

**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONIO GUILLERMO URRELO**



**Facultad de Ciencias de la Salud**

**Dr. Wilman Ruiz Vigo**

**Carrera Profesional de Estomatología**

**PREVALENCIA DE PONTICULUS POSTICUS EN RADIOGRAFÍAS  
LATERALES DE CRÁNEO DIGITALES DE PACIENTES ATENDIDOS EN UN  
CENTRO RADIOGRÁFICO DE CAJAMARCA, PERÚ 2018-2021**

**Autores**

Bach. Díaz Vargas Katherine Jhuliana

Bach. Valencia Aliaga Yackeline Paola

**Asesor**

Ms. Esp.CD. Guzmán Zavaleta Víctor Eduardo

**Cajamarca – Perú**

**Junio – 2022**

**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONIO GUILLERMO URRELO**



**Facultad de Ciencias de la Salud**

**Dr. Wilman Ruiz Vigo**

**Carrera Profesional de Estomatología**

**PREVALENCIA DE PONTICULUS POSTICUS EN RADIOGRAFÍAS  
LATERALES DE CRÁNEO DIGITALES DE PACIENTES ATENDIDOS EN UN  
CENTRO RADIOGRÁFICO DE CAJAMARCA, PERÚ 2018-2021**

**Tesis presentada en cumplimiento parcial de los requerimientos para optar el título  
profesional de Cirujano Dentista**

**Autores**

Bach. Díaz Vargas Katherine Jhuliana

Bach. Valencia Aliaga Yackeline Paola

**Asesor**

Ms. Esp.CD. Guzmán Zavaleta Víctor Eduardo

**Cajamarca – Perú**

**Junio - 2022**

COPYRIGHT © 2022 by  
KATHERINE JHULIANA DIAZ VARGAS  
YACKELINE PAOLA VALENCIA ALIAGA  
Todos los derechos reservados

**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONIO GUILLERMO URRELO**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
CARRERA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA  
“DR. WILMAN RUIZ VIGO”**

**APROBACIÓN DE TESIS PARA OPTAR TÍTULO PROFESIONAL**

**PREVALENCIA DE PONTICULUS POSTICUS EN RADIOGRAFÍAS  
LATERALES DE CRÁNEO DIGITALES DE PACIENTES ATENDIDOS EN UN  
CENTRO RADIOGRÁFICO DE CAJAMARCA, PERÚ 2018-2021**

**JURADO EVALUADOR**

Ms. C.D. Lourdes Yanac Acedo

**PRESIDENTE**

Ms. CD. Cristian Chambi Donayre

**SECRETARIO**

Ms. Esp.CD. Guzmán Zavaleta Víctor Eduardo

**ASESOR - VOCAL**

## **DEDICATORIA**

A Dios, por guiarme a lo largo de mi carrera, por ser mi guía espiritual y protegerme siempre hasta el día de hoy en cada paso que doy.

A mis padres, Walter Ronaldo y María Elda, a quienes les debo quien soy. Por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, por los valores transmitidos e inspiración constante, es un orgullo y privilegio ser su hija. Este logro va para ustedes.

A mi hermano Ronald Paúl, por su cariño y apoyo, por estar siempre presente en todo momento y orientarme en mis decisiones.

A mis primas, que son como mis hermanas, Karen y Cristina, que siempre me motivaron y brindaron su apoyo para nunca rendirme.

A mis familiares que con sus consejos y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona.

**Katherine Jhuliana Díaz Vargas**

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

A mis padres Yimy y Lucy por ser el pilar más importante y por demostrarme siempre su cariño y apoyo, han sido siempre el motor que impulsa mis sueños y esperanza y mis mejores guías de vida.

A mis hermanos menores Antonio y Treissy por estar siempre conmigo y por demostrarme la gran fe que tienen en mí.

A mi mamita Paquito quien es mi ángel en el cielo y guió mi vida con sus sabios consejos.

A mi enamorado Luis, que ha sabido apoyarme para continuar y nunca renunciar, y brindarme su amor incondicional.

A mis familiares por ayudarme en cualquier momento y estar siempre presentes en mi vida.

A todos ellos muchas gracias de todo corazón.

**Yackeline Paola Valencia Aliaga**

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios, porque siempre guía nuestros pasos y por ayudarnos a cumplir esta meta.

A nuestros padres que son el motor y motivo para seguir adelante, quienes siempre nos enseñaron constancia y perseverancia.

A nuestra familia y amigos que en el transcurso de la carrera profesional estuvieron brindándonos su apoyo incondicional.

A nuestro asesor Ms. Esp. CD. Victor Guzmán, gracias a él por su tiempo, paciencia y entrega en el desarrollo y culminación de nuestra tesis.

A los docentes de la Facultad de Estomatología de la Universidad Privada Antonio Guillermo Urrelo, por habernos compartido sus conocimientos durante nuestra formación profesional, gracias a cada uno de ustedes por su paciencia, dedicación y amistad.

A cada una de las personas que fueron nuestros pacientes durante las prácticas clínicas, que nos permitieron tener la preparación y conocimientos que hoy poseemos.

Finalmente, al Centro Radiológico “CEDEMAX” quien nos brindó las radiografías laterales digitales para poder realizar dicho estudio de investigación.

**Katherine Jhuliana Díaz Vargas**

**Yackeline Paola Valencia Aliaga**

## RESUMEN

La presente investigación tuvo por objetivo determinar la prevalencia de ponticulus posticus en radiografías laterales de cráneo digitales de pacientes atendidos en un centro radiográfico de Cajamarca, Perú 2018-2021.

Este estudio fue descriptivo, retrospectivo y transversal. La muestra estuvo conformada por 744 radiografías laterales de cráneo digitales de pacientes que fueron atendidos en un centro radiográfico entre los años 2018-2021. Se empleó una ficha de recolección de datos para registrar la presencia y el tipo de ponticulus posticus según la clasificación de Selby, así como la edad y sexo de los pacientes. Posteriormente, la información fue procesada a través de Microsoft Excel y el programa estadístico SPSS.

Se encontró una prevalencia de ponticulus posticus de 25,1%, predominando en el grupo de 40-49 años con 38,9% y sin diferencias significativas de acuerdo al sexo. El ponticulus posticus parcial predominó con 17,5% sobre el tipo completo con 7,6%.

Se concluye que el ponticulus posticus se halló en el 25,1% de los casos, mayormente de tipo parcial, se asocia con la edad y no presenta diferencias en cuanto al sexo.

**Palabras claves:** Prevalencia, ponticulus posticus, radiografía.



## ABSTRACT

The aim of this research was to determine the prevalence of ponticulus posticus in lateral digital skull radiographs of patients treated at a radiographic center in Cajamarca, Peru 2018-2021.

This study was descriptive, retrospective and cross-sectional. The sample consisted of 744 lateral digital skull radiographs of patients who were treated at a radiographic center between 2018-2021. A data collection form was used to record the presence and type of ponticulus posticus according to the Selby classification, as well as the age and sex of the patients. Subsequently, the information was processed through Microsoft Excel and the statistical program SPSS.

A prevalence of ponticulus posticus of 25.1% was found, predominantly in the group of 40-49 years with 38.9% and without significant differences according to sex. The partial ponticulus posticus predominated with 17.5% over the complete type with 7.6%.

It is concluded that the ponticulus posticus was found in 25.1% of the cases, mostly partial, is associated with age and does not present differences in terms of sex.

**Keywords:** Prevalence, ponticulus posticus, radiography.

# INDICE

DEDICATORIA .....	ii
DEDICATORIA .....	iii
AGRADECIMIENTO .....	iv
RESUMEN.....	v
ABSTRACT .....	vi
CAPITULO I.....	1
1. Introducción.....	1
1.1. Planteamiento del problema de investigación.....	2
1.1.1. Descripción de la realidad problemática .....	2
1.2. Formulación del problema de investigación .....	4
1.3. Objetivos .....	4
1.3.1. Objetivo general .....	4
1.3.2. Objetivos específicos.....	5
1.4. Justificación de la investigación .....	5
CAPÍTULO II.....	7
2. Marco teórico.....	7
2.1. Fundamentos teóricos de la investigación .....	7
2.1.1. Antecedentes teóricos .....	7
2.2. Bases teóricas.....	14
2.2.1. La columna vertebral.....	14
2.2.2. El atlas .....	15
2.2.3. Ponticulus Posticus .....	15
2.2.4. Clasificación de ponticulus posticus.....	18
2.2.5. Ponticulus posticus y su relación con enfermedades .....	22
2.2.6. Prevalencia de Ponticulus Posticus .....	23
2.2.7. Prevalencia de ponticulus posticus según edad.....	24
2.2.8. Prevalencia de ponticulus posticus según sexo.....	25

2.3.1.	Ponticulus posticus .....	26
2.3.2.	Radiografías laterales.....	26
2.3.3.	Columna vertebral .....	26
2.3.4.	Atlas .....	26
2.3.5.	Calcificación.....	26
2.3.7.	Arteria vertebral.....	27
2.4.	Hipótesis de la investigación.....	27
2.5.	Operacionalización de variables .....	28
<b>CAPITULO III.....</b>		<b>30</b>
3.	<b>Materiales y Métodos .....</b>	<b>30</b>
3.1.	Tipo de investigación.....	30
3.2.	Diseño de investigación .....	30
3.3.	Población y Muestra.....	30
3.3.1.	Población .....	30
3.3.2.	Muestra .....	31
3.3.3.	Criterios de inclusión .....	31
3.3.4.	Criterios de exclusión.....	32
3.4.	Métodos de investigación .....	32
3.4.1.	Técnica de recolección de datos .....	32
3.4.2.	Análisis estadístico y procesamiento de datos.....	32
3.4.3.	Ficha de recolección de datos .....	33
3.4.4.	Procedimiento .....	33
3.5.	Aspectos éticos de la investigación.....	35
<b>CAPÍTULO IV .....</b>		<b>36</b>
<b>RESULTADOS.....</b>		<b>36</b>
<b>CAPÍTULO V.....</b>		<b>39</b>
<b>DISCUSIÓN.....</b>		<b>39</b>

