Lateral Cephalometric Radiographs. *Oral Health and Dental Management*, 13(4), 1-4.  
Recuperado de <https://pdfs.semanticscholar.org/817c/b18deb1a027f62b22b42aee46b0563271d20.pdf>

- Gu, Y. y Mac Namara Jr., J. (2007). Mandibular Growth Changes and Cervical Vertebral Maturation. *The Angle Orthodontist*, 77(6), 947-953. doi: [10.2319/071006-284.1](https://doi.org/10.2319/071006-284.1)
- Hassel, B. y Farman, A. (1995). Skeletal maturation evaluation using cervical vertebrae. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 107(1), 58- 66. doi: 10.1016/S0889-5406(95)70157-5
- Khan, S., Thomas, M., Reddy, D., Eshky, R. y Musheer, W. (2017). Duration of the pubertal peak in skeletal class I, class II -div 1, div 2 and class III. *Saudi Journal of Oral and Dental Research*, 80(1), 49-54. doi: 10.21276/sjodr.2017.2.2.2
- Kuc- Michalska, M. y Baccetti, T. (2010). Duration of the Pubertal Peak in Skeletal Class I and Class III Subjects. *Angle Orthodontist*, 80(1), 54-57. doi:10.2319/020309-69.1
- Lamparski, D. (1975). Skeletal Age Assessment Utilizing Cervical Vertebrae. *American Journal of Orthodontics*, 67(4), 458-459. doi:10.1016/0002-9416(75)90038-X
- Proffit, W., Fields, H. y Sarver, D. (2008). *Ortodoncia Contemporánea*. Barcelona, España: Elsevier.
- Quirós, O. (1993). *Manual de ortopedia funcional de los maxilares y ortodoncia interceptiva*. Caracas, Venezuela: Actualidades Médico Odontológicas Latinoamerica.
- Real Academia Española. (31 de Diciembre de 2017). *Diccionario de la lengua española*. Recuperado de <https://dle.rae.es/?id=BDTuti3>
- Salazar- Lazo, R., Arriola- Guillen, L. y Flores- Mir, C. (2014). Duration of the peak of adolescent growth spurt in class I and II malocclusion subjects using a cervical vertebrae

maturation analysis. *Acta Odontológica Latinoamericana*, 27(2), 96-101. doi:  
10.1590/S1852-48342014000200009

Steiner, C. (Octubre de 1953). Cephalometrics for you and me. *American Journal of Orthodontics*, 39(10), 729-755. doi:10.1016/0002-9416(53)90082-7

Testut, L. y Latarjet, A. (1995). *Compendio de Anatomía Descriptiva*. Barcelona, España: Salvat editores.

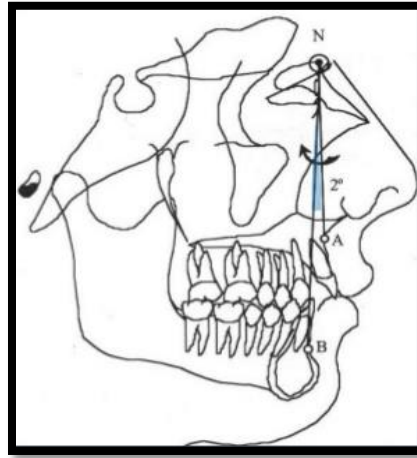
Vellini- Ferreria, F. (2002). *Ortodoncia Diagnóstico y Planificación Clínica*. Sao Paulo, Brasil: Artes Medicas.

Waqar, J., Mubassar, F. y Attiya, S. (2016). The duration of pubertal growth peak among. *Pakistan Orthodontic Journal*, 8(2), 67-74. doi: 10.1590/2177-6709.21.5.067-074.oar

Weber, U. (2002). Determinación de la Maduración esquelética a través de radiografías carpales: Su importancia en el tratamiento ortodónico- ortodopédico. En S. Interlandi, *Ortodoncia. Bases para iniciación* (pp. 143- 157). Sao Paulo, Brasil: Artes Medicas Latinoamericana.

## IX. Anexos

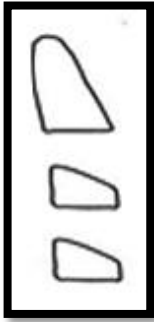
### Anexo 01: Valoración del análisis Cefalométrico de Steiner



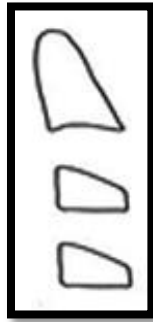
	ÁNGULO ANB
CLASE I	$2^{\circ} \pm 2$
CLASE II	$>4^{\circ}$
CLASE III	$<0^{\circ}$

Fuente: Steiner, C. ( 1953). Cephalometrics for you and me. *American Journal of Orthodontics*, 39(10), 729-755.

