



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA  
SECCIÓN DE POSGRADO

**RELACIÓN DEL PONTICULUS POSTICUS CON LOS  
PATRONES ESQUELETALES SAGITALES EN  
RADIOGRAFÍAS CEFALOMÉTRICAS DE PACIENTES DEL  
CENTRO ODONTOLÓGICO DE LA UNIVERSIDAD DE SAN  
MARTÍN DE PORRES**

**PRESENTADA POR  
DORIS DANAETHAIS MONTOYA GONZALES**

**ASESOR  
EDUARDO MIGUEL CALLE VELEZMORO**

**TESIS  
PARA OPTAR EL TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD EN RADIOLOGÍA  
BUCAL Y MAXILOFACIAL**

**LIMA – PERÚ**

**2021**



**CC BY-NC**

**Reconocimiento – No comercial**

El autor permite transformar (traducir, adaptar o compilar) a partir de esta obra con fines no comerciales, y aunque en las nuevas creaciones deban reconocerse la autoría y no puedan ser utilizadas de manera comercial, no tienen que estar bajo una licencia con los mismos términos.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



**USMP**  
UNIVERSIDAD DE  
SAN MARTÍN DE PORRES

FACULTAD DE  
ODONTOLOGÍA

**TESIS:**

**RELACIÓN DEL *PONTICULUS POSTICUS* CON LOS PATRONES  
ESQUELETALES SAGITALES EN RADIOGRAFÍAS  
CEFALOMÉTRICAS DE PACIENTES DEL CENTRO  
ODONTOLÓGICO DE LA UNIVERSIDAD DE SAN MARTÍN DE  
PORRES**

**PARA OPTAR EL TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD EN  
RADIOLOGÍA BUCAL Y MAXILOFACIAL**

**PRESENTADA POR:**

**CD. DORIS DANAÉ THAIS MONTOYA GONZALES**

**ASESOR:**

**MG. ESP. EDUARDO MIGUEL CALLE VELEZMORO**

**LIMA – PERÚ**

**2021**



**DEDICATORIA:**

A Dios que siempre guía mi camino, mis padres Angela y Humberto que hicieron posible que cumpla mis metas y a toda mi familia en especial a mis hermanos Guillermo, Lissy y María Claudia por su apoyo incondicional.

**AGRADECIMIENTOS:**

Al Dr. Rafael Morales y Dra. Janet Guevara por la ayuda en el proceso de desarrollo del proyecto, la tesis y la parte estadística.

Al CD. Esp. Eduardo Calle por el tiempo brindado para el asesoramiento para realizar la tesis.

A la CD. Esp. Jesica Calle por la revisión de la redacción de la tesis.

A todos los docentes de la especialidad de Radiología Bucal y Maxilofacial por las enseñanzas a lo largo de la especialidad.

## ÍNDICE GENERAL

	Pág.
<b>INTRODUCCIÓN</b>	01
<b>CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO</b>	03
1.1 Antecedentes de la Investigación	
1.2 Bases Teóricas	
1.3 Definición de Términos Básicos	
<b>CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES</b>	04
<b>CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN</b>	18
3.1 Diseño Metodológico	18
3.2 Diseño Muestral	19
3.3 Técnicas de Recolección de Datos	21
3.4 Técnicas Estadísticas para el Procesamiento de la Información	24
3.5 Aspectos Éticos	26
<b>CAPÍTULO IV: RESULTADOS</b>	29
<b>CAPÍTULO V: DISCUSIÓN</b>	42
<b>CONCLUSIONES</b>	53
<b>RECOMENDACIONES</b>	55
<b>FUENTES DE INFORMACIÓN</b>	56
<b>ANEXOS</b>	

## RESUMEN

**Objetivo:** Determinar si existe relación del *Ponticulus Posticus* con los patrones esqueléticos sagitales en radiografías cefalométricas.

**Métodos:** Se evaluaron radiografías cefalométricas de pacientes atendidos en Centro Odontológico de la Universidad de San Martín de Porres, en las cuales se determinó la presencia o ausencia del PP y se realizó la medición del ángulo ANB.

**Resultados:** Se revisaron un total 1313 radiografías cefalométricas digitales, en las cuales el PP estuvo presente en 268 (20.4%) y ausente en 1045 (79.6%). De las radiografías que presentaron PP, la clase I se identificó en 110 radiografías (41,0%), la clase II en 142 radiografías (53,0%) y la clase III en 16 radiografías (6,0%). Y en las radiografías de pacientes sin PP, la clase I se identificó en 453 radiografías (43,3%), la clase II en 531 radiografías (50,8%) y la clase III en 61 radiografías (5,8%). De acuerdo a la prueba Chi cuadrado de homogeneidad, no existe diferencia estadísticamente significativa en la presencia del PP de acuerdo al tipo de patrón esquelético analizado ( $p=0.792$ ).

**Conclusión:** No existe relación entre el PP y los diferentes tipos de patrones esqueléticos.

**Palabras claves:** *Ponticulus Posticus*, patrones esqueléticos, radiografías cefalométricas.

## **ABSTRACT**

**Objective:** To determine if there is a relationship between the Ponticulus Posticus with sagittal skeletal patterns on cephalometric radiographs.

**Methods:** Cephalometric radiographs of patients treated at the Odontological Center of the University of San Martín de Porres were evaluated, in which the presence or absence of PP was determined and the ANB angle was measured.

**Results:** A total of 1313 digital cephalometric radiographs were reviewed, in which PP was present in 268 (20.4%) and absent in 1045 (79.6%). Of the radiographs that presented PP, class I was identified in 110 radiographs (41.0%), class II in 142 radiographs (53.0%) and class III in 16 radiographs (6.0%). And in the radiographs of patients without PP, class I was identified in 453 radiographs (43.3%), class II in 531 radiographs (50.8%) and class III in 61 radiographs (5.8%). According to the Chi square test of homogeneity, there is no statistically significant difference in the presence of PP according to the type of skeletal pattern analyzed ( $p = 0.792$ ).

**Conclusion:** There is no relationship between PP and the different types of skeletal patterns.

**Key words:** Ponticulus Posticus, skeletal patterns, cephalometric radiographs.

## INTRODUCCIÓN

La radiografía cefalométrica es una forma estandarizada y reproducible de radiografía craneal que se utiliza en ortodoncia para evaluar la relación de los dientes con los maxilares y estos con el resto del cráneo<sup>1,2</sup>.

En estas radiografías cefalométricas, el área de la columna cervical es omitida en los trazos cefalométricos, pero es utilizada para evaluar la maduración ósea esquelética mediante el índice de maduración cervical vertebral, que evalúa el potencial crecimiento en pacientes jóvenes.

Si se le presta la atención debida a esa zona y se tienen amplio conocimiento de la anatomía normal, se pueden identificar algunas patologías y/o variantes anatómicas presentes, que en su mayoría constituyen hallazgos radiográficos; como el *Ponticulus Posticus* (PP)<sup>1,2</sup>.

Algunos autores han buscado determinar la existencia de la relación entre la presencia del PP con el patrón esquelético, estudios como los de Lo Giudice A, *et al*<sup>3</sup>. (2018) consideran que dicha relación no existe; sin embargo, otras investigaciones como las de Bayrakda IS, *et al*.<sup>4</sup> (2017) o Adisen M, *et al*.<sup>5</sup> (2016) consideran que si existe una relación entre el PP y la maloclusión esquelética clase III. Por lo anterior previamente mencionado, se evidencia una discrepancia en los antecedentes en cuanto a la existencia de relación del PP con el patrón esquelético.

En este contexto todos los pacientes quienes se realicen una radiografía lateral en el Centro Odontológico de la Universidad de San Martín De Porres, tendrían la posibilidad de una mejor evaluación clínica y radiográfica al considerar una posible relación de las maloclusiones esqueléticas con la presencia del PP.

Por ende, el objetivo del presente estudio es determinar si existe relación entre el PP con los diferentes patrones esqueléticos.

## **Formulación del problema**

¿Existirá relación del *Ponticulus Posticus* con los patrones esqueléticos sagitales en radiografías cefalométricas de pacientes del Centro Odontológico de la Universidad De San Martín De Porres?

## **Objetivos de la investigación**

### **Objetivo General**

Determinar si existe relación del *Ponticulus Posticus* con los patrones esqueléticos sagitales en radiografías cefalométricas de pacientes del Centro Odontológico de la Universidad de San Martín de Porres durante los años 2017 y 2018.

### **Objetivos Específicos**

- Determinar la presencia del *Ponticulus Posticus*.
- Determinar el tipo de osificación del *Ponticulus Posticus*.
- Determinar el patrón esquelético con el ángulo Punto A – Nasion – Punto B (ANB).
- Determinar si existe homogeneidad entre el *Ponticulus Posticus* y el patrón esquelético clase I.
- Determinar si existe homogeneidad entre el *Ponticulus Posticus* y el patrón esquelético clase II.
- Determinar si existe homogeneidad entre el *Ponticulus Posticus* y el patrón esquelético clase III.
- Comparar los resultados según sexo.

## **Justificación de la Investigación**

### **Importancia de la investigación**

Tiene importancia teórica porque aportará conocimientos acerca de la prevalencia del PP y su probable relación con los diferentes patrones esqueléticos.

Tiene importancia práctica porque podría ayudar a determinar la etiología del dolor de cuello y cabeza por presencia de los diferentes patrones esqueléticos.

Al ser una investigación original va a servir como base para el desarrollo de otras.

Los resultados de la investigación podrían beneficiar a los profesionales de la salud oral para otorgar la importancia al PP y brinden un mejor apoyo en el diagnóstico.

### **Viabilidad de la investigación**

Se contó con la autorización del Servicio de Radiología del Centro Odontológico de la Universidad de San Martín de Porres para obtener las radiografías cefalométricas, también la base de datos de pacientes con la que cuenta el servicio de radiología favorece a la recolección de datos de este estudio. Así mismo se diseñarán fichas cortas y detalladas para la recolección de la información y datos precisos. Finalmente, se contará con el asesoramiento de los especialistas en el área.

### **Limitaciones del Estudio**

- En el presente estudio no se presentó ningún tipo de limitación.

## **Antecedentes de la investigación**

### **Antecedentes Específicos**

**LO GIUDICE A, et al. (2018)** realizaron un estudio observacional con el objetivo de evaluar la frecuencia y el tipo de PP, su relación con el sexo, la edad cronológica, la madurez esquelética y la maloclusión esquelética. Se evaluaron los análisis cefalométricos de las radiografías cefalométricas mediante inspección visual, y se utilizó el método de maduración vertebral cervical para determinar la etapa de maduración esquelética. La prevalencia general del PP fue de 12.6%, con forma completa y parcial 8.7% y 3.9% respectivamente. El estudio concluyó que no había diferencia en los grupos de la maloclusión esquelética, además agregaron que el PP debe manifestarse principalmente durante la infancia y la pubertad. Esto puede apoyar la teoría de una causa genética de esta anomalía vertebral<sup>3</sup>.