<b>CAPÍTULO VI.....</b>	<b>43</b>
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>43</b>
<b>CAPÍTULO VII.....</b>	<b>44</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>44</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>45</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>52</b>
<b>Anexo N° 01: Matriz de consistencia .....</b>	<b>52</b>
<b>Anexo N° 02: Ficha de recolección de datos .....</b>	<b>54</b>
<b>Anexo N° 03: Solicitud dirigida al representante del Centro Radiográfico.....</b>	<b>55</b>
<b>Anexo N° 04: Solicitud de revisión y aprobación de proyecto de tesis .....</b>	<b>56</b>
<b>Anexo N° 05: Resolución de aprobación de proyecto de tesis .....</b>	<b>57</b>
<b>Anexo N° 06: Constancia de calibración por el especialista .....</b>	<b>58</b>
<b>Anexo N° 07: Constancia de calibración por la especialista en estadística .....</b>	<b>59</b>
<b>Anexo N° 08: Confiabilidad del instrumento según el coeficiente Kappa de Cohen .....</b>	<b>60</b>
<b>Anexo N° 09: Certificación del CEDEMAX.....</b>	<b>63</b>
<b>LISTA DE GRÁFICOS .....</b>	<b>64</b>
<b>TABLA DE CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS PONTICULUS POSTICUS .....</b>	<b>67</b>
<b>LISTA DE FOTOGRAFÍAS .....</b>	<b>68</b>

## LISTA DE TABLAS

N°	Título de la tabla	Pag.
	<b>Tabla 1.</b> Características demográficas de la muestra. .. <b>¡Error! Marcador no definido.</b>	
	<b>Tabla 2.</b> Prevalencia de ponticulus posticus en radiografías laterales de cráneo digitales de pacientes atendidos en un centro radiográfico de Cajamarca, Perú 2018-2021.	36
	<b>Tabla 3.</b> Prevalencia de ponticulus posticus en radiografías laterales de cráneo digitales de pacientes atendidos en un centro radiográfico de Cajamarca, Perú 2018-2021, según género. ....	36
	<b>Tabla 4.</b> Prevalencia de ponticulus posticus en radiografías laterales de cráneo digitales de pacientes atendidos en un centro radiográfico de Cajamarca, Perú 2018-2021, según grupo etario. ....	37
	<b>Tabla 5.</b> Prevalencia de ponticulus posticus en radiografías laterales de cráneo digitales de pacientes atendidos en un centro radiográfico de Cajamarca, Perú 2018-2021, según tipo.....	38

## LISTA DE GRÁFICOS

N°	Gráfico	Pag.
	<b>Gráfico 1.</b> Distribución del sexo de la muestra .....	64
	<b>Gráfico 2.</b> Distribución de la edad de la muestra .....	64
	<b>Gráfico 3.</b> Prevalencia de ponticulus posticus en radiografías laterales de cráneo digitales de pacientes atendidos en un centro radiográfico de Cajamarca, Perú 2018-2021.....	65
	<b>Gráfico 4.</b> Prevalencia de ponticulus posticus en radiografías laterales de cráneo digitales de pacientes atendidos en un centro radiográfico de Cajamarca, Perú 2018-2021, según género.....	65
	<b>Gráfico 5.</b> Prevalencia de ponticulus posticus en radiografías laterales de cráneo digitales de pacientes atendidos en un centro radiográfico de Cajamarca, Perú 2018-2021, según grupo etario. ....	66
	<b>Gráfico 6.</b> Prevalencia de ponticulus posticus en radiografías laterales de cráneo digitales de pacientes atendidos en un centro radiográfico de Cajamarca, Perú 2018-2021, según tipo .....	66

## LISTA DE FOTOGRAFÍAS

Nº	Título de la fotografía	Pag.
	<b>FOTOGRAFÍA 1:</b> Entrega de Solicitud a Centro Radiográfico CEDEMAX.....	68
	<b>FOTOGRAFÍA 2:</b> Constancia de entrega de imágenes digitales¡Error! Marcador no definido.	
	<b>FOTOGRAFIA 3 Y 4:</b> Selección Radiográfica de acuerdo a criterios de inclusión y exclusión.....	69
	<b>FOTOGRAFÍA 7:</b> Recolección de datos.....	70
	<b>FOTOGRAFÍA 8:</b> Recolección de datos.....	70

# CAPITULO I

## 1. Introducción

Al realizar diagnósticos básicos de ortodoncia, es práctica habitual tomar radiografías laterales del cráneo para evaluar el desarrollo, el crecimiento y las conexiones morfométricas de los componentes craneofaciales y dentales. También aportan datos diagnósticos sobre la zona de la columna vertebral. <sup>1</sup>

Debido a su tamaño y al hecho de que son la parte más sensible de la columna vertebral, las vértebras cervicales ofrecen una amplia gama de variaciones. Dado que carece de cuerpo y columna vertebral, la primera vértebra cervical, también conocida como C1, puede identificarse de las demás vértebras cervicales basándose en su forma distintiva. Varios autores afirman que es la vértebra humana más voluble y que contiene un ligamento oblicuo parcial o totalmente calcificado, así como una osificación atípica en forma de arco óseo que se extiende desde la masa lateral hasta el margen posteromedial del surco de la arteria vertebral y delimita un orificio por el que pasan elementos vasculares y nerviosos. Esta vértebra se considera la más voluble del cuerpo humano. Varios autores denominan a este puente como *ponticulus posticus* (PP), que se traduce como "pequeño puente posterior" en latín. <sup>2</sup>

Se han dado numerosos nombres a este puente óseo, entre ellos: *ponticulus posticus*, foramen arqueado, anomalía de Kimmerle, *ponticulus posterior*, puente del atlas, foramen alantoideo posterior, anillo retroarticular de la arteria vertebral, canal vertebral,



canal retroarticular, foramen accesorio del atlas y anomalía de Kimmerle. Todos estos nombres se refieren a la misma estructura. <sup>3,4</sup>

En la vértebra del atlas, el PP se investiga en forma de arco-puente óseo, que puede estar completamente formado o sólo parcialmente. Se ha descubierto que las mujeres tienen una mayor prevalencia, y esta disparidad persiste independientemente de la edad. <sup>5</sup>

Sin embargo, se relaciona con síntomas como migrañas sin aura, cefaleas persistentes, vértigo, diplopía y molestias en el cuello. La posible evaluación clínica del desarrollo de la PP es discutible en este momento. Se atribuye a la compresión de la arteria vertebral (AV), a la insuficiencia del sistema vertebrobasilar o a la disección de la AV. <sup>1</sup>

Debido a que la prevalencia del ponticulus posticus no ha sido investigada en la zona de Cajamarca hasta el momento, investigaciones de este tipo serán útiles para el estudio que se hará en el futuro.

El propósito de esta investigación fue “Determinar la Prevalencia de ponticulus posticus en radiografías laterales de cráneo digitales de pacientes atendidos en un centro radiográfico de Cajamarca, Perú 2018-2021”.

## **1.1. Planteamiento del problema de investigación**

### **1.1.1. Descripción de la realidad problemática**

Una radiografía lateral no se puede subestimar en tratamientos de ortodoncia, ya que es muy común que el ortodoncista requiera de una para realizar el diagnóstico y plan de tratamiento de los pacientes. Se utilizan comúnmente para estimar el desarrollo, crecimiento y relaciones morfométricas de las contexturas craneofaciales y dentales.<sup>6</sup>

También nos brinda información sobre la región alta de la columna debido a que la imagen nos muestra las primeras vértebras cervicales.<sup>2</sup>

Las vértebras en las radiografías laterales se utilizan para evaluar la maduración esquelética en pacientes en crecimiento con discrepancia esquelética, sin embargo, no reciben la debida atención e importancia en las evaluaciones ortodóncicas de rutina. Estudios nos demuestran que se puede detectar diversas anomalías y patologías vertebrales cervicales en un cefalograma lateral. muy poco conocida por los odontólogos, que puede discernirse con ojos atentos es el ponticulus posticus (PP).<sup>6</sup>

Las anomalías del desarrollo de la primera vértebra cervical, el atlas, son de interés no solo para los anatomistas sino también para médicos, radiólogos y cirujanos, por lo que es necesario que conozcan sus distintas manifestaciones morfológicas, así como sus expresiones clínicas o sintomatología correlacionada.<sup>7</sup>

Los odontólogos deben buscar con cuidado la presencia de PP porque esta anomalía está relacionada con dolor de cabeza y cuello inexplicable, migraña crónica, alteraciones visuales, problemas de habla, deglución, vértigo y otros relacionados a la obstrucción de la arteria vertebral y nervio suboccipital.<sup>7</sup>

Los profesionales odontólogos, en especial los ortodoncistas, se encuentran en la obligación de informar a los pacientes que presentan anomalías óseas anatómicas detectadas en radiografías laterales de rutina y las posibles complicaciones que tendrían, es por ello la importancia de su diagnóstico y la remisión a médicos especialistas para su tratamiento.<sup>5</sup>

En la población mundial no está bien establecida la significancia clínica y la prevalencia está sujeta a varias investigaciones recientes que se han dado.<sup>1,8</sup> Según Preethy M et al, la incidencia a nivel global de PP es de 16,7% y; la literatura, en general, revela una mayor incidencia en mujeres y es independiente de la edad.<sup>5</sup>

Gutiérrez Rojo-M. et al mencionaron que la incidencia de PP puede cambiar en diferentes partes del mundo, la cual va del 5,14% hasta el 51% .<sup>4</sup> También informaron que esta varía entre diferentes poblaciones y es más alto en norteamericanos (11,3%) y en europeos (11,2%).<sup>9</sup>

En el Perú existen pocos estudios que hayan indagado sobre el ponticulus posticus, y, por tanto, son pocos los odontólogos que saben de su existencia.