**Anexo 02: Valoración del análisis de maduración ósea de vértebras cervicales de Baccetti**



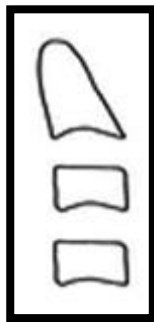
CS1



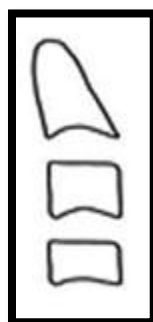
CS2



CS3



CS4



CS5



CS6

Fuente: Baccetti, T., Franchi, L., & Mc Namara, J. (2005). The cervical Vertebral Maturation (CVM) Method for the Assessment of Optimal Treatment Timing in Dentofacial Orthopedics. *Elsevier*, 119-129.

**Anexo 03: Ficha de Recolección de datos**

**Nombre:**

**Edad:**

**Sexo:**

**Clase Esquelética:**

Ángulo ANB	Clase Esqueletica

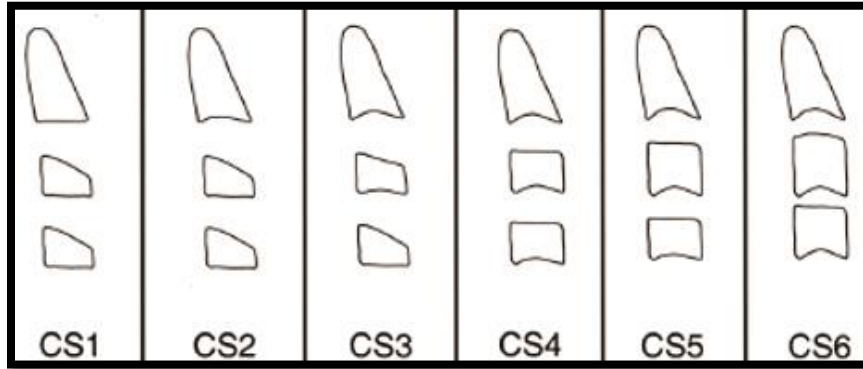
	ÁNGULO ANB
CLASE I	$2^{\circ} \pm 2$
CLASE II	$>4^{\circ}$
CLASE III	$<0^{\circ}$

Fuente: Steiner, C. ( 1953). Cephalometrics for you and me. *American Journal of Orthodontics*, 39(10), 729-755.

**Maduración ósea de vértebras cervicales:**

CS1	CS2	CS3	CS4	CS5	CS6





Fuente: Baccetti, T., Franchi, L., & Mc Namara, J. (2005). The cervical Vertebral Maturation (CVM) Method for the Assessment of Optimal Treatment Timing in Dentofacial Orthopedics. *Elsevier*, 119-129.



## Anexo 05: Carta de Presentación



Universidad Nacional  
Federico Villarreal

"AÑO DEL DIÁLOGO Y LA RECONCILIACIÓN NACIONAL"

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

OFICINA DE GRADOS Y TÍTULOS

Pueblo Libre, 5 de diciembre de 2018

Dra.  
**ELIZABETH PAUCAR RODRIGUEZ**  
JEFA - UNIDAD DE POSGRADO  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA  
Presente .-

De mi especial consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a usted, con la finalidad de presentarle a la Egresada **BUENO GONZALES NOHELIA NOHELIA**, quien se encuentra realizando su trabajo de tesis titulado:

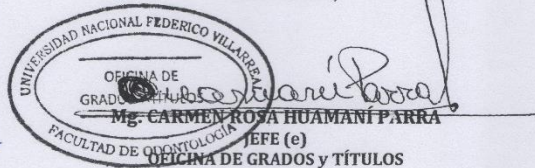
### **CORRELACIÓN ENTRE CLASE ESQUELETAL Y MADURACIÓN OSEA**

En tal virtud, mucho agradeceré le brinde las facilidades del caso al Srta. Bueno para la recopilación de datos en la Clínica de Posgrado de Ortodoncia, bajo la supervisión del Dr. Franco Mauricio Valentín, lo que le permitirá desarrollar su trabajo de investigación.

Sin otro particular, aprovecho la oportunidad para renovarle los sentimientos de mi especial consideración.