**BAYRAKDAR IS, et al. (2017)** confeccionaron un estudio observacional con el objetivo de evaluar la prevalencia y las características del PP en grupos con anomalías esqueléticas sagitales mediante tomografía computarizada de haz cónico (TCHC). Se evaluaron un total de 181 imágenes de TCHC según el género, el lado y las características del PP en los tres grupos con anomalías esqueléticas sagitales diferentes. La edad de los pacientes estaba comprendida en un rango de 8-18 años. Se detectó PP en 36,5% pacientes. El PP unilateral y bilateral se identificó en 43.9% y 56.1% respectivamente. Se detectó con mayor frecuencia en pacientes de clase III (13.8%). Se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los diferentes grupos con anomalías esqueléticas sagitales. Se concluyó que, el PP es una anomalía común y se asocia con diferentes patrones esqueléticos sagitales siendo, la maloclusión clase III la más frecuente<sup>4</sup>.

**ADISEN MZ, et al. (2016)** desarrollaron un estudio observacional retrospectivo con el objetivo de investigar la prevalencia del PP en pacientes con maloclusión dental clase I, II y III. Examinaron 1246 radiografías cefalométricas, el tipo de PP y el tipo de maloclusión dental fueron registrados por dos observadores. La

prevalencia de PP fue de 18.8% y se detectó con mayor frecuencia en pacientes con clase III, sin diferencias significativas con otros grupos. El estudio concluyó que el PP es una anomalía relativamente común en pacientes con maloclusiones dentales y los pacientes con maloclusión clase III mostraron una mayor frecuencia de PP<sup>5</sup>.

### **Antecedentes Generales**

**PUTRINO A, et al. (2018)** realizaron un estudio observacional retrospectivo con el objetivo de determinar la posible asociación de la presencia del PP con la agenesia dental. Antes de recolectar los datos clínicos se realizó una revisión sistemática de la literatura en la base de datos de PubMed y Scopus siguiendo el método PRISMA. Se revisaron 350 radiografías cefalométricas de pacientes entre 7 y 21 años de una población en Italia. Los resultados mostraron una prevalencia 32.95% siendo más prevalente en hombres y de tipo de osificación completa, de los pacientes que presentaron PP el 66.6% presento agenesias dentales. El estudio concluyo que el PP no es una anomalía poco común y que debido a los resultados se debe investigar más su asociación con las agenesias dentales<sup>6</sup>.

**BUYUK SK, et al. (2017)** hicieron un estudio observacional retrospectivo con el objetivo de determinar la prevalencia y característica morfológicas del PP. Se evaluaron 374 tomografías cone beam (CBCT) de pacientes entre 8 y 22 años que acudieron para realizarse tratamiento de ortodoncia en una población en Turquía. Los resultados mostraron una prevalencia de 43.04 % de la población con predominio en el sexo femenino de tipo de osificación parcial. El estudio concluyó que se debe examinar cuidadosamente esta anomalía debido a su prevalencia y que si se va a realizar una cirugía a ese nivel, se recomienda que el paciente se realice una CBCT<sup>7</sup>.

**GIRI J, et al. (2017)** confeccionaron un estudio observacional retrospectivo con el objetivo de revelar la prevalencia del PP para sensibilizar a los ortodoncistas al momento de evaluar estas radiografías. Se evaluaron 414 radiografías laterales de pacientes entre los 13 y 41 años que acudieron por tratamiento de ortodoncia en una población en Nepal. Los resultados mostraron una prevalencia de 35.7%.

con predominio en el sexo femenino y en el tipo de osificación fue de tipo parcial. El estudio concluyó que el PP es una anomalía bastante común, la cual, los ortodoncistas deberían tomar en cuenta debido a sus implicaciones clínicas<sup>8</sup>.

**GUPTA M, et al. (2014)** crearon un estudio observacional retrospectivo con el objetivo de determinar la prevalencia y la morfología del PP. Se evaluaron 650 radiografías cefalométricas de pacientes de entre 12 y 25 años de una población india, se excluyeron a pacientes con anomalías congénitas. Los resultados mostraron una prevalencia de PP del 11.1% en la población estudiada, con ligero predominio en el sexo femenino sin diferencia estadística significativa, mencionando la relación del PP con la migraña<sup>2</sup>. El estudio concluyó que el PP es una variante bastante común en la población india y sugirieron realizar estudios de correlación clínica con el dolor cervical<sup>9</sup>.

**SCHILLING J, et al. (2010)** hicieron un estudio retrospectivo observacional con el objetivo de determinar la prevalencia del PP. Investigaron la prevalencia del PP en pacientes asintomáticos. Se evaluaron 436 radiografías cefalométricas de pacientes entre 8 y 70 años, se excluyeron las radiografías que mostraron inclinación lateral del arco posterior del atlas y las que tenían superposición de la apófisis mastoides en el arco posterior del atlas, pacientes con antecedentes de traumatismo o cirugía en la columna cervical. Los resultados mostraron una prevalencia del 19.3%, de los cuales el 10.1% pertenecieron a una osificación parcial y el 9.2% a una osificación completa. El estudio concluyó que el PP es una variante anatómica que se forma para proteger a la arteria vertebral<sup>10</sup>.

**KIM KH, et al. (2007)** ejecutaron un estudio observacional de prevalencia del PP en una población de Corea del Sur. Se evaluaron 225 tomografías computarizadas y 315 radiografías cefalométricas obtenidas de pacientes entre 18 y 87 años. En los resultados el 26% en tomografías computarizadas y 14% en radiografías cefalométricas presentó PP. El estudio concluyó que el PP es una anomalía común en la población coreana y se puede evaluar mejor con tomografía computarizada en comparación con las radiografías laterales. Está

relacionado con la arteria vertebral, mostrándolo como un riesgo de sangrado en una cirugía encéfalo craneal<sup>11</sup>.

## **Bases teóricas:**

### **Ponticulus Posticus:**

El atlas es la primera vértebra cervical de la columna, tiene varias características morfológicas que la diferencian de otras vértebras<sup>1</sup>(Figura 1).

En la actualidad se ha descubierto que la morfología de las vértebras cervicales están asociadas a la morfología craneofacial, siendo esta un factor predictivo para medir el crecimiento de la mandíbula. También una disminución de las dimensiones del atlas esta asociada a retrognatía mandibular<sup>12</sup>.

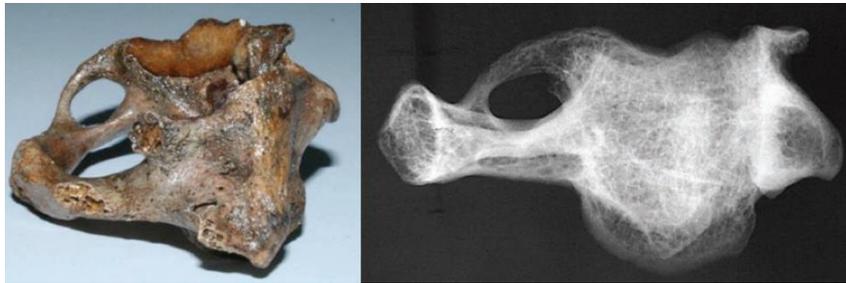


Figura 1. Vetebra cervical atlas. Schilling, J., Schilling, A., Suazo, G. I. Ponticulus Posticus on the posterior arch of atlas, prevalence analysis in asymptomatic patients. *IntJ.Morphol.* 2010;28(1):317-322.

Este hueso es una estructura en forma de anillo que consiste en dos masas laterales conectadas por un arco anterior corto y un arco posterior más largo, incluida la ausencia de un cuerpo vertebral; una disposición única en forma de anillo que rodea el eje de rotación, que se llama la segunda vértebra cervical; y una articulación única con el cráneo en su perspectiva cefálica<sup>13</sup>.

El PP es una palabra en latín que significa "pequeño puente posterior", que describe un puente óseo malformado anómalo entre la porción posterior del proceso articular superior y la porción posterolateral del margen superior del arco posterior del foramen arqueado que contiene la arteria vertebral y el nervio suboccipital<sup>9,13</sup>.

El PP puede estar ausente(Figura 2), también puede estar presente de forma variada; completa (Figura 3) y parcial (Figura 4) siendo esta última la más común<sup>9</sup>.

Hay diversos términos que describen esta anomalía, tales como: PP, pons posticus, foramen arqueado, foramen sagittale, foramen atlantoideum posterior, anomalía de Kimmerle, foramen retroarticular superior, canalis vertebralis, anillo de arteria vertebral retroarticular, canal retroarticular, foramen arcuale y arteria vertebral retrocondílea<sup>1,9</sup>.

El PP contiene estructuras anatómicas importantes, como la arteria vertebral y el nervio suboccipital, también está unido a la membrana atlanto-occipital que a su vez está conectada a la duramadre. Al realizar los movimientos giratorios de la cabeza, el PP genera una presión sobre estas estructuras, ocasionando algunas afecciones como insuficiencia vertebrobasilar, dolor de cabeza, síndrome de dolor cervical, migraña sin aura, hipoacusia aguda y dolores de cabeza crónicos por tensión<sup>1</sup>.



Figura 2. Ausencia de PP



Figura 3. PP completo



Figura 4. PP parcial

### **Patrón de Maloclusión Esquelética:**

La maloclusión es una variación anormal de la oclusión ideal. Las maloclusiones pueden presentarse clínicamente de forma dental y esquelética. Se dividen en los tres planos del espacio: anteroposterior, vertical y transversal<sup>14</sup>.

Anteroposteriormente, la maloclusión se presenta en maloclusión esquelética Clase I, Clase II y Clase III. Verticalmente, se presenta en el patrón esquelético normodivergente, hipodivergente e hiperdivergente<sup>14</sup>.

Los patrones de maloclusión esquelética anteroposteriores se dividen en dos, dentarios y de plano<sup>14, 15</sup>.

Para determinar los patrones maloclusión de plano, se trazará un análisis cefalométrico principalmente el ángulo ANB, para determinar si pertenece a clase esquelética I, II o III. Para determinar los patrones de maloclusión dentarios Edward Hartley Angle en 1899 clasificó las maloclusiones en Clase I, Clase II y Clase III en función de la relación de los primeros molares permanentes maxilares y mandibulares y la alineación de los dientes con referencia a la línea de oclusión<sup>14,15,16</sup>.

### **Patrón de Maloclusión Esqueletal Clase I:**

Es una relación sagital normal entre el maxilar superior y la mandíbula, a veces pueden tener una relación normal o anormal con respecto a la base de craneo. Cuando la cúspide mesio vestibular de la primera molar superior ocluye en el surco vestibular del primer molar inferior; es decir una oclusión normal en el tipo dentario y en el de plano es cuando el ángulo ANB es  $2^\circ (\pm 2^\circ)$ <sup>14,17</sup>(Figura 5).