Hasta el momento, no se han realizado estudios en la región de Cajamarca sobre la prevalencia de esta anomalía, por tanto, este tipo de estudios servirán para investigaciones futuras ya sea para estudiantes y/o colegas.

## **1.2. Formulación del problema de investigación**

¿Cuál es la prevalencia de ponticulus posticus en radiografías laterales de cráneo digitales de pacientes atendidos en un centro radiográfico de Cajamarca, Perú 2018-2021?

## **1.3. Objetivos**

### **1.3.1. Objetivo general**

Determinar la prevalencia de ponticulus posticus en radiografías laterales de cráneo digitales de pacientes atendidos en un centro radiográfico de Cajamarca, Perú 2018-2021.

### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Identificar la prevalencia de ponticulus posticus en radiografías laterales de cráneo digitales de pacientes atendidos en un centro radiográfico de Cajamarca, Perú 2018-2021, según sexo.
- Definir la prevalencia de ponticulus posticus en radiografías laterales de cráneo digitales de pacientes atendidos en un centro radiográfico de Cajamarca, Perú 2018-2021, según grupo etario.
- Determinar la prevalencia de ponticulus posticus en radiografías laterales de cráneo digitales de pacientes atendidos en un centro radiográfico de Cajamarca, Perú 2018-2021, según tipo.

### **1.4. Justificación de la investigación**

Este estudio tuvo importancia teórica ya que brindó información teórica actualizada sobre el ponticulus posticus, poco conocido por los odontólogos, motivándoles a tenerlo en cuenta durante la valoración de la radiografía lateral de cráneo, ya que en general las vértebras cervicales no reciben la debida atención durante la evaluación ortodóntica previa al tratamiento. Esta evaluación es importante porque se pueden detectar diversas anomalías y patologías vertebrales cervicales en cefalogramas laterales, siendo una de ellas el ponticulus posticus.

También tuvo importancia científica, debido a que los resultados que se obtuvo de la ejecución del presente proyecto serán, muy útiles y provechosos para la comunidad científica, ya que se generó evidencia científica que servirá como base para futuras investigaciones, además de brindar a los lectores información sistemática y objetiva.

Además, tuvo importancia práctica ya que cuando los cirujanos dentistas posean conocimiento de la existencia del *ponticulus posticus*, tengan en consideración realizar un buen análisis radiográfico de radiografías laterales de cráneo y así, poder identificar dicha anomalía como parte de su evaluación de rutina, así como determinar el desarrollo, posición y tipos que existen, lo cual permitió su identificación oportuna, con las interconsultas médicas especializadas que correspondan y que permitan el planteamiento de un tratamiento adecuado para los pacientes.

Esta investigación se justifica porque los resultados en cuanto a la prevalencia de sexo y grupo etario que se dieron a conocer llevaron a concientizar a los cirujanos dentistas sobre la importancia de su detección y diagnóstico oportuno en la consulta odontológica de rutina, ya que se asocia con el desarrollo de cefaleas, dolores de cuello, dolores de mandíbula, diplopía, vértigo y disfagia; síntomas que muchas veces son mal diagnosticados retrasando la instauración de un adecuado plan de tratamiento que rehabilite la salud de los pacientes.

En la actualidad no se han realizado suficientes estudios sobre este tema en nuestro país y ninguno en Cajamarca, por ende, el presente trabajo incentivará a investigaciones futuras de estudiantes y colegas odontólogos.

## CAPÍTULO II.

### 2. Marco teórico

#### 2.1. Fundamentos teóricos de la investigación

##### 2.1.1. Antecedentes teóricos

##### Antecedentes Internacionales

**Falah Kooshki et al. (Irán, 2022)** realizaron un estudio cuyo objetivo fue evaluar la correlación del ponticulus posticus con patrones esqueléticos dentofaciales en cefalogramas laterales de una población iraní. En este estudio evaluaron 1000 cefalogramas laterales de 690 mujeres y 310 hombres. Se registraron los datos demográficos de los pacientes y dos observadores valoraron todas las radiografías para detectar la presencia de PP. Encontraron que la edad media de los pacientes fue de  $19,47 \pm 8,37$  años (7-64 años) y la prevalencia de PP fue del 38,3%. El PP tuvo una correlación significativa con el género, de tal manera que el PP fue más común en los hombres (43,5 %) y a la vez no se observó correlación entre PP y edad o patrón esquelético. Concluyeron que el PP fue común en el estudio y no tuvo correlación con edad ni con patrón esquelético dentofacial de los pacientes.<sup>26</sup>

**Zhang J et al. (China, 2021)** realizaron un estudio cuyo objetivo fue investigar la prevalencia, tipo de ponticulus posticus (PP) y ponticulus lateralis (PL) en una población china mediante análisis de tomografía computarizada y descubrir la patogenia de PP y PL. Tuvieron un total de 4047 casos, donde evaluaron tomografías computarizadas de la columna cervical con reconstrucciones tridimensionales y

obtuvieron la edad, el sexo y la presencia de PP y PL en cada caso. Finalmente, el predominio de PP fue del 8,01%. La edad de los pacientes con PP fue mayor que la de los que no lo tenían y los hombres tenían mayor prevalencia de PP que las mujeres. La prevalencia de PL fue del 4,67%, sin diferencia de edad, sexo o ubicación. Concluyeron que encontraron una prevalencia de PP de 8,01% siendo más común en pacientes mayores, por lo que podría ser una anomalía ósea congénita del atlas que se mineraliza durante el envejecimiento.<sup>13</sup>

**Alvarado F et al. (Chile, 2020)** realizaron un estudio cuyo objetivo fue “Conocer la prevalencia del ponticulus posticus (PP) en pacientes de la Facultad de Odontología de la Universidad Andrés Bello, Viña del Mar, Chile; mediante telerradiografías laterales de cráneo digitales. Estudiaron 450 telerradiografías laterales, donde realizaron una búsqueda de PP y usaron la clasificación de Cederberg y Stubbs. Esta explica 4 grados según osificación y si existe relación con el género y rango etario. Encontraron una prevalencia de 42,4% con mayor predominancia en el rango etario de 21-40 años. Respecto al grado de osificación, existe mayor incidencia en el grado 1 (57,5%), seguido del grado 2 (25%), grado 4 (9,5%) y el grado 3 (8%). Concluyeron que el ponticulus posticus no es poco usual, se observa en distintas edades y no presenta favoritismo por un género en específico; por lo tanto, se debe entregar un acertado diagnóstico y no afectar la calidad de vida del paciente.<sup>10</sup>

**Bohn K et al. (Argentina, 2020)** realizaron un estudio cuyo objetivo fue establecer la frecuencia del PP en radiografías cervicales de perfil de pacientes del Partido Moreno de la provincia de Buenos Aires. Evaluaron 263 radiografías encontrando

una prevalencia de 14,29%, con mayor predominancia en el sexo femenino (8,57%) sobre masculino (5,71%). Además, hubo mayor prevalencia de PP de forma completa (53,3%) sobre la incompleta (46,7%). Concluyeron que no hay predominancia morfológica, con diferencias en su hallazgo en cuanto a sexo y edad.<sup>25</sup>

**Ain Q et al. (Pakistán, 2019)** realizaron un estudio cuyo objetivo fue determinar la prevalencia y asociación de ponticulus posticus (PP) con maloclusiones dentales y esqueléticas. Usaron cefalogramas laterales de los pacientes que acudieron al servicio de ortodoncia; y fueron analizadas por edad, sexo y maloclusiones esqueléticas y dentales. Obtuvieron un total de 1194 radiografías, encontrando una frecuencia combinada de PP del 18,1%, siendo más frecuente en hombres (22,6%) que en mujeres (15,8%). El PP de tipo parcial fue más frecuente (61,3%) que el de tipo completo (38,7%). Concluyeron que la frecuencia de PP tuvo mayor preponderancia en pacientes masculinos en la maloclusión dental de clase II, sin embargo, no se estableció asociación significativa con las maloclusiones esqueléticas o dentales.<sup>12</sup>

**Lo Giudice A et al. (Italia, 2018)** realizaron un estudio cuyo objetivo fue evaluar la frecuencia y tipo de PP, con relación al género, edad cronológica, madurez esquelética y maloclusión esquelética. Usaron 734 cefalogramas de la Asociación Americana de Ortodontistas. Obtuvieron que la prevalencia global de PP fue de 12,6%, el 8,7% de forma completa y 3,9% de forma parcial, los hombres mostraron mayor prevalencia (13,7%), a diferencia de las mujeres (11,5%). Respecto al rango etario, en la edad de 10,4 años inicia la aparición de PP de forma completa y a los 9,3 años de forma parcial. Hubo mayor prevalencia en clase II esquelética (14,4%),



seguido de la clase I (12,5%) y clase III (8,1%). Concluyeron que no existen diferencias significativas en prevalencia de PP tanto en género, edad cronológica, etapa de madurez esquelética o maloclusión esquelética.<sup>21</sup>

**Saleh A et al. (EE. UU, 2018)** realizaron un estudio cuyo objetivo fue determinar la prevalencia de PP a través de tomografías computarizadas obtenidas de una población grande y diversa del noreste de los Estados Unidos. Evaluaron 2917 tomografías computarizadas en pacientes en la sala de emergencia de un centro de trauma de nivel I durante un año para determinar la presencia de PP. Concluyeron que la prevalencia de PP fue de 22,5%, siendo mayor en hombres (53,5 %) que en mujeres (46,5%).<sup>3</sup>

**Govindraju P et al. (India, 2017)** realizaron un estudio cuyo objetivo fue evaluar la prevalencia de PP y su relación con el sexo y la edad. Observaron 501 cefalogramas laterales en el rango de edad de 8 a 60 años, determinando la presencia o ausencia de PP, así como la forma parcial o completa. Obtuvieron una prevalencia de 14,4% de PP, siendo el 2,8% de tipo completo y el 11,6% de tipo parcial. Además, fue más frecuente en mujeres (59,7%) a diferencia de hombres (40,3%). Existió mayor prevalencia en el grupo de 11-20 años (56,5%), seguido del grupo de 21-30 años (38,7%). Dedujeron que el PP no es una anomalía infrecuente, por ende, debe evaluarse cuidadosamente en el cefalograma para observar la presencia de dicha anomalía.<sup>30</sup>

**Closs S et al. (Brasil, 2017)** realizaron un estudio cuyo objetivo fue evaluar la prevalencia de ponticulus posticus (PP) en una muestra brasileña y discutir sobre la importancia de esta variación anatómica en el área de la odontología forense.