Atentamente,

*[Handwritten signature]*  
14-12-18

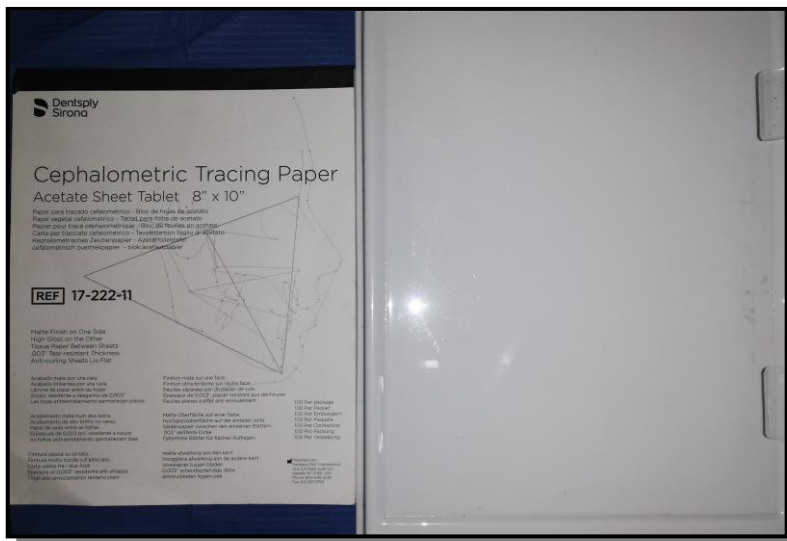
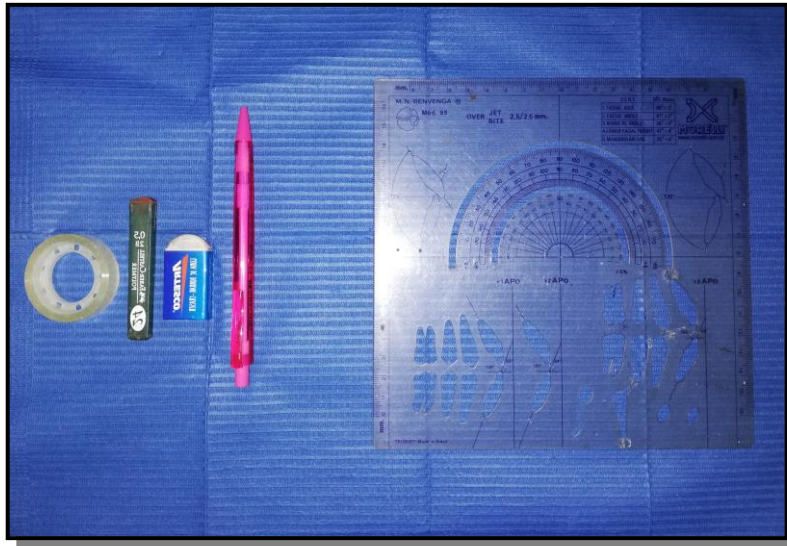


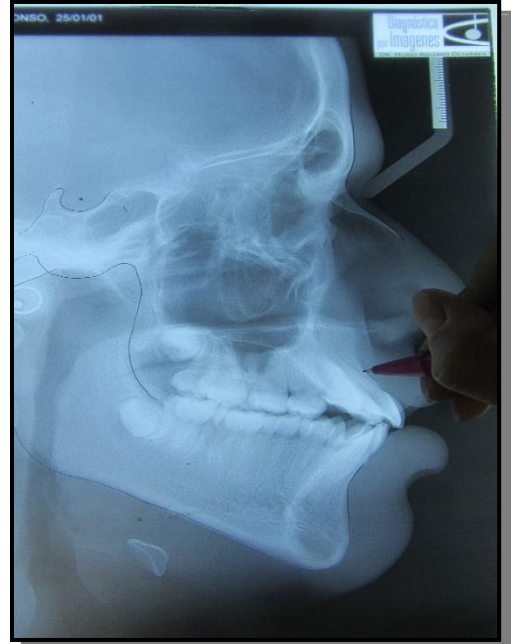
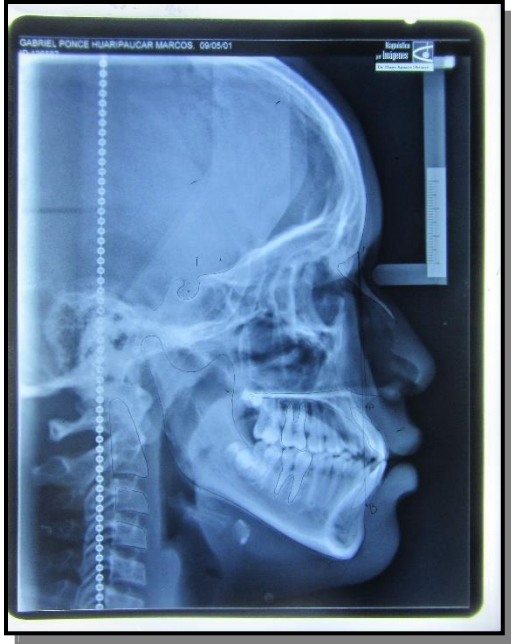
Se adjunta: Protocolo de Tesis

080-2018

CRHP/LVB

## Anexo 06: Fotografías





**Ficha de Recolección de datos**

Nombre: *Ponce Huarpalcar, Marcos*  
 Edad: *13a. 5m*  
 Sexo: *Masculino*  
 Clase Esquelética:

Angulo ANB	Clase Esquelética
<i>1.5°</i>	<i>I</i>

	ANGULO ANB
CLASE I	$2^{\circ} \pm 2$
CLASE II	$>4^{\circ}$
CLASE III	$<0^{\circ}$

Fuente: Steiner, C. (1953). Cephalometrics for you and me. *American Journal of Orthodontics*, 29(10), 729-755.

Maduración ósea de vértebras cervicales:

CS1	CS2	CS3	CS4	CS5	CS6
	<i>X</i>				

CS1	CS2	CS3	CS4	CS5	CS6

Fuente: Baccetti, T., Franchi, L., & Mc Namara, J. (2005). The cervical Vertebral Maturation (CVM) Method for the Assessment of Optimal Treatment Timing in Dentofacial Orthopedics. *Ebener*, 119-128.