### **Patrón de Maloclusión Esqueletal Clase II:**

Es una relación anómala dentofacial común, que se caracteriza por la posición retrusiva de la mandíbula con respecto al maxilar superior. El tamaño reducido de la mandíbula es una característica importante, también puede estar asociada al crecimiento deficiente de los cóndilos mandibulares. Esta maloclusión es la más frecuente en los casos de ortodoncia<sup>17,18,19</sup>.

Cuando los primeros molares inferiores ocluyen distalmente respecto a su relación normal con los primeros molares superiores en extensión de más de una mitad del ancho de una cúspide de cada lado; por lo tanto, el resto de dientes ocluirán anormalmente forzados a una oclusión distal<sup>17,20,21</sup> (Figura 6).

Existen 2 subdivisiones de la clase 2, cada una con una subdivisión, la diferencia entre ellas está en las posiciones de los incisivos, en la primera protruidos y en la segunda retruidos<sup>17,22</sup>.

En la maloclusión esqueletal de plano es cuando el ángulo ANB es mayor de  $4^\circ$ <sup>14,17</sup>.

El tratamiento de la maloclusión esquelética de clase II se basa en 3 intervenciones básicas relacionadas con el crecimiento del paciente: modificación del crecimiento, camuflaje dental o cirugía ortognática<sup>21</sup>.

### **Patrón de Maloclusión Esquelética Clase III:**

Es una relación anómala que sucede cuando los primeros molares inferiores ocluyen mesialmente respecto a su relación normal con los primeros molares superiores hasta la extensión de ligeramente más de una mitad del ancho de una cúspide de cada lado y en la maloclusión esquelética de plano es cuando el ángulo ANB es menor de  $0^\circ$  <sup>14,17,19</sup>.

Esta maloclusión representa un desequilibrio esquelético facial tridimensional complejo entre el crecimiento maxilar y mandibular junto con diversos grados de compensación dentoalveolar y de tejidos blandos <sup>16</sup>.

La maloclusión Clase III es el resultado de la interacción entre factores innatos o genéticos hereditarios con factores ambientales. Su etiología y características craneofaciales son diferentes entre los grupos étnicos <sup>12,17</sup>.

Se observa en la dentición decidua mixta, siendo recomendable un tratamiento temprano de tipo interceptivo.

Charles Henry Tweed clasificó la maloclusión esquelética de Clase III como una maloclusión de pseudo Clase III con mandíbula normal y subdesarrollo del maxilar (categoría A) y maloclusión esquelética de Clase III con mandíbula prognática o un subdesarrollo del maxilar (categoría B) <sup>16</sup>.

Según la posición del maxilar en relación con el esqueleto craneofacial, Park y Baik clasificaron las maloclusiones de clase III en tres tipos básicos: prognatismo mandibular verdadero tipo A - maxilar normal y mandíbula prognática; tipo B: crecimiento excesivo del maxilar y la mandíbula, pero con un crecimiento relativamente mayor de la mandíbula; tipo C: hipoplasia maxilar, ángulo nasolabial obtuso y perfil facial cóncavo. Las personas de tipo C pueden camuflarse fácilmente mediante ortodoncia mediante compensación dentoalveolar <sup>16,23</sup>.

Esta maloclusión se maneja con tratamiento quirúrgico pero algunos autores sugieren que, si se desea realizar un tratamiento interceptivo, se debe intervenir en fase temprana de la maloclusión <sup>16</sup>. (Figura 7).



Figura 5. Patrón esquelético clase I



Figura 6. Patrón esquelético clase II



Figura 7. Patrón esquelético clase III

### **Ángulo Nasion Punto A y Nasion Punto B:**

Es el ángulo formado por los planos Nasion punto A (N-A) y Nasion punto B (N-B). Este ángulo relaciona el límite anterior del hueso maxilar (punto A) y el hueso mandibular (punto B) con el límite anterior de la sutura frontonasal (punto N). El ángulo ANB mide la posición anteroposterior relativa entre el maxilar y la mandíbula<sup>14, 24, 25, 26</sup>.

El punto A y el Punto B son puntos de referencia artificiales que se definen geoméricamente en el contorno del hueso. Se usa para clasificar la maloclusión y demostrar la relación entre los maxilares en la vista sagital, siendo este un ángulo altamente confiable por su alta reproducibilidad, aunque algunos autores consideran que la medida del ángulo no sea tan exacta porque son puntos geoméricamente sensibles<sup>24,26,27</sup>.

De acuerdo con el análisis cefalométrico propuesto por Steiner este ángulo proporciona la información de las posiciones relativas entre los maxilares. Determina la diferencia anteroposterior que existe entre el punto A y el punto B. Su valor normal es de  $2^\circ (\pm 2^\circ)$ , por lo tanto, los rangos son: Clase I de  $0^\circ$  a  $4^\circ$ , Clase II mayor a  $4^\circ$  y clase III menor a  $0^\circ$ <sup>21,28</sup>.

### **Asociación de la columna cervical superior con la morfología craneo facial:**

La columna cervical y la base craneal derivan del notocordio, este influye en el crecimiento de ambos extendiéndose hasta la silla turca. La base craneal está unida a ambos maxilares, por lo cual se relaciona con el desarrollo y los movimientos rotatorios. La sincondrosis posterior del atlas se desarrolla a los cinco años de edad y la osificación a los ocho años de edad, si durante este tiempo se presentan anomalías en el proceso de osificación también se presentarán anomalías en los maxilares<sup>12</sup>.

### **Radiografías Cefalométricas:**

Las radiografías cefalométricas se introdujeron en 1940 permitiendo la medición de tejidos en la región cráneo facial. Son una forma estandarizada y reproducible

de radiografías craneales que se utilizan en ortodoncia para evaluar la relación de los dientes con los maxilares y de éstos con el esqueleto facial. También es un método de diagnóstico importante debido a que ayuda a determinar morfología, desarrollo, anomalías, relación entre estructuras dentales y craneales<sup>29,30</sup>.

Para realizar la radiografía cefalométrica se coloca al paciente en el cefalostato con el plano sagital de la cabeza vertical y paralelo al receptor de imagen y con el plano de Frankfort horizontal, los dientes en oclusión céntrica y los labios ligeramente sellados entre sí. Se insertan las olivas en los conductos auditivos externos de forma gradual. La cuña de aluminio se coloca en el punto nasion. El haz de rayos X atraviesa horizontalmente por el punto marcado por las olivas y también un colimador secundario que se mueve durante la exposición para asegurarse que el haz de rayos X tenga la misma forma que la matriz del CCD y así obtener la imagen digital. Debido a que se siguen todos estos pasos y a que se utiliza un cefalostato es que se considera una técnica estandarizada<sup>29,31</sup>.

La estandarización es esencial para el desarrollo de la cefalometría, siendo ésta la radiografía diagnóstica más común utilizada en ortodoncia clínica<sup>13,29</sup>.

Sobre esta radiografía se desarrolla el análisis cefalométrico, el cual es considerado como la base de todo tipo de planificación de los tratamientos de ortodoncia. Se puede realizar de manera convencional, que consiste en identificar los puntos de referencia sobre un acetato y medir los valores angulares y lineales. Si la radiografía cefalométrica se usa en formato digital, se realiza un análisis cefalométrico asistido por computadora, en el cual se marcan los puntos cefalométricos con el mouse y el programa determina las distancias y ángulos de manera automática<sup>25, 26</sup>.

El área de la columna cervical se suele omitir en los trazados cefalométricos, aunque se utiliza para interpretar el potencial de crecimiento mediante el índice de maduración de vértebras cervicales<sup>9</sup>.

Esta radiografía es una herramienta esencial en el diagnóstico y tratamiento de las maloclusiones y las discrepancias esqueléticas subyacentes. El uso de radiografías cefalométricas seriadas permite estudiar y predecir el crecimiento, el

progreso del tratamiento ortodóntico y el resultado quirúrgico del tratamiento de la deformidad dentofacial<sup>31,32</sup>.

Así mismo, presenta algunas desventajas y limitaciones como proporcionar una vista bidimensional de una estructura tridimensional y no permitir evaluar el volumen de las estructuras. Además, tienen otras deficiencias, como distorsión, ruido, desenfoque, baja reproducibilidad debido a problemas en la identificación de puntos de referencia, diferencia en el aumento y superposición de estructuras craneofaciales bilaterales<sup>30, 33</sup>.

## **Definición de Términos Básicos**

Maloclusión Esquelética: Variación anormal de la relación oclusal ideal<sup>15,34</sup>.

Nasion: Es el punto de intersección del hueso frontal y de dos huesos nasales del cráneo humano<sup>24</sup>.

Punto A: Punto localizado en la zona más profunda de la concavidad anterior del hueso maxilar<sup>24</sup>.

Punto B: Punto más profundo de la concavidad anterior de la mandíbula<sup>24</sup>.

Radiografías Cefalométricas: Forma estandarizada y reproducible de radiografía craneal que se utiliza para ortodoncia para evaluar la relación de los dientes con los maxilares y de los maxilares con el esqueleto facial<sup>29</sup>.

## **CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES**

### **2.1 Formulación de Hipótesis**

#### **2.1.1 Hipótesis general**

El *Ponticulus Posticus* está relacionado al patrón de maloclusión esquelética.

#### **2.1.2 Hipótesis específicas**

- Existe relación entre el *Ponticulus Posticus* y el patrón esquelético clase I.
- No existe relación entre el *Ponticulus Posticus* y el patrón esquelético clase I.
- Existe relación entre el *Ponticulus Posticus* y el patrón de maloclusión esquelética clase II.
- No existe relación entre el *Ponticulus Posticus* y el patrón de maloclusión esquelética clase II.
- Existe relación entre el *Ponticulus Posticus* y el patrón de maloclusión esquelética clase III.
- No existe relación entre el *Ponticulus Posticus* y el patrón de maloclusión esquelética clase III.

### **2.2 Variables y Definición Operacional**

#### **2.2.1 Variables y definiciones**

*Ponticulus Posticus*: puente óseo anómalo formado entre la porción posterior del proceso articular superior y la porción posterolateral del margen superior del arco posterior del foramen arqueado

Patrones Esqueletales: variación anormal de la oclusión normal

Sexo: condición de un organismo que distingue entre masculino y femenino.

- Femenino: género gramatical; propio de la mujer.
- Masculino: género gramatical, propio del hombre.

Edad: años de vida que tiene una persona.

### **2.2.2 Operacionalización de variables**

Cuadro de operacionalización de variables con sus dimensiones, indicadores y escalas de medición.