Evaluaron 242 radiografías cefalométricas laterales de adultos de ambos sexos (18-60 años), siendo 92 radiografías (38,02) de pacientes hombres y 150 radiografías (61,98) de pacientes mujeres. Examinaron visualmente la presencia de PP clasificándolo en 3 categorías: osificación completa, incompleta y ausencia. De los 242 pacientes, 19 varones (7,85%) presentaron PP de los cuales 10 mostraron osificación incompleta (4,13%) y 9 mostraron osificación completa (3,72%); mientras que 34 mujeres (14,05%) presentaron PP, de las cuales 21 mostraron osificación incompleta (8,68%) y 13 mostraron osificación completa (5,37%), sin diferencias estadísticamente significativas. Concluyeron que la presencia de esta variación anatómica no se puede relacionar con el dimorfismo sexual. <sup>8</sup>

**Giri J et al. (Nepal-Asia, 2017)** realizaron un estudio cuyo objetivo fue sensibilizar a los ortodoncistas acerca de esta anomalía describiendo su prevalencia entre un grupo de pacientes nepaleses. Observaron PP en el 35,7% de los casos, de los cuales 30,9 % tenían PP parcial y 4,8% tenía PP completo. Hubo predilección sobre pacientes femeninas. No encontraron asociación estadísticamente relevante entre el sexo del paciente y la presencia de PP. Concluyeron que el PP es una anomalía bastante común con 35,7% de pacientes de ortodoncia nepalíes afectados y es independiente del sexo, y dado que está asociada con numerosas afecciones médicas y tiene implicaciones quirúrgicas, los ortodoncistas deben usar un cefalograma lateral como una radiografía de detección para esta anomalía. <sup>6</sup>

**Patil K et al (India, 2016)** realizaron un estudio cuyo objetivo fue estimar la prevalencia de PP entre los pacientes que visitaron el JSS Dental College. Dos

evaluadores independientes evaluaron 435 cefalogramas laterales. Encontraron una prevalencia de PP de 31,8%, sin predilección significativa por género. Concluyeron que el PP es una anomalía común en la población de Mysury, por ello, los pacientes deben ser informados sobre su existencia y consecuencias.<sup>15</sup>

**Schilling J et al. (Chile, 2010)** realizaron un estudio con el propósito de evaluar la prevalencia de PP en un grupo de adultos y subadultos del centro de radiología de la región del Maule. Analizaron 436 telerradiografías digitales en pacientes de 5-70 años de ambos sexos. Encontraron una prevalencia de PP de 19,3%, siendo mayor la osificación parcial (10,1%) que la osificación completa (9,2%). Además, fue ligeramente mayor en mujeres (10,6%) que en hombres (8,7%). En cuanto a la edad, indicaron mayor prevalencia en el grupo de 11-20 años (10,1%) y menor prevalencia en el grupo de 51-60 años (0,5%). Concluyeron que la prevalencia de PP fue mayormente de tipo parcial y se encontró presente en todos los grupos etáreos analizados.<sup>38</sup>

### **Antecedentes nacionales**

**Montoya D. (Lima, Perú 2021)** desarrolló un estudio con el objetivo de determinar si existe relación de PP con los patrones esqueléticos sagitales en radiografías cefalométricas. Se evaluaron radiografías laterales de pacientes atendidos en el Centro Odontológico de la Universidad de San Martín de Porres, donde determinaron presencia o ausencia de PP al igual que la medición del ángulo ANB. Analizaron 1313 radiografías laterales y encontraron el PP en 268 radiografías (20,4%), siendo mayor

de tipo completo (56,3%) que de tipo parcial (43,7%). En cuanto al género, el PP fue más frecuente en mujeres (55,6%) que en hombres (44,4%). De acuerdo a la edad, el PP fue más frecuente en el grupo de hasta 23 años con 70,1% de los casos. Respecto al patrón esquelético, se identificó clase I (41,0%), clase II (53,0%) y clase III (6,0%) de las radiografías que presentaron PP; en cambio, en las radiografías sin presencia de PP se identificó clase I (43,3%), clase II (50,8%) y clase III (5,8%). Por lo tanto, no se encontró relación entre el PP y los tipos de patrones esqueléticos.<sup>44</sup>

**García J et al. (Lima, Perú 2018)** realizaron un estudio cuyo objetivo fue estimar el ponticulus posticus (PP) según la relación esquelética en radiografías laterales estrictas en la Clínica Dental Docente de la Universidad Peruana Cayetano Heredia durante el período 2015-2017, empleando la clasificación de acuerdo al grado de mineralización descrita por Selby y la clasificación de la relación esquelética de Steiner. Evaluaron radiografías laterales digitales utilizando una pantalla de 20 pulgadas con el programa SIDEXIS XG, analizando el grado de mineralización del PP, y clasificándolo como puente ausente, puente parcial o puente completo coligado a la clasificación esquelética. De 925 radiografías laterales digitales, 283 (30,6%) radiografías mostraron PP, siendo de tipo parcial en el 17,1% y de tipo completa en el 13,5% de los casos, respectivamente. Además, se presentó en el 25,1% de pacientes femeninas y en el 38,4% de pacientes masculinos. Concluyeron que no hubo divergencia estadísticamente significativa entre la presencia de PP y la relación esquelética. En el sexo no encontraron discrepancia estadística significativa, pero sí entre PP presente y ausente.<sup>1,2</sup>

**Pérez I et al. (Lima, Perú 2014)** diseñaron un estudio con el objetivo de determinar la frecuencia de PP parcial y completo en radiografías laterales de pacientes peruanos e identificar asociación con género o grupo de edad”. Revisaron 1056 radiografías de pacientes entre 3-56 años. Obtuvieron que la frecuencia de PP fue 19,79%, en la que prevalece la frecuencia de PP parcial (11,08%) sobre la completa (8,71%), asimismo en hombres (10,22%) a diferencia de mujeres (9,56%). Respecto al grupo de edad se obtuvo mayor frecuencia en el grupo adulto de 18 años a más (24,84%) y con menor frecuencia en el grupo subadulto de 5-18 años (18,91%). Concluyeron que el PP no es un hallazgo radiográfico infrecuente y se observó mayormente en hombres y adultos, sin diferencias estadísticamente significativas respecto al sexo y edad.<sup>43</sup>

## **2.2.Bases teóricas**

### **2.2.1. La columna vertebral**

La columna vertebral es una estructura osteofibrocartilaginosa cuyas funciones son sostener y preservar el cordón medular, facultar la estabilidad corporal y es el centro de gravedad del cuerpo humano.<sup>14</sup>. Está constituida por 33 vértebras las cuales se dividen en cinco regiones: cervical, tóraxica, lumbar, sacra y coxal.

La región cervical se fracciona en dos partes: región alta y baja. En la región alta se encuentra el atlas, que es la primera vértebra cervical y es nombrada como C1. Es común reconocerlo porque no tiene cuerpo y, se parece a un anillo. <sup>1</sup>

### **2.2.2. El atlas**

Se refiere a la primera vértebra cervical, se llama así por un mito griego (atlas tuvo que llevar el peso del cielo sobre sus hombros por la eternidad). Su estructura tiene forma de anillo y, consta de dos masas laterales, la apófisis transversa y arcos anterior-posterior.<sup>15,16</sup>

Las dos masas laterales sostienen las facetas articulares superiores en forma de riñón que se articula a los cóndilos occipitales para formar la articulación atlantooccipital.<sup>17</sup>

Existe un surco detrás de cada proceso articular llamado sulcus arteriae vertebralis, por la que pasa la arteria vertebral y el primer nervio espinal, el plexo venoso y el plexo simpático periarterial.<sup>17</sup>

### **2.2.3. Ponticulus Posticus**

#### **2.2.3.1. Definición**

Es una prominencia ósea anormal del atlas que se expande desde la porción posterior de la apófisis articular superior a la porción posterolateral de el margen superior del arco posterior, se forma un foramen arqueado, que se convierte en un canal para el paso de la arteria vertebral.<sup>26</sup>

#### **2.2.3.2. Definición según autores**

- **Según Patil K, et al.**

Lo definen como un pequeño puente ósea anormal que se forma entre la parte posterior de la apófisis articular superior y la parte posterolateral del

margen superior del arco posterior del atlas. <sup>15</sup>

Además, se conoce como: <sup>15</sup>

- Foramen posterior atlantal <sup>15</sup>
- Foramen sagital <sup>15</sup>
- Una versión de la anomalía de Kimmerle <sup>15</sup>
- Foramen arqueado <sup>15</sup>
- Canalis vertebralis <sup>15</sup>
- Foramen retroarticular superior <sup>15</sup>
- Arteria vertebral retroarticular anillo <sup>15</sup>
- Canal retroarticular <sup>15</sup>
- Anillo de la arteria vertebral retrocondilar. <sup>15</sup>

- **Según Closs S, et al.**

Lo definen como un agujero anómalo, esta variación es la consecuencia de la osificación completa o incompleta de la membrana atlantaooccipital posterior a lo largo del surco de la arteria vertebral. Contiene la rama de arteria vertebral y el nervio espinal posterior.<sup>8</sup>

- **Según Shakuntala V, et al.**

Mencionan que el ponticulus posticus se ha convertido en una anomalía importante debido a las complicaciones derivadas del daño causado a la arteria vertebral durante la fijación del tornillo de masa lateral en el tratamiento de la

inestabilidad atlantoaxial y sus efectos secundarios debido a la presión sobre la arteria vertebral y el nervio suboccipital que pasa al foramen arqueado. <sup>18</sup>

El ponticulus posticus se suele considerar como variante anatómica simple del atlas. Es una anomalía frecuente e importante de la cara posterolateral del arco posterior del atlas. <sup>18</sup>

#### **2.2.3.3. Anatomía y ubicación**

El ponticulus posticus es una abertura que se forma por la presencia de un puente óseo completo en el arco posterior del atlas, conectando el borde posterior de la faceta articular superior con la parte posterolateral de la cara superior del arco posterior de C1. <sup>11</sup>

#### **2.2.3.4. Etiología**

Su etiología aún se encuentra en debate. Puede ser congénita, genética, adquirida con la edad o por algún otro factor mecánico externo. <sup>15, 19, 20</sup>

#### **2.2.3.5. Embriología**

La osificación del arco posterior y masas laterales del atlas comienza en la séptima semana de vida intrauterina teniendo un centro de osificación en cada masa lateral y una osificación progresiva dorsalmente. Su fusión final ocurre a los 4 años de vida, en el proceso de formación y/o en adelante podría existir malformaciones de esta vértebra. <sup>20</sup>



### **2.2.3.6.Mecanismo de formación**

El ponticulus posticus está formado por los espolones óseos que surgen desde la superficie posterior de la masa lateral hasta el arco posterior del atlas y está compuesto histológicamente por una corteza y una matriz ósea esponjosa con patrones lamelares circulares fácilmente distinguibles, todos signos de osificación endocondral.<sup>7</sup>

Estos hallazgos sugieren que el ponticulus posticus se deriva del tejido embrionario del arco dorsal del proatlas y cartilaginoso.<sup>7</sup>

### **2.2.4. Clasificación de ponticulus posticus**

#### **A. Según Amelinda V, et al.<sup>22</sup>**

Una escala de puntuación estandarizada lo divide en 3 tipos:

- **Tipo I:** Sin calcificación<sup>22</sup>



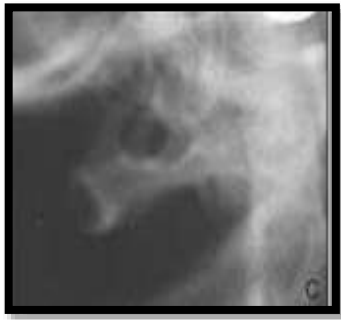
Calcificación del pontículo posticus – (Ghadimi, 2017)<sup>22</sup>

- **Tipo II:** Calcificación parcial <sup>22</sup>



Calcificación del pontículo posticus – (Ghadimi, 2017) <sup>22</sup>

- **Tipo III:** Calcificación completa <sup>22</sup>



Calcificación del pontículo posticus – (Ghadimi, 2017) <sup>22</sup>

### **B. Según Selby et al. <sup>1,2</sup>**

Usando la radiografía lateral se constituyeron 3 categorías que son:

- Puente ausente, sin persuasión de la espícula ósea sobre la arteria vertebral. <sup>1,2</sup>



Tipo de ponticulus posticus – (García, 2020) <sup>2</sup>

- Puente parcial, cuando se nota o evidencia la formación de la espícula y/o calcificación en medio del puente o de forma incompleta. <sup>1,2</sup>



Tipo de ponticulus posticus – (García, 2020) <sup>2</sup>

- Puente completo, cuando el arco óseo está evidente terminado visualizándose un vacío o foramen. <sup>1,2</sup>



Tipo de ponticulus posticus – (García, 2020) <sup>2</sup>

### **C. Según Cedeberg et al.** <sup>1,2</sup>

Lo clasifican tanto para el lado izquierdo y derecho catalogándolo por su presencia o ausencia (osificación de su arco) y su comunicación con la arteria vertebral en las siguientes clases:

- No calcificación a través de la vía de la arteria vertebral. <sup>1,2</sup>
- Calcificación propagada menos que la mitad a través de la arteria vertebral. <sup>1,2</sup>
- Calcificación propagada hasta casi la mitad, pero no completa en la vía de la arteria vertebral. <sup>1,2</sup>
- Calcificación completa sobre la vía de la arteria vertebral. <sup>1,2</sup>

### **D. Según Takaaki et al.** <sup>1</sup>

Indican que radiográficamente el ponticulus posticus puede clasificarse en 3 tipos:

- Completo: el cual configura un anillo óseo completo. <sup>1</sup>
- Incompleto: donde algunas partes del anillo óseo carecen. <sup>1</sup>

- Calcificado: donde existe una osificación lineal o una calcificación deforme.<sup>1</sup>

### **2.2.5. Ponticulus posticus y su relación con enfermedades**

Cuando existe un ponticulus posticus (PP) o foramen arqueado coexiste con el estiramiento de la arteria vertebral en rotación en el nivel C1-C2. A la altura de esta zona pasa una arteria en el lado opuesto de la dirección del giro de la cabeza, lo que al estrecharse afecta el flujo de la sangre ya que se comprime contra el atlas.<sup>11</sup>

Los síntomas más comunes que surgen son flujo de sangre reducido al cerebro, dolor de hombro, brazo, dolor de cuello, dolor de cabeza, vértigo.<sup>11</sup>

Los pacientes con PP completo están predispuestos a: dolor de hombro, brazo, cuello y cabeza, así como vértigo, a diferencia de pacientes con PP incompleto.<sup>11</sup>

La literatura nos menciona que la apariencia de ponticulus posticus es asintomático, pero puede provocar una presión externa en la arteria vertebral y nervio suboccipital. Esta presión incrementa cuando existen movimientos rotatorios excedentes y se compromete el flujo sanguíneo del cerebro, es por ello que se asocia a diversos síntomas como cefalea, vértigo y, diplopía pos insuficiencia vertebrobasilar.<sup>4, 15</sup>

Los síntomas son más comunes por la mañana al despertar y puede aparecer varias veces al mes y la permanencia puede ser de minutos hasta varias horas.

Según Mekhala Mandar R, et al, se cree que la presencia de ponticulus posticus se asocia con una circulación sanguínea reducida que conduce a dolor de cabeza, vértigo, diplopía, problemas muscoesqueléticos y dolor cervical, y a la vez existe una correlación entre

ellos, por lo que el dentista y radiólogo deben analizar el caso para establecer el diagnóstico.<sup>24</sup>

Dicho puente óseo contribuye al estrés, dolores crónicos de la cabeza, migraña, visión doble, mareos, derrame cerebral, dolor de cuello, dolor de hombro y dolor orofacial. Ante estos cuadros clínicos, los cirujanos maxilofaciales se ven en la necesidad de buscar tratamientos quirúrgicos para la estabilidad atlantoaxial para la fijación del atlas a través de tornillos quirúrgicos.<sup>5</sup>

#### **2.2.6. Prevalencia de Ponticulus Posticus**

La prevalencia o incidencia de ponticulus posticus (PP) puede cambiar según el grado de osificación, tipo, edad, sexo y grupos étnicos.<sup>23</sup>

Según estudios, la prevalencia de PP está entre el 5,1% y el 37,8% en la población occidental y hay predilección por el sexo femenino.<sup>23</sup>

Según el estudio realizado por Donald P et al, la prevalencia informada del ponticulus ponticus y ponticulus lateralis varía de 1,3 a 68% y de la 1,1 a 19%, respectivamente. Además, se informó que la incidencia de ponticulus ponticus y ponticulus lateralis que ocurren simultáneamente varía entre 0,4 y 2%. Todavía no hay consenso con respecto a la predilección de ponticulus ponticus y ponticulus lateralis por género (masculino vs femenino), ubicación (izquierda vs derecha) o población étnicas y raciales.<sup>5</sup>

Según el estudio realizado por Gultaj P et al, la prevalencia de PP puede cambiar en distintas partes del mundo desde 5,14% hasta 51%<sup>4</sup>. En investigaciones realizadas en:

- Nueva Zelanda, hallaron una prevalencia del 13,6 %.<sup>31</sup>
- Sur de la India, la prevalencia que descubrieron fue del 31%.<sup>32</sup>
- Estados Unidos de América, Kuhta en la clínica del dolor localizaron una prevalencia del foramen arcuato del 45,9%.<sup>33</sup>
- Young et al, informaron una prevalencia del 15,5% de sus habitantes (EE. UU).<sup>34</sup>
- Rumania, prevalencia del 12,55%.<sup>35</sup>
- Turquía, se encontró un 17,4 % (Bayrakdar et al) y un 36,8% (Sekerci).<sup>36,37</sup>
- Chile, reporta un 19,3%.<sup>38</sup>
- China, se encontró un 7%.<sup>39</sup>
- Corea, se encontró un 10,5%.<sup>40</sup>
- Kenia, reporta un 14, 2%.<sup>41</sup>
- Brasil, adquirieron un 42%.<sup>42</sup>
- Perú, se localizó una frecuencia del 19,79%.<sup>43</sup>