**Operacionalización de variables:**

<b>VARIABLE</b>	<b>DIMENSIÓN</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>TIPO</b>	<b>ESCALA</b>
<b>Presencia del Ponticulus Posticus</b>	-Sin osificación -Osificación parcial -Osificación completa	Presencia Ausencia	Cualitativa	Nominal
<b>Patrones esqueléticos sagitales</b>	Clase I Clase II Clase III	Presencia Ausencia	Cualitativa	Nominal
<b>Sexo</b>	Masculino Femenino		Cualitativa	Nominal
<b>Edad</b>	Hasta 23 Entre 24 y 50 Más de 50		Cuantitativa	Ordinal

## CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

### 3.1 Diseño Metodológico

El diseño del presente estudio será: (Ver Anexo N°1)

**OBSERVACIONAL:** No existirá manipulación de las variables de estudio.

**ANALÍTICO:** Se realizará una prueba estadística que explique la relación entre los pacientes con los diferentes patrones de maloclusión esquelética y la presencia del PP.

**RETROSPECTIVO:** Las radiografías laterales utilizadas serán de años anteriores.

**TRANSVERSAL:** La recolección de datos se realizará en un solo tiempo.

### 3.2 Diseño Muestral

**Población:** La población estuvo constituida por 1980 las radiografías cefalométricas digitales obtenidas del Área de Radiología que acudieron al Centro Odontológico de la Universidad de San Martín de Porres.

**Muestra:** La muestra estuvo constituida por todas las radiografías cefalométricas digitales obtenidas durante los años 2017 y 2018 en el Área de Radiología del Centro Odontológico de la Universidad de San Martín de Porres que cumplieron con todos los criterios de inclusión, es decir 1313 radiografías.

**Tipo de Muestreo:** Se realizó un muestreo no probabilístico por conveniencia, porque se revisaron las radiografías en su totalidad y se escogieron según el criterio del investigador.

**Tamaño Muestral:** No será necesario porque se trabajará con la totalidad de la población.

**Criterios de Selección:**

**Criterios de Inclusión:**

- Pacientes cuyas edades sean de 8 años a más.
- Pacientes que presenten las piezas dentarias completas.

**Criterios de Exclusión:**

- Radiografías cefalométricas en las cuales el macizo cráneo facial este fuera de los parámetros establecidos al momento de la toma.
- Radiografías cefalométricas que muestren aparatología fija para ortodoncia.
- Radiografías cefalométricas de pacientes que se hayan realizado tratamiento ortodóntico.
- Radiografías cefalométricas de pacientes con cirugía ortognática.
- Pacientes que presenten patologías en los maxilares.

### **3.3 Técnicas de Recolección de Datos**

Los datos obtenidos se registraron en fichas de recolección de datos (Anexo N°2), diseñadas especialmente para este estudio.

Se utilizaron las radiografías cefalométricas digitales como técnica de diagnóstico para determinar la ausencia o presencia del PP.

Para determinar el patrón de maloclusión esquelética se utilizó el ángulo ANB de la cefalometría de Steiner, la cual se obtiene al marcar el punto A que se ubica en

el punto más posterior de la concavidad anterior en el perfil óseo del maxilar superior, ubicado entre la espina nasal anterior y el reborde alveolar. De ese punto se traza una línea hacia el punto N que se halla en el punto más anterior de la sutura frontonasal y por último se traza una línea hacia el punto B que es el punto más posterior de la concavidad anterior en el perfil óseo del borde anterior de la mandíbula, ubicado entre el Pogonion y el reborde alveolar. Estas líneas formaran un ángulo que será calculado automáticamente por el software. Si este ángulo se encuentra en el rango de  $0^{\circ}$  a  $4^{\circ}$  se considerará clase I, si es mayor a  $4^{\circ}$  se considerará clase II, si es menor que  $0^{\circ}$  se considerara clase III.

Recolección de datos:

Como primer paso se realizó una calibración interexaminador del investigador principal con un especialista utilizando la prueba estadística coeficiente de correlación interclase (CCI), para determinar la medida de acuerdo entre dos evaluadores que revisaron las radiografías laterales, con el objetivo de determinar la presencia, grado de osificación del PP y el patrón de maloclusión esquelética. (Anexo N°3).

Las medidas corresponden a la presencia de PP de acuerdo a la ausencia, presencia parcial o presencia completa. Se utilizará el estadístico Kappa.

El resultado fue 0.700; intervalo de confianza del (95%: de 0.398 a 1.000) lo cual considera que la fuerza del acuerdo es buena.

Para recolectar los datos se revisaron las radiografías laterales de pacientes atendidos entre los años 2017 y 2018. Las imágenes fueron obtenidas con un equipo Planmeca ProMax dimax 4 ceph (Helsinki, Finlandia) con un kilovoltaje de 80 kV en adultos y 70 kV en niños, miliamperaje de 16 mA en adultos y 14 mA en niños. Una vez seleccionadas, se les realizó la medición del ángulo ANB; en los pacientes clase I y Clase II se hizo trazó el punto A, luego el punto N y por último el punto B obteniéndose de manera automática el ángulo, determinando con esta medida la clase esquelética. En los pacientes con Clase III se trazó el punto B, luego el punto N y por último el punto A obteniéndose de manera automática el ángulo. Se registraron los datos en un documento Excel para realizar la estadística.

### **3.4 Técnicas Estadísticas para el Procesamiento de la Información**

Los datos obtenidos se trasladaron al programa Excel. Todos los valores encontrados a través de las diferentes pruebas estadísticas fueron considerados con significancia estadística a partir de valores por debajo del 0.05 ( $p < 0.05$ ). El análisis se llevó a cabo en un computador con Sistema Operativo Windows.

Para el siguiente estudio se realizará la prueba no paramétrica Chi Cuadrado y se determinará el odds ratio utilizando el programa SPSS.

### **3.5 Aspectos Éticos**

No se necesitó de consentimientos informados ya que se trabajó con radiografías en las que no se registraron los nombres de los pacientes estudiados. El presente trabajo de tesis cuenta con la aceptación del comité de ética de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Martín de Porres. (Anexo N° 4)

## CAPÍTULO IV: RESULTADOS

Se revisaron un total de 1313 radiografías cefalométricas digitales correspondientes al mismo número de pacientes evaluados los cuales cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión. Así mismo se determinó la presencia de PP en 268 (20.4 %) radiografías cefalométricas de pacientes (Gráfico 1, Tabla 1).

Tabla 1. Presencia y ausencia del PP.

Ponticulus posticus	Presencia	Porcentaje
Presencia	268	20,4%
Ausencia	1045	79,6%
Total	1313	100,0%

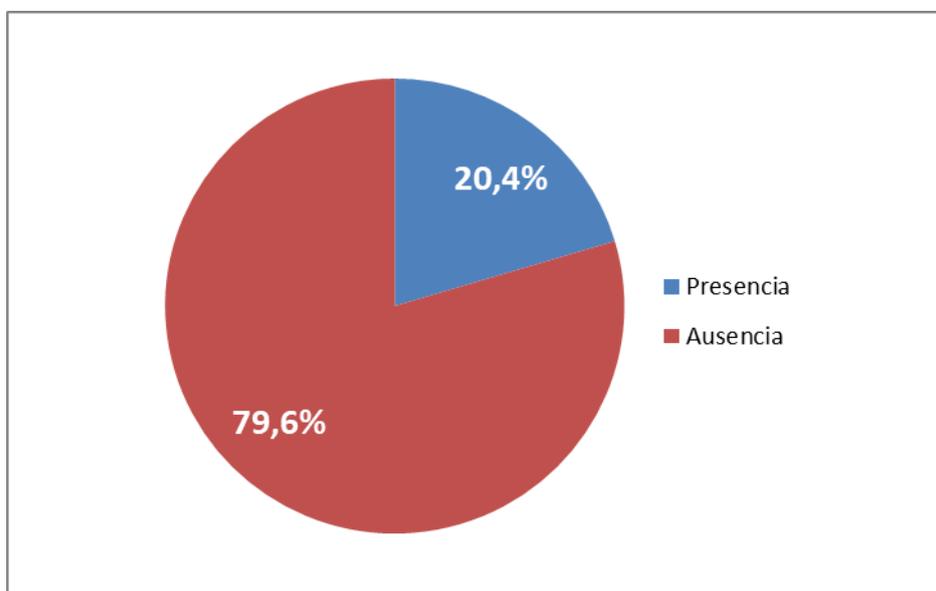


Gráfico 1. Gráfico circular de sector para la medición de presencia y ausencia de PP.

De acuerdo con el tipo de osificación, el de tipo parcial se encontró de 117 radiografías (43,7%) y el de tipo completo en 151 radiografías (56,3%). (Gráfico 2, Tabla 2).

Tabla 2. Tipo de osificación del PP.

Tipo de osificación			
		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Ponticulus Posticus Parcial	117	43,7%
	Ponticulus Posticus Completo	151	56,3%
	Total	268	100,0

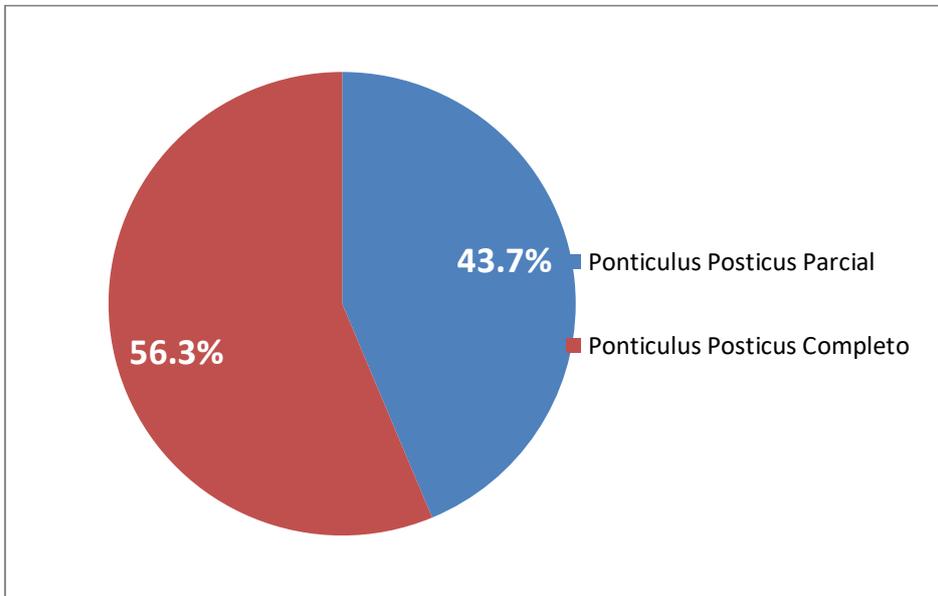


Gráfico 2. Gráfico circular de sector para la medición del tipo de osificación del PP.

De acuerdo con el patrón esquelético, la clase I se identificó en 110 radiografías (41,0%), la clase II en 142 radiografías (53,0%) y la clase III en 16 radiografías (6,0%). (Gráfico 3, Tabla 3).