Respecto al grado de osificación en donde se estimó cualquier radioopacidad presente sobre arco posterior del atlas, se valoró en el grado 1 (57.5%), el grado 2 (25%), el grado 4 (9.5%) y el grado 3 (8%), utilizando la clasificación de Cederberg y Stubbs.<sup>10</sup>

Según Stubbs, respecto al tipo de foramen, encontró un PP completo en el 13,5% de radiografías con un 17,2% en varones y 10,3% en mujeres. El PP parcial fue del 5,2%.<sup>11</sup>

### **2.2.7. Prevalencia de ponticulus posticus según edad**

Según el estudio realizado por Alvarado F et al, en coherencia con el rango etario de 342 radiografías correspondían al rango 0-20 años (76%), 100 radiografías al rango 21-40

años (22.2%) y 8 radiografías al rango 41 años a más (1.8%). La prevalencia más alta se estimó en el rango de pacientes de 21-41 años (46%), seguido por el rango de 0-20 años (41.8), y por último el rango de 41 años o más (25%).<sup>10</sup>

Según García J et al, observaron PP con mayor porcentaje en el grupo de 10-19 años con un 51,4% y el, de 21 a 30 años con 26,8%.<sup>2</sup>

Para Chen et al. el PP prevaleció en los grupos de 50 a 59 años con 37,1% y de 40 a 49 con 25,7%.<sup>2</sup>

Pérez et al, encontraron PP principalmente en los rangos etáreos de 5-18 años con un 13%.<sup>2</sup>

### **2.2.8. Prevalencia de ponticulus posticus según sexo**

Según el estudio realizado por Alvarado F et al, la frecuencia de PP fue de un 42,4% (191 radiografías), de los que 104 casos fueron de mujeres (54,5%) y 87 de hombres (45,5%).<sup>10</sup> Respecto a cada género, la frecuencia de PP en el sexo femenino fue de un 39%, mientras que en el sexo masculino fue de un 47,5%.<sup>10</sup>

Patil et al evaluaron 112 radiografías con PP, de las cuales 54 (48,2%) eran de hombres y 58 (51,7%) eran de mujeres, concluyendo que no hubo predilección por género.<sup>15</sup>

La literatura nos revela una mayor tasa o prevalencia en mujeres que en hombres y esta anomalía es autónoma de la edad.<sup>5</sup>

Bohn K et al destacaron preponderancia del sexo femenino sobre el masculino, teniendo una muestra de 210 radiografías, ya que la presencia de PP en el sexo masculino fue de



12 (5,71%) y en el sexo femenino fue de 18 (8,57 %).<sup>25</sup>

Ain Q et al mencionan la preponderancia de PP en el género femenino (18,5%), en comparación con el género masculino (16,7%).<sup>12</sup>

### **2.3. Definición de términos básicos**

**2.3.1. Ponticulus posticus:** lo definen como un pequeño puente óseo anormal que se forma entre la parte posterior de la apófisis articular superior y la parte posterolateral del margen superior del arco posterior del atlas.<sup>15</sup>

**2.3.2. Radiografías laterales:** es una técnica radiográfica extraoral que ofrece una visión lateral, se basa en una exploración mediante la cual estudiamos tanto la cara como el cráneo de un individuo.<sup>27</sup>

**2.3.3. Columna vertebral:** es una estructura osteofibrocartilaginosa cuyas funciones son sostener y preservar el cordón medular, facultar la estabilidad corporal y es el centro de gravedad del cuerpo humano.<sup>14</sup>

**2.3.4. Atlas:** Se refiere a la primera vértebra cervical.<sup>15</sup>

**2.3.5. Calcificación:** es un proceso en el cual se deposita sales de calcio sobre tejidos, tumores. Esto puede ser un proceso normal o anormal.<sup>287</sup>

**2.3.6. Prevalencia:** La prevalencia mide la proporción de personas que se encuentran o padecen la enfermedad enferma al momento de evaluar el padecimiento en la población, en un momento determinado.<sup>29</sup>

**2.3.7. Arteria vertebral:** es una rama arterial que tiene su origen en la parte superior de la arteria subclavia. Tiene el trabajo de llegar hasta la cavidad craneal.<sup>8</sup>

#### **2.4. Hipótesis de la investigación**

Hipótesis implícita, por tratarse de un estudio descriptivo.

## 2.5. Operacionalización de variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Tipo de variable	Escala de medición	Categorías y valor
<b>Prevalencia de ponticulus posticus</b>	Variante anatómica que une el tubérculo retroglenoideo de la parte posterior de la fosa articular superior del atlas con su arco posterior. <sup>1</sup>	Esta variable se determinará mediante la apreciación de la zona atlantooccipital de las radiografías laterales de cráneo digitales obtenidas.		Cualitativa	Nominal	0: No presenta 1: Sí presenta
<b>Tipo de ponticulus posticus</b>	Forma en la que se muestra el arco óseo, visualizando cualquier radiopacidad presente sobre el arco posterior del atlas. <sup>10,21</sup>	La variable se definirá, tras, la observación de las radiografías laterales de cráneo digitales, teniendo en cuenta la clasificación del ponticulus posticus según Selby et al.		Cualitativa	Nominal	1. Tipo I: Puente ausente 2. Tipo II: Puente parcial 3. Tipo III: Puente completo
<b>Edad</b>	Tiempo corrido desde el nacimiento hasta la toma de la radiografía lateral. <sup>1</sup>	Esta variable se obtendrá de acuerdo a los datos suministrados por el centro radiológico.	Cronológica	Cuantitativa	De razón	Para el presente estudio, se dividirá en grupos etarios  1: 0 - 9 años 2: 10 – 19 años 3: 20 – 29 años 4: 30 – 39 años 5: 40 – 49 años 6: 50 – 59 años 7: 60 – 69 años 8: 70 a más años

<b>Sexo</b>	Conjunto de características no biológicas asignadas a hombres y mujeres.	Esta variable se obtendrá de acuerdo a los datos suministrados por el centro radiológico	Fenotípica	Cualitativa	Nominal	1: Masculino 2: Femenino
-------------	--	--	------------	-------------	---------	-----------------------------

## **CAPITULO III**

### **3. Materiales y Métodos**

#### **3.1. Tipo de investigación**

Investigación aplicada porque se centra en hallar mecanismos o estrategias que faciliten lograr un objetivo concreto que no solo busca indagar, si no transformar e ir de las ideas a la acción. En este caso, perfeccionar la calidad de vida de los pacientes.

Investigación cuantitativa porque se fundamenta en el estudio y el análisis de la realidad a través de diferentes procedimientos basados en la medición.

#### **3.2. Diseño de investigación**

Investigación descriptiva porque son estudios que se realizan sin manipular las variables y en los que solo se observan los fenómenos en su ambiente natural, es decir; sin que el investigador altere el objeto de investigación.

Investigación transversal porque la recolección de datos se dará en un momento único y en un tiempo único con la finalidad de describir variables y estudiar su interrelación en un momento determinado.

Investigación retrospectiva porque se analizaron radiografías laterales de cráneo digitales, adquiridas entre los años 2018-2021.

#### **3.3. Población y Muestra**

##### **3.3.1. Población**

La población estuvo conformada por 1109 radiografías laterales de cráneo digitales

de pacientes atendidos en un centro radiográfico de Cajamarca, Perú 2018-2021.

### 3.3.2. Muestra

Para determinar el tamaño de la muestra se empleó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N \times Z_{\alpha}^2 \times p \times q}{e^2 \times (N - 1) + Z_{\alpha}^2 \times p \times q}$$
$$n = \frac{1109 \times 2.58^2 \times 0.306 \times 0.694}{0.025^2 \times (1109 - 1) + 2.58^2 \times 0.306 \times 0.694}$$
$$n = \frac{1567,66}{2,11}$$
$$n = 744$$

Donde:

N= población de radiografías laterales de cráneo digitales (N=1109)

$Z_{\alpha}^2$  = Nivel de confianza al 99% (2,58)

p= probabilidad de encontrar los resultados esperado (p=0,306)

q = Probabilidad de no encontrar los resultados (1-p) p= 0,694

e = Margen de error del 2.5% (e=0,025)

Al desarrollar la fórmula se obtuvo como muestra 744 radiografías laterales de cráneo digitales.

### 3.3.3. Criterios de inclusión

– Radiografías laterales de cráneo digitales de pacientes de cualquier edad y género.

- Radiografías laterales de cráneo digitales obtenidas en el periodo 2018-2021.
- Radiografías laterales de cráneo digitales que presenten calidad y buena nitidez.

#### **3.3.4. Criterios de exclusión**

- Radiografías laterales de cráneo digitales de pacientes con variaciones morfológicas en la columna cervical.
- Radiografías laterales de cráneo digitales con data incompleta.
- Radiografías laterales de cráneo digitales con patología en la zona a evaluar.
- Radiografías laterales de cráneo digitales en la que duplicación de la apófisis mastoides sobre la zona a evaluar.

### **3.4. Métodos de investigación**

#### **3.4.1. Técnica de recolección de datos**

La información fue procesada utilizando cuadros en el software Microsoft Excel determinando la prevalencia de PP según sexo, edad y tipo, para luego presentar cuadros y gráficos para una mejor interpretación.

La técnica usada fue observacional.

#### **3.4.2. Análisis estadístico y procesamiento de datos**

Una vez registrado los datos en una ficha Excel, se procedió a digitar de manera automática la información con el paquete estadístico SPSS-25, posterior a ello, presentamos los resultados en tablas estadísticas, considerando frecuencias absolutas y relativas porcentuales. Luego se determinó la asociación entre variables

mediante la prueba Chi cuadrado, considerando que existe asociación estadística significativa entre las variables cuando  $p \leq 0.05$ .

### **3.4.3. Ficha de recolección de datos**

Ficha de registro

### **3.4.4. Procedimiento**

#### **3.4.3.1. De la aprobación**

Previo a la ejecución de la investigación, el proyecto tuvo que tener conformidad y obtener la resolución del decanato.

#### **3.4.3.2. De la autorización**

Posterior a la obtención de la resolución de aprobación de proyecto, se envió una solicitud al gerente general del Centro Radiológico CEDEMAX Cajamarca para conseguir las radiografías laterales de cráneo digitales de los años 2018-2021, necesarias para la ejecución del trabajo de investigación.

#### **3.4.3.3. De la selección radiográfica**

Una vez obtenidas las radiografías laterales de cráneo digitales, estas fueron seleccionadas por las investigadoras teniendo en cuenta los criterios de inclusión y exclusión del estudio, conformando la muestra aquellas que cumplieron con dichos criterios.

#### **3.4.3.4. De la calibración a los investigadores**

Para llevar a cabo la calibración y el grado de confiabilidad se tomó en cuenta 86 radiografías laterales digitales, 43 radiografías para cada investigadora, con



supervisión de un especialista en Radiología Oral y Maxilofacial por una sola vez, con la finalidad de realizar la calibración.

Dicho análisis se sometió a la concordancia según el índice de Kappa Cohen, donde se obtuvo el valor de 0,836 de concordancia de la prevalencia de ponticulus posticus y para el tipo de ponticulus posticus el valor de 0,804, siendo ambos valores de concordancia muy buena.

#### **3.4.3.4. Del procedimiento**

Se procedió al análisis de las radiografías laterales de cráneo digitales considerando en primer lugar si presenta o no el ponticulus posticus (PP). Si la respuesta es afirmativa, se consignó el tipo según la clasificación de Selby, así como también se consideró la edad y el sexo del paciente portador de PP.

#### **3.4.3.5. De la recolección de datos**

Lo observado fue registrado en una ficha de recolección de datos (anexo N°02), en la que cada radiografía evaluada tuvo un código que garantiza el anonimato de los pacientes.

Luego, toda la información fue almacenada en una base de datos Excel para el posterior análisis estadístico y elaboración de tablas y gráficos estadísticos, según objetivos del estudio.

Al finalizar la investigación se ejecutó el informe final.

### **3.5. Aspectos éticos de la investigación**

El actual estudio utilizó información registrada y avalada por la base de datos digitales de dicho centro radiológico del periodo 2018-2021. Al usar una base de datos digital, se mantuvo en anonimidad a los propietarios de las radiografías laterales de cráneo, asimismo se protegió el nombre de los pacientes que acudieron a tomarse dichas radiografías por respeto a la dignidad humana.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS

**Tabla 1.** Prevalencia de ponticulus posticus en radiografías laterales de cráneo digitales de pacientes atendidos en un centro radiográfico de Cajamarca, Perú 2018-2021.

	N	%
No presenta	557	74,9
Presenta	187	25,1
Total	744	100,0

*Fuente.* Ficha de recolección de datos

En la tabla 2, se observa que de 744 radiografías laterales de cráneo digitales 187 presentaron ponticulus posticus, representando una prevalencia del 25,1%.

**Tabla 2.** Prevalencia de ponticulus posticus en radiografías laterales de cráneo digitales de pacientes atendidos en un centro radiográfico de Cajamarca, Perú 2018-2021, según sexo.

Sexo	Ponticulus Posticus				Total	X <sup>2</sup>	p.valor
	Presenta		No presenta				
	N	%	N	%			
Masculino	63	24,3%	196	75,7%	259	100,0%	
Femenino	124	25,6%	361	74,4%	485	100,0%	0,139
Total	187	25,1%	557	74,9%	744	100,0%	

*Fuente.* Ficha de recolección de datos.

En la tabla 3, se observa que, de 259 radiografías laterales de cráneo digitales de pacientes masculinos, presentaron ponticulus posticus (24,3%); mientras que, de 485 radiografías de pacientes femeninas, 124 presentaron ponticulus posticus (25,6%), sin diferencias

estadísticamente significativas, por lo que la presencia de ponticulus posticus no se asocia con el sexo ( $p=0,710$ ).

**Tabla 3.** Prevalencia de ponticulus posticus en radiografías laterales de cráneo digitales de pacientes atendidos en un centro radiográfico de Cajamarca, Perú 2018-2021, según grupo etario.

Grupo etario	Ponticulus Posticus				Total		X <sup>2</sup>	p.valor
	Presenta		No presenta		N	%		
	N	%	N	%				
De 0 a 9 años	2	11,8%	15	88,2%	17	100,0%		
De 10 a 19 años	72	20,7%	276	79,3%	348	100,0%		
De 20 a 29 años	76	27,7%	198	72,3%	274	100,0%		
De 30 a 39 años	29	33,7%	57	66,3%	86	100,0%	14,413	0,013
De 40 a 49 años	7	38,9%	11	61,1%	18	100,0%		
De 50 a 59 años	1	100,0%	0	0,0%	1	100,0%		
Total	187	25,1%	557	74,9%	744	100,0%		

**Fuente.** Ficha de recolección de datos.

En la tabla 4, considerando el porcentaje respecto al total de radiografías por grupo etario, se evidencia que el grupo etario de 40 a 49 años presentó la mayor prevalencia de ponticulus posticus en 7 de 18 radiografías (38,9%), seguido del grupo de 30 a 39 años en 29 de 86 radiografías (33,7%) y del grupo de 20 a 29 años en 76 de 274 radiografías (27,7%). Además, la única radiografía del grupo de 50 a 59 años presentó ponticulus posticus (100%) y el grupo de 0 a 9 años fue el que presentó menor prevalencia de ponticulus posticus en 2 de 17 radiografías (11,8%). Existen diferencias estadísticamente significativas que sugieren que la prevalencia de ponticulus posticus aumenta con la edad ( $p=0,013$ ).

**Tabla 4.** Prevalencia de ponticulus posticus en radiografías laterales de cráneo digitales de pacientes atendidos en un centro radiográfico de Cajamarca, Perú 2018-2021, según tipo.

	N	%
Ausente	557	74,9
Parcial	130	17,5
Completo	57	7,6
Total	744	100,0

**Fuente.** Ficha de recolección de datos.

En la tabla 5, se observa que el ponticulus posticus estuvo mayormente ausente en las radiografías (74,9%), y cuando estuvo presente, predominó el de tipo parcial (17,5%) sobre el tipo completo (7,6%).

## CAPÍTULO V

### DISCUSIÓN

La presente investigación tuvo como objetivo principal, determinar la prevalencia de ponticulus posticus en radiografías laterales de cráneo digitales de pacientes atendidos en un centro radiográfico de Cajamarca, Perú 2018-2021.

En el presente estudio, se analizaron 744 radiografías laterales de cráneo digitales, de las cuales 187 presentaron ponticulus posticus (PP), representando una prevalencia del 25,1%, similar a los estudios nacionales de García J et al<sup>1</sup>, Montoya D<sup>44</sup> y Pérez I et al.<sup>43</sup>, los cuales hallaron una prevalencia de PP de 30,6%, 20,4% y 19,79% en poblaciones limeñas, respectivamente. Asimismo, coincide con los estudios internacionales de Saleh A et al<sup>3</sup> y Patil K et al<sup>15</sup> con 22,5% y 31,8%, respectivamente. Estos hallazgos difieren de los estudios de Zhang J et al<sup>13</sup>, Lo Giudice A et al<sup>21</sup>, Govindraju P et al<sup>30</sup>, Alvarado F et al<sup>10</sup>, Giri J et al<sup>6</sup> y Kooshki et al<sup>26</sup>, quienes encontraron una prevalencia de PP de 8,01%, 12,6%, 14,4%, 42,4%, 35,7% y 38,3% en una población china, italiana, india, chilena, nepalés e iraní, respectivamente. Estas discrepancias en los porcentajes hallados podrían deberse a las diferencias geográficas y étnicas de las poblaciones evaluadas.

Con respecto a la prevalencia de PP según sexo, en este estudio se encontraron porcentajes similares en ambos sexos, ya que, de 259 radiografías laterales de cráneo digitales de pacientes masculinos, 63 presentaron PP (24,3%); mientras que, de 485 radiografías de pacientes femeninas, 124 presentaron PP (25,6%). Este hallazgo coincide con los estudios de Bohn K et al<sup>25</sup> y el de Shilling et al<sup>38</sup>, quienes encontraron ligera predominancia de PP en el sexo femenino (8,57% y 10,6%, respectivamente) sobre el masculino (5,71% y 8,7%,

respectivamente). Estos resultados difieren a los del estudio de Closs S et al <sup>8</sup> quienes encontraron mayor prevalencia de PP en mujeres (15,8%) que en hombres (7,85%), y el estudio de García J et al <sup>1</sup> y Pérez I et al <sup>43</sup> quienes hallaron una mayor prevalencia en hombres (38,4% y 10,22%, respectivamente) que en mujeres (25,1% y 9,56%, respectivamente) en poblaciones limeñas. En estudios internacionales, Ain Q et al <sup>12</sup> y Saleh A et al <sup>3</sup> también obtuvieron un resultado contrario el encontrar mayor prevalencia en hombres con (22,6% y 53,5%, respectivamente) que en mujeres (15,8% y 46,5%, respectivamente). Estas diferencias de prevalencia en cuanto al género se presentan de acuerdo al área geográfica y etnia, así como a la metodología utilizada para el cálculo de la prevalencia.