Tabla 3. Tabla de porcentaje de patrón esquelético en pacientes con PP.

Patrón esquelético - Pacientes con Ponticulus Posticus			
		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Clase I	110	41,0%
	Clase II	142	53,0%
	Clase III	16	6,0%
	Total	268	100,0%

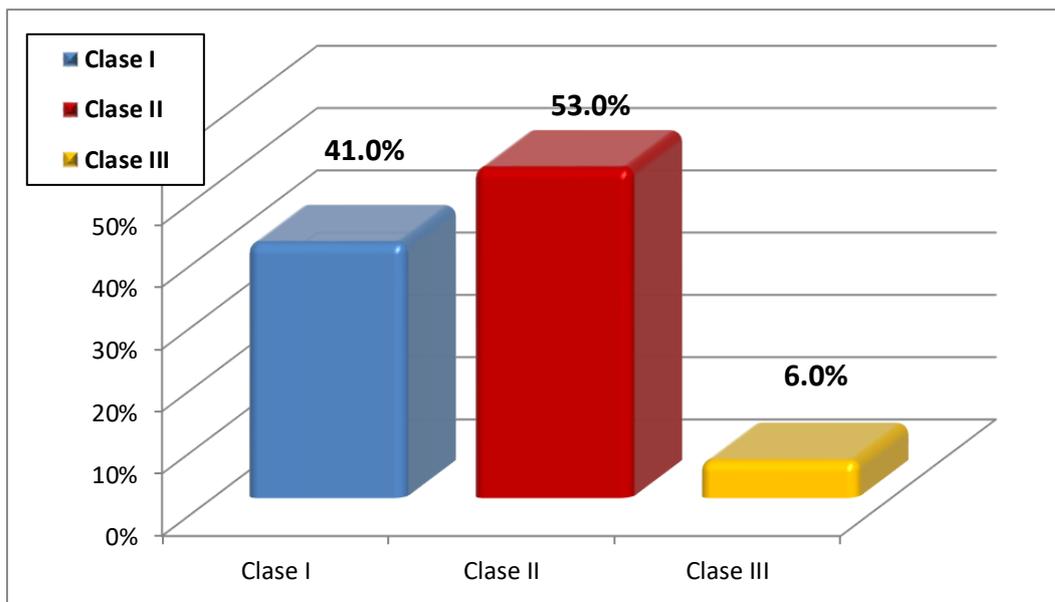


Gráfico 3. Gráfico de barras de patrón esquelético en pacientes con PP.

También se determinó el patrón esquelético en pacientes sin PP. La clase I se identificó en 453 radiografías (43,3%), la clase II en 531 radiografías (50,8%) y la clase III en 61 radiografías (5,8%). (Gráfico 4, Tabla 4).

Tabla 4. Tabla de porcentaje de patrón esquelético en pacientes sin PP.

Patrón esquelético - Pacientes sin Ponticulus Posticus			
		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Clase I	453	43,3%
	Clase II	531	50,8%
	Clase III	61	5,8%
	Total	1045	100,0%

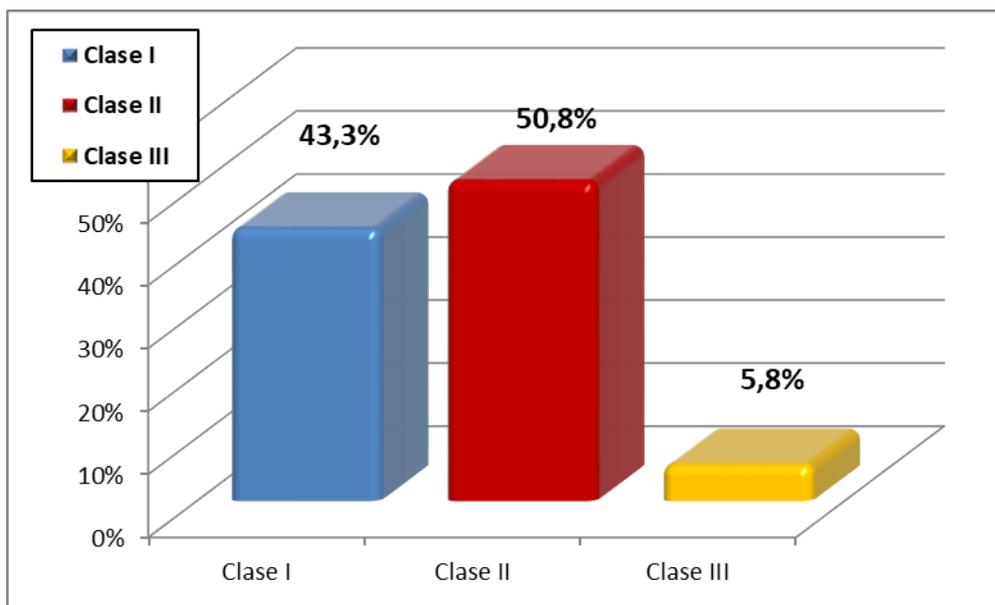


Gráfico 4. Gráfico de barras de patrón esquelético en pacientes sin PP

La relación entre PP y patrón esquelético se estableció mediante tabla cruzada y se encontró que, en la clase I el PP estaba presente en 110 radiografías (19,5%) y ausente en 453 radiografías (80,5%); en la clase II el PP estaba presente en 142 radiografías (21,1%) y ausente en 531 radiografías (78,9%); y, en la clase III el PP estaba presente en 16 radiografías (20,8%) y ausente en 61 radiografías (79,2%). De acuerdo a la prueba Chi cuadrado de homogeneidad, no existe diferencia estadísticamente significativa en la presencia del PP de acuerdo al tipo de patrón esquelético analizado ( $p=0.792$ ). (Gráfico 5, Tabla 5).

Tabla 5. Tabla cruzada entre pacientes con y sin PP en relación con el patrón esquelético.

Tabla cruzada Ponticulus Posticus*Patrón esquelético									
		Patrón esquelético						Total	
		Clase I		Clase II		Clase III			
		n	%	n	%	n	%	n	%
Ponticulus Posticus	Presenta	110	19,5%	142	21,1%	16	20,8%	268	20,4%
	No presenta	453	80,5%	531	78,9%	61	79,2%	1045	79,6%
Total		563	100,0%	673	100,0%	77	100,0%	1313	100,0%

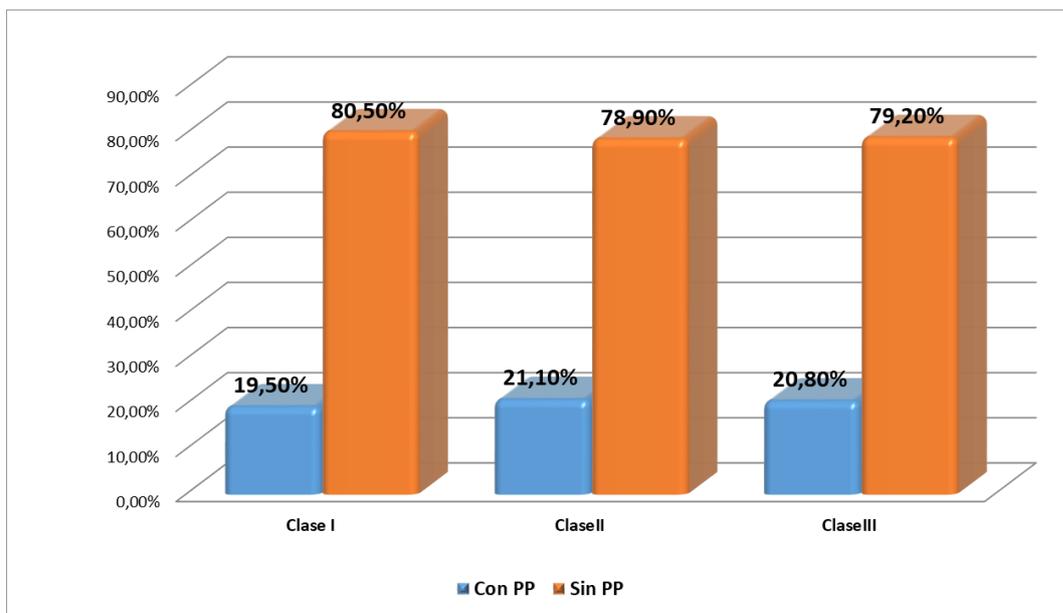


Gráfico 5. Gráfico de barras entre pacientes con y sin PP en relación con el patrón esquelético.

Se evaluó la presencia del PP de acuerdo al sexo, de los cuales estuvo presente en 119 radiografías de pacientes masculinos (44.4%) y en 149 radiografías de pacientes femeninos (55.6%), en cuanto a la ausencia PP fue en 443 radiografías de pacientes masculinos (42.4%) y en 602 radiografías de pacientes femeninos (57.6%). De acuerdo al Chi cuadrado de homogeneidad, la presencia del PP se muestra de manera homogénea entre hombres y mujeres ( $p=0.553$ ). (Gráfico 6, Tabla 6).

Tabla 6. Tabla cruzada de la presencia del PP en relación al sexo.

Tabla cruzada Presencia de Ponticulus Posticus*Sexo							
		Sexo				Total	
		Masculino		Femenino			
		Recuento	Presencia de	Recuento	de Ponticulus Posticus	Recuento	Presencia de
Presencia de Ponticulus Posticus	Con Ponticulus Posticus	119	44.4%	149	55.6%	268	100.0%
	Sin Ponticulus Posticus	443	42.4%	602	57.6%	1045	100.0%
Total		562	42.8%	751	57.2%	1313	100.0%

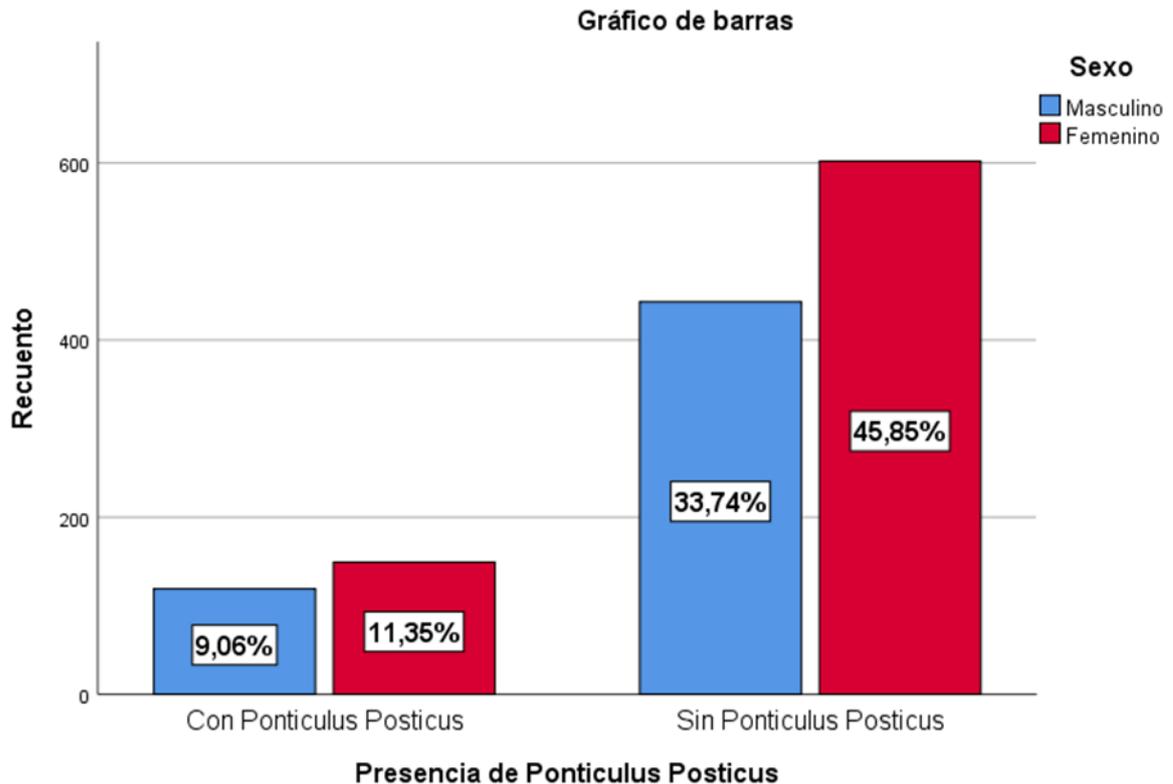


Gráfico 6. Gráfico de barras de la presencia del PP en relación al sexo.

De acuerdo al patrón esquelético y al sexo, en radiografías de pacientes masculinos, la clase I se observó en 56 radiografías (52,4%), la clase II en 10 radiografías (62,5%) y la clase III en 50 radiografías (36,5%); en las radiografías de pacientes femeninos, la clase I se observó en 53 radiografías (48,6%), la clase II en 6 radiografías (37,5%) y, la clase III en 87 radiografías (63,5%). De acuerdo al Chi cuadrado de homogeneidad, el patrón esquelético no se presenta de manera homogénea en ambos sexos ( $p=0.021$ ), se observa mayor frecuencia en la clase II en el sexo masculino y de clase III en el sexo femenino. La frecuencia de casos en clase I es semejante para ambos sexos. (Gráfico 7, Tabla 7).

Tabla 7. Tabla cruzada de acuerdo al sexo en relación con el patrón esquelético.

Tabla cruzada Patrón esquelético*Sexo							
		Sexo				Total	
		Masculino		Femenino		Recuento	
		Recuento	%	Recuento	%		
Patrón esquelético	Clase I	274	48,7%	289	51,3%	563	100,0%
	Clase II	248	36,8%	425	63,2%	673	100,0%
	Clase III	40	51,9%	37	48,1%	77	100,0%
Total		562	42,8%	751	57,2%	1313	100,0%

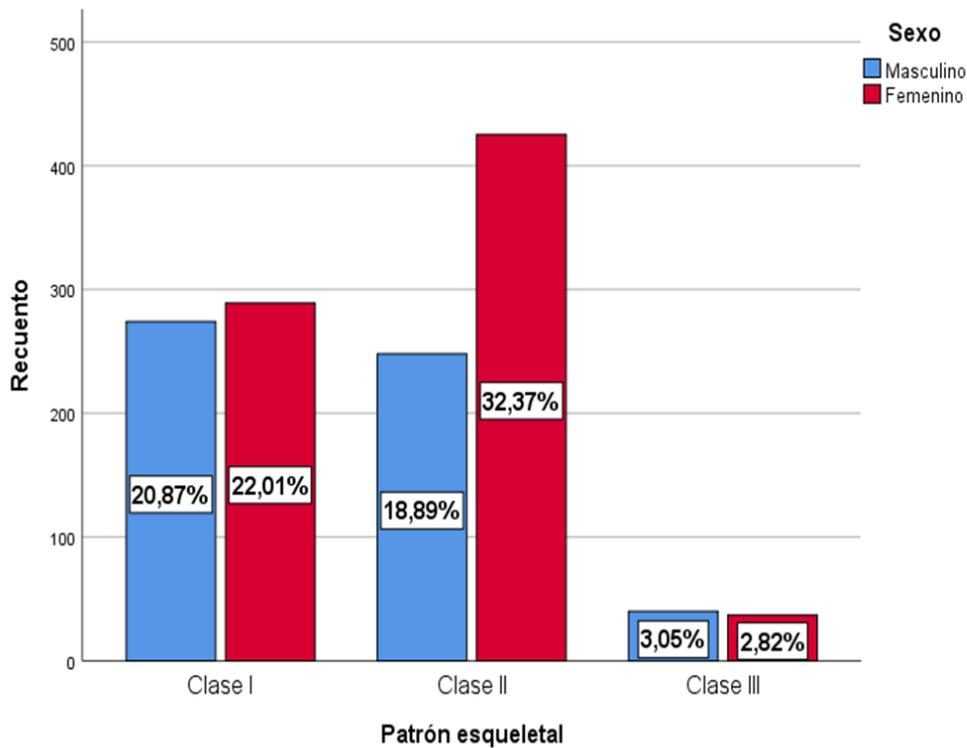


Gráfico 7. Gráfico de barras de acuerdo al sexo en relación con el patrón esquelético.

De acuerdo a la edad se dividió en tres grupos de pacientes: hasta 23 años, entre 24 y 50, más de 50; en el cual se mostraron de manera homogénea. (Gráfico 8, Tabla 8).

Tabla 8. Tabla cruzada entre la presencia de PP con la edad.

		Edad por categorías						Total	
		Hasta 23 años		Entre 24 y 50 años		Más de 50 años			
		Recuento	Presencia de	Recuento	Presencia de	Recuento	Presencia de	Recuento	Presencia de
Presencia de Ponticulus	Con Ponticulus Posticus	188	70,1%	76	28,4%	4	1,5%	268	100,0%
	Sin Ponticulus Posticus	741	70,9%	287	27,5%	17	1,6%	1045	100,0%
Total		929	70,8%	363	27,6%	21	1,6%	1313	100,0%

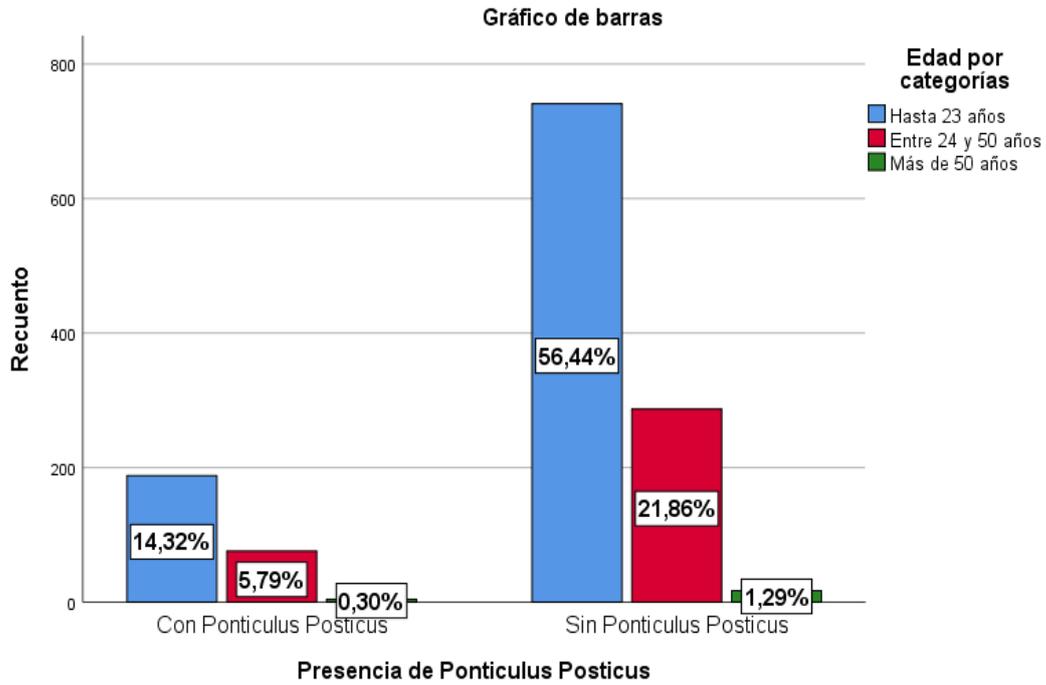


Gráfico 8. Gráfico de barras entre la presencia de PP con la edad.

## CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

En el presente estudio se determinó si existe relación entre la presencia del PP y los diferentes patrones esqueléticos, se revisaron 1980 radiografías cefalométricas laterales digitales, luego de aplicar los criterios de inclusión y exclusión, se redujo a 1313 las radiografías en las que se midió en ángulo ANB, posteriormente se redujo el número de acuerdo con la presencia o ausencia de PP. Cabe mencionar que al revisar radiografías cefalométricas no se puede determinar si el PP se presenta de manera unilateral o bilateral, ya que para obtener esa información tendríamos que obtener una imagen de tomografía.

Así mismo, pocos estudios mencionan acerca de esta relación, existiendo entre ellos una discrepancia en los resultados. Adinsen *et al.* (Francia – 2016) desarrollaron un estudio observacional retrospectivo en 1246 radiografías cefalométricas evaluando la prevalencia del PP en pacientes con maloclusión dental clase I, II y III. La prevalencia de PP fue de 18.8% y se detectó con mayor frecuencia en pacientes con clase Angle III, sin diferencias significativas con otros grupos. El estudio concluyó que el PP es una anomalía relativamente común en pacientes con maloclusión clase III mostraron una mayor prevalencia de PP<sup>5</sup>. A diferencia del presente estudio la prevalencia de PP es menor que en el estudio de Adinsen y la mayor frecuencia fue en pacientes Clase II. La presencia de PP entre los géneros no presentó diferencia significativa al igual que este estudio. Asimismo, la clase II fue más prevalente seguida de la clase I y clase III, sin diferencias significativas entre grupos.

Lo Giudice *et al.* (Italia - 2018) realizaron un estudio observacional en 734 radiografías evaluando la frecuencia, el tipo de PP y su relación con el sexo, la edad cronológica, la madurez esquelética y la maloclusión esquelética. La prevalencia general del PP fue de 12.6%, con forma completa y parcial 8.7% y 3.9% respectivamente. La prevalencia de PP fue mayor en los sujetos con maloclusión esquelética de Clase II (14.4%) en comparación con los pacientes Clase I (12.5%) y Clase III (8.1%). El estudio concluyó que no había diferencia en los grupos de la maloclusión esquelética. Obteniendo resultados similares, donde la clase II es la más prevalente y no presentar diferencia significativa entre los grupos de maloclusión esquelética.

Bayrakdar *et al.* (Turquía - 2014) realizaron un estudio observacional en 181 pacientes para evaluar la prevalencia y las características del PP en grupos con anomalías esqueléticas sagitales mediante CBCT. Detectando PP en 36,5% pacientes y con mayor frecuencia en pacientes de clase III (13.8%). Observando diferencias estadísticamente significativas entre los diferentes grupos con anomalías esqueléticas sagitales, la cual concuerda con el presente estudio la prevalencia fue menor teniendo en cuenta que utilizaron CBCT la cual es un *gold estándar* para determinar la presencia y ausencia. Asimismo, la mayor frecuencia se dió en los pacientes con clase II y no presentó diferencia significativa entre grupos.

Putrino A. *et al.* (Italia - 2018) realizaron un estudio para determinar una posible asociación entre las agenesias dentales y la presencia del PP. Antes de realizar el estudio en las radiografías de los pacientes, se realizó una revisión sistemática de la literatura para un mejor desarrollo de antecedentes. Se detectó la presencia de PP en el 32.95% de las radiografías cefalométricas observadas, en cuanto al tipo de osificación completa y parcial se presentaron la misma cantidad de pacientes, existiendo una pequeña prevalencia mayor en pacientes de sexo masculino. En el presente estudio la prevalencia fue menor y presentó una mayor cantidad de osificación de tipo completo. La distribución fue de la misma manera en ambos sexos.

Buyuk SK. *et al.* (Turquía - 2017) evaluaron 374 CBCT de pacientes adolescentes que recibían tratamiento ortodóntico, cuyas edades correspondían a un rango de 8 a 22 años. Se encontró PP en el 43 % de pacientes, teniendo mayor prevalencia el tipo de osificación de tipo parcial y en el sexo femenino. En el presente estudio la prevalencia fue menor. En cuanto a la distribución de grupos etarios, coincide con el primer grupo en el cual las edades están comprendidas entre los 8 hasta los 23 años, en la cual presenta una ligera prevalencia mayor en el tipo de osificación completa a diferencia de este estudio en el cual la diferencia entre ambos tipos de osificación era marcada.

Giri J. *et al.* (Nepal - 2017) evaluaron 414 radiografías cefalométricas, las cuales presentaron un 35.7%, de acuerdo al tipo de osificación presentó una diferencia significativa, siendo mayor en el tipo parcial. En cuanto al sexo se presentó mayor

prevalencia en el sexo femenino, coincidiendo con nuestro estudio en el cual también presento una prevalencia mayor el sexo femenino.

La relación entre PP y los patrones esqueléticos no se ha establecido de manera exacta, son muy pocos los autores que han estudiado dicha relación, sin embargo, algunos autores mantienen la teoría de que las vértebras cervicales y la base craneal tienen un origen embrionario similar, y ambos maxilares están relacionadas con la base craneal, debido a esto podría considerarse como una causa de vínculo entre las anomalías vertebrales cervicales y las maloclusiones esqueléticas<sup>4</sup>. Oh *et al.* (Corea - 2019) menciona que tanto la columna cervical superior como los maxilares derivan de la notocorda y que si se presenta alguna alteración en la osificación del atlas también se presentará en la morfología de los maxilares, concluyendo que la morfología de la columna cervical superior está asociada con la morfología de los maxilares, teniendo mayor relación con las clases esqueléticas II y III. Otros autores mencionan de manera más específica esta posible relación. Putrino *et al.* menciona como una de sus teorías que la cresta neural constituye un mesénquima pluripotencial que es la fuente de diversos tipos de tejidos: neural, glial, esquelético, conectivo, pigmentario y secretor. En la región de la cabeza, la cresta neural forma un puerto principal del cráneo, maxilar, mandíbula, huesecillos auditivos, hueso hioides, laringe, tejidos dentales (dentina, cemento), ligamento periodontal, hueso alveolar y columna vertebral. Por lo tanto, confirmaría la asociación entre maloclusiones, desviaciones esqueléticas y las anomalías de la columna cervical

El origen embriológico del PP no está determinado, pero Wan *et.al* (China - 2019) sugieren que la presencia de patrones lamelares dentro de la matriz ósea y una corteza que indica osificación endocondral sugieren que puede originarse en el arco dorsal. También ha sugerido que el arco óseo puede desarrollarse para proteger el paso de la arteria vertebral durante los movimientos de cabeza y cuello<sup>5</sup>. La maloclusión clase III tiene un componente genético significativo debido a que es hereditario, la mayoría de estudios con pacientes clase III presentan mayor prevalencia de anomalías de vértebras cervicales con diferencia estadísticamente significativa respecto a la clase II y a la clase I<sup>18</sup>.

También ha sido descrita en diversas investigaciones la posible asociación de la presencia del PP con diversas afecciones como vértigo, mareos, dolor de cabeza, migraña sin aura, síndrome de dolor cervical, hipoacusia aguda. Si bien varios estudios lo mencionan falta aún evidencia científica que lo compruebe. También en procedimiento quirúrgico de inserción de tornillos en la masa lateral del atlas, porque podría causar una complicación grave como lesión de la arteria vertebral durante la intervención quirúrgica<sup>4,9</sup>.

## CONCLUSIONES

- No existe relación entre el PP y los diferentes tipos de patrones esqueléticos.
- El PP se presentó en 268 radiografías (20.4 %), encontrándose el tipo de osificación completa en 151 casos (56.3%) y de tipo parcial en 117 casos (43.7%).
- El mayor porcentaje de pacientes correspondieron a la Clase II tanto en pacientes con y sin PP; y la clase III en menor porcentaje en ambos grupos.
- La presencia o ausencia de PP no presenta diferencia estadística de acuerdo a los tipos de patrones esqueléticos.
- La presencia o ausencia del PP no presenta diferencia estadística con los grupos etarios y sexo.

## RECOMENDACIONES

- Se sugiere realizar el estudio del PP con los diferentes patrones esqueléticos con tomografía volumétrica de haz cónico.
- Se sugiere realizar el estudio del PP con relación a otras malformaciones maxilofaciales.
- Se sugiere realizar el estudio del PP y su asociación a la sintomatología del dolor cervical.
- Por algunos antecedentes de resultados contradictorios se sugiere realizar el estudio con una población que solo presente Clase III.
- Se sugiere que los odontólogos pongan mayor énfasis en la zona vertebral al evaluar las radiografías cefalométricas

## FUENTES DE INFORMACIÓN

- 1.- Bayrakdar IS, Miloglu O, Altun O, Gumussoy I, Durna D, Yilmaz AB. Cone Beam computed tomography imaging of Ponticulus Posticus: prevalence, characteristics and review. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* 2014;118(6):210-9.
- 2.-Sharma V, Chaudhary D, Mitra R. Prevalence of ponticulus posticus in Indian orthodontic patients. *Dentomaxillofac Radiol.* 2010;39(5):277–283.
- 3.- Lo Giudice A, Caccianiga G, Crimi S, Cavallini C, Leonardi R. Frequency and type of Ponticulus Posticus in a longitudinal sample of nonorthodontically treated patients: relationship with gender, age, skeletal maturity, and skeletal malocclusion. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* 2018 Sep;126(3):291-297.
4. Bayrakdar IŞ, Miloğlu Ö, Yeşiltepe S, Yılmaz AB. Ponticulus posticus in a cohort of orthodontic children and adolescent patients with different sagittal skeletal anomalies: a comparative cone beam computed tomography investigation. *Folia Morphol.* 2018;77(1):65-71.
5. Adisen MZ, Misirlioglu M. Prevalence of Ponticulus Posticus among patients with different dental malocclusions by digital lateral cephalogram: a comparative study. *Surg Radiol Anat.* 2016 Mar;39(3):293-297.
6. Putrino A, Leonardi RM, Barbato E, Galluccio G. The Association between Ponticulus Posticus and Dental Agenesis: A Retrospective Study. *Open Dent J.* 2018; 12: 510–519.
7. Buyuk SK, Sekerci AE, Benkli YA, Ekizer A. A survey of ponticulus posticus: Radiological analysis of atlas in an orthodontic population based on cone-beam computed tomography. *Niger J Clin Pract.* 2017 Jan;20(1):106-110.
8. Giri J, Pokharel PR, Gyawali R. How common is ponticulus posticus on lateral cephalograms?. *BMC Res Notes.* 2017 Apr; 10: 172.
- 9.-Gupta M, Kandula S, Reddy Satheesha BH. Retrospective Analysis of Ponticulus Posticus in Indian Orthodontic Patients-A Lateral Cephalometric Study. *Ethiop J Health Sci.* 2014;24(4): 285–290.
- 10.- Schilling, J., Schilling, A., Suazo, G. I. Ponticulus Posticus on the posterior arch of atlas, prevalence analysis in asymptomatic patients. *IntJ.Morphol.* 2010;28(1):317-322.
- 11.- Kim KH, Park KW, Manh TH, Yeom JS, Chang BS, Lee CK. Prevalence and Morphologic Features of Ponticulus Posticus in Koreans: Analysis of 312 Radiographs and 225 Three-dimensional CT Scans. *Asian Spine J.* 2007;1(1):27-31.

12. Oh E, Ahn SJ, Sonnesen L. Ethnic differences in craniofacial and upper spine morphology between European and Asian children with skeletal Class III malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2019 Oct;156(4):502-511.
- 13.- Sabir H, Kumbhare S, Rout P. Evaluation of Ponticulus Posticus on digital lateral cephalograms and cone beam computed tomography in patients with migraine and healthy individuals: a comparative study. *Elsevier.* 2014;118(3): 348-354.
14. Maged-Sultan A. Dentoalveolar compensation in different anterioposterior and vertical skeletal malocclusions. *J Clin Exp Dent.* 2019 Aug; 11(8): e745–e753.
- 15.- Angle EH. Classification of the malocclusion. *Dental Cosmos.* 1899; 41: 248–264, 350–357.
16. Zere E, Chaudhari PK, Sharan J, Dhingra K, Tiwari N. Developing Class III malocclusions: challenges and solutions. *Clin Cosmet Investig Dent.* 2018 Jun 22;10:99-116.
- 17.-Ugalde F. Clasificación de la maloclusión en los planos anteroposterior, vertical y transversal. *ADM.* 2007. LXVI (3): 97-109.
18. Wan Z, Shen SG, Gui H, Zhang P, Shen S. Evaluation of the postoperative stability of a counter-clockwise rotation technique for skeletal class II patients by using a novel three- dimensional position-posture method. *Sci Rep.* 2019 Sep 13;9(1):13196.
19. Cacciatore G, Ugolini A, Sforza C, Gbinigie O, Plüddemann A. Long-term effects of functional appliances in treated versus untreated patients with Class II malocclusion: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One.* 2019 Sep 6;14(9):e0221624.
20. Perinetti G, Primožič J, Franchi L, Contardo L. Treatment Effects of Removable Functional Appliances in Pre-Pubertal and Pubertal Class II Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis of Controlled Studies. *PLoS One.* 2015 Oct 28;10(10):e0141198.
21. Uslu-Akcam O. Pharyngeal airway dimensions in skeletal class II: A cephalometric growth study. *Imaging Sci Dent.* 2017 Mar;47(1):1-9.
22. Oh E, Ahn SJ, Sonnesen L. Ethnic differences in craniofacial and upper spine morphology in children with skeletal Class II malocclusion. *Angle Orthod.* 2018 May;88(3):283-291.
23. Sonnesen L, Kjaer I. Cervical column morphology in patients with skeletal Class III malocclusion and mandibular overjet. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007 Oct;132(4):427.e7-12.

24. Zamora C. Compendio de Cefalometría. Análisis Clínico y Práctico. 2a ed. México D.F.: Actualidades Médico Odontológicas Latinoamericanas; 2010.
25. Di Blasio A, Di Blasio CH, Pedrazzi G, Cassi D, Magnifico M, Manfredi E, et al. Combined photographic and ultrasonographic measurement of the ANB angle: a pilot study. *Oral Radiol.* 2017; 33(3): 212–218.
26. İzgi E, Pekiner FN. Comparative Evaluation of Conventional and OnyxCeph™ Dental Software Measurements on Cephalometric Radiography. *Turk J Orthod.* 2019 Jun;32(2):87-95.
27. Almaqrami BS, Alhammadi MS, Chang B. Three dimensional reliability analyses of currently used methods for assessment of sagittal jaw discrepancy. *J Clin Exp Dent.* 2018 Apr; 10(4): e352–e360.
28. Fatima F, Fida M. The assessment of resting tongue posture in different sagittal skeletal patterns. *Dental Press J Orthod.* 2019 Aug 1;24(3):55-63.
- 29.- Whaites E. Fundamentos de la radiología dental. Barcelona:Elsevier España. 2008. 169-78.
30. Lim BD, Choi DS, Jang I, Cha BK. Application of the foramina of the trigeminal nerve as landmarks for analysis of craniofacial morphology. *Korean J Orthod.* 2019 Sep;49(5):326-337.
- 31.- AlBarakati SF, Kula KS, Ghoneima AA. The reliability and reproducibility of cephalometric measurements: a comparison of conventional and digital methods. *DMFR.* 2012; 14:11–7.
- 32.- Lenza MA, Alves de Carvalho A, Beaton Lenza E, Lenza MG, Miranda de Torres H, Batista de Souza J. Radiographic evaluation of orthodontic treatment by means of four different cephalometric superimposition methods. *Dental Press J Orthod.* 2015 May-Jun; 20(3): 29–36.
33. Shokri A, Miresmaeili A, Ahmadi A, Amini P, Falah-kooshki S. Comparison of pharyngeal airway volume in different skeletal facial patterns using cone beam computed tomography. *J Clin Exp Dent.* 2018 Oct; 10(10): e1017–e1028.
- 34.-Ustrell JM. Duran J. Ortodoncia. Biblioteca de la Universitat de Barcelona. 2002. 47-57.

## ANEXO N°1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO: RELACIÓN DEL PONTICULUS POSTICUS CON LOS PATRONES ESQUELETALES SAGITALES EN RADIOGRAFÍAS CEFALOMÉTRICAS DE PACIENTES DEL CENTRO ODONTOLÓGICO DE LA UNIVERSIDAD DE SAN MARTIN DE PORRES				
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	MARCO TEÓRICO	METODOLOGÍA
<b>General</b>	<b>General</b>	<b>General</b>	<b>Bases Teóricas</b>	<b>Diseño Metodológico</b>
¿Existe una relación entre el Ponticulus Posticus y los diferentes patrones esqueléticos en pacientes adultos jóvenes que se atendieron en el Servicio de Radiología del Centro Odontológico de la Universidad de San Martín de Porres durante los años 2017 y 2018?	Determinar si existe relación entre el Ponticulus Posticus y el patrón esquelético de maloclusión en pacientes adultos jóvenes que se atendieron en el Servicio de Radiología del Centro Odontológico de la Universidad de San Martín de Porres durante el año 2017 y 2018.	El Ponticulus Posticus está asociado al patrón de maloclusión esquelética.	Ponticulus Posticus Patrón de Maloclusión Esquelética Clase I Patrón de Maloclusión Esquelética Clase II Patrón de Maloclusión Esquelética Clase III ANB Radiografías Laterales	Observacional Analítico Retrospectivo Transversal
	<b>Específicos</b>	<b>Específicas</b>	<b>Antecedentes</b>	<b>Diseño Muestral</b>
	· Determinar la presencia y el tipo de osificación del Ponticulus Posticus.	· HI: Existe asociación entre el Ponticulus Posticus y el patrón esquelético clase I.	LO GIUDICE A, et.al. (2018) evaluaron la frecuencia y el tipo de PP, su relación con el sexo, la edad cronológica, la madurez esquelética y la maloclusión esquelética.	<b>Muestreo</b>
	Determinar el patrón esquelético con el ángulo Punto A – Nasion – Punto B (ANB).	· H0: No existe asociación entre el Ponticulus Posticus y el patrón esquelético clase I.	BAYRAKDAR IS, et.al. (2017) evaluaron la prevalencia y las características de PP en grupos con anomalías esqueléticas sagitales mediante CBCT.	No probabilístico por conveniencia
	Determinar la asociación entre el Ponticulus Posticus y el patrón esquelético clase I.	· HI: Existe asociación entre el Ponticulus Posticus y el patrón de maloclusión esquelética clase II.	ADISEN MZ, et.al. (2016) investigaron la prevalencia de PP en pacientes con maloclusión dental clase I, II y III.	<b>Técnica de recolección de datos</b>
	Determinar la asociación entre el Ponticulus Posticus y el patrón esquelético clase II.	· H0: No existe asociación entre el Ponticulus Posticus y el patrón de maloclusión esquelética clase II.	GUPTA M, et al. (2014) determinaron la prevalencia y la morfología del PP.	Se utilizarán las radiografías laterales digitales como técnica de diagnóstico para determinar la ausencia o presencia del PP.
	Determinar la asociación entre el Ponticulus Posticus y el patrón esquelético clase III.	· HI: Existe asociación entre el Ponticulus Posticus y el patrón de maloclusión esquelética clase III.	SCHILLING J, et.al. (2010) determinaron la prevalencia del PP. en pacientes asintomáticos.	<b>Variables</b>
	Comparar los resultados según edad y sexo.	· H0: No existe asociación entre el Ponticulus Posticus y el patrón de maloclusión esquelética clase III.	KIM KH, et al. (2007) determinaron la prevalencia del PP en una población de Corea.	Principal Independiente Dependiente Intervinientes

## ANEXO N°2: FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Edad	años		
Sexo	M	F	
Ponticulus Posticus	Presente	Ausente	
Tipo de Osificación	Parcial	Completo	
ANB	°		
Patrón Esqueletal	Clase I	Clase II	Clase III

## ANEXO N° 3: CALIBRACIÓN



**USMP**  
UNIVERSIDAD DE  
SAN MARTÍN DE PORRES

FACULTAD DE  
ODONTOLOGÍA

Sistema Educativo Basado en la Investigación por niveles

San Luis 22 de marzo de 2018

### INFORME ESTADÍSTICO

A solicitud del CD. Thais Montoya Gonzales (investigador), se realizó el análisis estadístico para determinar la medida de acuerdo entre dos evaluadores que revisaron radiografías laterales con el fin de calibrar sus observaciones.

Las medidas corresponden a la presencia de ponticulus posticus de acuerdo a la ausencia, presencia parcial o presencia completa. Se utilizó la medida de acuerdo Kappa no ponderada por tratarse de categorías no ordinales.

#### Resultados:

Resultados de un especialista y del investigador en 16 radiografías laterales

**Tabla cruzada Observaciones Especialista\*Observaciones Residente**

Recuento

		Observaciones Residente			Total
		Ausente	Parcial	Completo	
Observaciones Especialista	Ausente	2	1	0	3
	Parcial	0	5	2	7
	Completo	0	0	6	6
Total		2	6	8	16

#### Medidas simétricas

		Valor	Error estandarizado asintótico <sup>a</sup>	T aproximada <sup>b</sup>	Significación aproximada
Medida de acuerdo	Kappa	,700	,154	3,810	,000
N de casos válidos		16			

a. No se presupone la hipótesis nula.

b. Utilización del error estándar asintótico que presupone la hipótesis nula.

Número de acuerdos observados: 13 (81.25% de las observaciones)

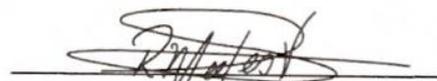
Número de acuerdos previstos por azar: 6,0 (37,50% de las observaciones)

**Medida de acuerdo: Kappa no ponderado = 0,700; intervalo de confianza del 95%: de 0.398 a 1.000**

Evaluado de esta manera, se considera que la fuerza del acuerdo es "buena".

Es cuanto se tiene que informar para los fines que estime conveniente.

Atentamente,

  
Dr. Rafael Morales Vadillo  
Especialista en Estadística en Investigación  
SEBI

### ANEXO N° 3: Aceptación del comité de ética



San Luis, 11 de junio de 2019

#### CARTA N°126-2019-INVE-FO-USMP

Señorita

**DORIS DANAE THAIS MONTOYA GONZALES**

Cirujano Dentista

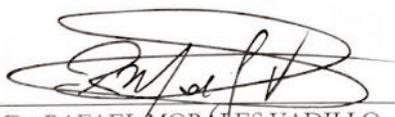
Presente.-

Es grato dirigirnos a usted para saludarla cordialmente y a la vez informarle que el proyecto de investigación titulado: “**RELACIÓN DEL PONTICULUS POSTICUS CON LOS DIFERENTES PATRONES ESQUELETALES**”, ha sido aprobado por el Comité Revisor de Proyectos de Investigación (ACTA N°012-2019-CRPI/INVE-FO-USMP) y por el Comité de Ética en Investigación (ACTA N°002-2019-CEI/INVE-FO-USMP).

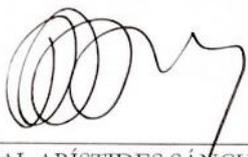
Es lo que se le informa para los fines que estime conveniente.

Sea propicia la ocasión para expresarle nuestra deferencia y consideración.

Atentamente;



Dr. RAFAEL MORALES VADILLO  
Director del Instituto de Investigación  
Facultad de Odontología - USMP



Dr. JUVENAL ARÍSTIDES SÁNCHEZ LIHÓN  
Presidente del Comité de Ética en Investigación  
Facultad de Odontología - USMP