Concerniente a los resultados obtenidos de la prevalencia de PP según grupo etario, se evidencia en este estudio el grupo de 0-9 años fue el que presentó menor prevalencia con 11,8%, lo que difiere del estudio de Alvarado F et al <sup>10</sup> con una menor prevalencia en el grupo de 41 años a más con 25%; el estudio de García et al<sup>1</sup>, el cual presentó menor prevalencia en el grupo de 50-59 años con 0,1%, muy similar al estudio de Schilling J et al <sup>38</sup> quienes encontraron menor prevalencia en el grupo de 51-60 años con 0,5%. Hay coincidencia con el estudio de Pérez I et al <sup>43</sup> que encontraron menor prevalencia en pacientes subadultos (5-18 años) con 18,91%. Además, en este estudio el grupo etario de 40 a 49 años presentó la mayor prevalencia con 38,9%, diferente al estudio de Alvarado F et al.<sup>10</sup> donde encontraron mayor prevalencia en el rango de 21-40 años con 46%, y al estudio de García et al<sup>1</sup>, donde hallaron mayor prevalencia en el grupo de 10-19 años con 16,1%. También se distingue del estudio de Pérez I et al <sup>43</sup> que obtuvieron mayor prevalencia en el grupo de 18 años a más

con 24,84% y con Schilling J<sup>38</sup> donde obtuvo mayor prevalencia en el grupo de 11-20 años con 10,1%.

Además, en este estudio se encontró diferencias significativas que sugieren que la presencia del PP aumenta con la edad, lo cual difieren con los estudios latinoamericanos comparados. Sin embargo, existe concordancia con Alvarado et al<sup>10</sup>, quienes mencionan que debido a que el PP es una anomalía ósea, sería más común encontrarlo después de los 20 años cuando ya los pacientes han culminado su crecimiento. Entonces, las diferencias en los hallazgos podrían estar influenciadas por el código genético, el área geográfica y a la distribución heterogénea de los grupos etarios.

En cuanto al tipo de PP, predominó el de tipo parcial (17,5%) sobre el tipo completo (7,6%), lo que coincide con las investigaciones de García J et al<sup>1</sup> y Pérez I et al<sup>43</sup> en poblaciones limeñas, en las cuales encontraron PP parcial con 17,1% y 11,08%, respectivamente, así como PP completo con 13,5% y 8,71%, respectivamente. También hay concordancia con estudios internacionales como los de Ain Q et al<sup>12</sup> en donde el PP parcial fue más frecuente (61,3%) que el PP completo (38,7%), el estudio de Closs S et al<sup>8</sup> en el cual el PP presentó osificación incompleta en 4,13% y 8,68%, y osificación completa en 3,72% y 5,37% en hombres y mujeres, respectivamente, y Govindraju P et al<sup>30</sup> en el que encontraron PP parcial en 11,6 % y PP completo en 2,8%. Por otro lado, Bohn K et al<sup>25</sup> y Lo Giudice A et al<sup>21</sup> difieren de estos resultados, ya que, obtuvieron mayor predominancia en el PP completo con 53,3% y 8,7% sobre el PP tipo parcial con 46,7% y 3,9%, respectivamente. Estos hallazgos principalmente concuerdan con la literatura que indica que existe predominancia del PP de



tipo parcial, y las diferencias que existen podrían estar condicionado por el área geográfica, género y rasgos genéticos.

## CAPÍTULO VI

### CONCLUSIONES

1. La prevalencia de ponticulus posticus fue de 25,1% para la población evaluada.
2. La prevalencia de ponticulus posticus según género fue similar.
3. El ponticulus posticus predominó en el grupo de 40 a 49 años y se asocia significativamente con la edad.
4. La prevalencia de ponticulus posticus parcial fue mayor que de tipo completo.

## CAPÍTULO VII

### RECOMENDACIONES

1. Capacitarse adecuadamente en la evaluación radiográfica adecuada de esta mineralización del arco-puente óseo contribuirá en diagnósticos acertados que permitan derivar a interconsultas con otras especialidades médicas en beneficio de la calidad de vida y salud de los pacientes.
2. Los ortodoncistas, quienes solicitan mayormente radiografías laterales de cráneo, deben ser capaces de detectar esta anomalía, correlacionar con datos clínicos informar adecuadamente a sus pacientes.
3. Realizar nuevos estudios en distintas poblaciones y en tomografías computarizadas volumétricas de campo completo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. García J. Evaluación del ponticulus posticus según la relación esquelética encontradas en radiografías laterales estrictas en la clínica dental docente de la Universidad Peruana Cayetano Heredia durante el período 2015 – 2017. Tesis para obtener el título de especialista en Radiología Bucal y Maxilofacial. Lima, Perú. Universidad Peruana Cayetano Heredia, 2018. 24pp.
2. García J, Evangelista A, Quezada M. Evaluación del ponticulus posticus según la relación esquelética en radiografías laterales estrictas. Rev. Estomatol Herediana. 2020. 30(4):263-71.
3. Saleh A, Gruber J, Bakhsh W, Rubery PT, Mesfin A. How Common Is the Ponticulus Posticus: A Computed Tomography Based Analysis of 2917 Patients. Spine (Phila Pa 1976). 2018;43(8):E436-41.
4. Gutiérrez-Rojo J, Gutiérrez-Villaseñor J, Gutiérrez-Rojo M. Ponticulus Posticus en las maloclusiones esqueléticas. Rev. Tamé. 2016. 5(13):473-6.
5. Donald P, Nagraj S, Pallivathukkal R, Bin A. Ponticulus posticus of atlas vertebrae: an incidental finding in Malaysian orthodontic patients. BMJ Case Rep. 2017. doi:10.1136/bcr-2017-220851
6. Giri J, Ranjan P, Gyawali R. How common is ponticulus posticus on lateral cephalograms? BMC Res Notes. 2017; 10:172.
7. Taşöker M, Özcan S. Ponticulus posticus: is it important for a dentist as a radiological finding? Yeditepe J Dent. 2017; 13(2): 35-41.

8. Closs S, Rodríguez A, Teixeira S, Araujo R, Bevilacqua F, Daruge E et al. Ponticulus posticus: Variación anatómica en el arco posterior de la vértebra atlas evaluada en radiografía cefalométrica lateral. Rev. Británica de Medicina e Investigación Médica. 2017. 21(12):1-10.
9. Pękala PA, Henry BM, Phan K, Pękala JR, Tattera D, Walocha JA, et al. Presence of a foramen arcuale as a possible cause for headaches and migraine: Systematic review and meta-analysis. J Clin Neurosci. 2018; 54:113-8.
10. Alvarado F, Morales P, Meléndez P. Prevalencia de Ponticulus Posticus en telerradiografías laterales de cráneo, Universidad Andrés Bello Viña del Mar (Internet). (Citado 08 de diciembre de 2021). URL disponible en: <http://repositorio.unab.cl/xmlui/handle/ria/18023>
11. Ahn J, Duran M, Syldort S, Rizvi A, D'Antoni AV, Johal J, et al. Arcuate Foramen: Anatomy, Embryology, Nomenclature, Pathology, and Surgical Considerations. World Neurosurg. 2018; 118:197-202.
12. Ain Q, Gilani S, Chaudhary M, Awan B. Prevalence of Ponticulus Posticus in Orthodontic Patients of the Local Population of Islamabad, Pakistan. JIIMC. 2019; 14(3): 142-5.
13. Zhang XL, Huang DG, Wang XD, Zhu JW, Li YB, He BR, et al. The feasibility of inserting a C1 pedicle screw in patients with ponticulus posticus: a retrospective analysis of eleven patients. Eur Spine J. 2017; 26(4):1058-63.
14. Juan I, Lozano L, Dávila C, Mora J, Tramontini C. Anatomía de la Columna Vertebral en Radiografía Convencional. Rev.Medica.Sanitas. 2018; 21 (1): 39-46.

15. Patil K, Guledgud MV, Joshy A, Chandran P, Penumatsa B. The prevalence of ponticulus posticus among patients visiting JSS dental school - A radiographic study. *J Med Radiol Pathol Surg.* 2016; 3: 1-4.
16. Gultaj Paul, Rajan Kumar Singla, Harsimarjit Kaur, Harsimran Grewal. Posticus ponticus: its incidence and dimensions in North Indian population. *Int J Anat Res.* 2017; 5(4.2):4575-80.
17. Cirpan S, Yonguc GN, Edizer M, Mas NG, Magden AO. Foramen arcuale: a rare morphological variation located in atlas vertebrae. *Surg Radiol Anat.* 2017; 39(8):877-84.
18. Soujanya V, Vardhan T, Kumbakonam A. Posticulus ponticus and its accent at forensics. *International Journal of Maxillofacial Imaging.* 2017; 3(2):50-3.
19. Martínez F, Del Castillo J, Hermosilla S, Kenny J, Sgarbi N, Emmerich J. Ponticulus Posticus prevalence in Uruguayan population: dry bone and cervical CT imaging . *Eur J Anat.* 2021; 25 (2): 179-85.
20. Cossu G, Terrier LM, Destrieux C, Velut S, François P, Zemmoura I, Amelot A. Arcuate foramen: "Anatomical variation shape or adaptation legacy?". *Surg Radiol Anat.* 2019; 41(5):583-8.
21. 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; 126(3): 291-7

22. Amelinda V, Ismaniati N, Purbiati M. Association of Sella Turcica bridge and ponticulus posticus with palatally impacted canine and hypodontia. *Journal of International Dental and Medical Research*. 2019; 12(3): 1090-4.
23. Putrino A, Leonardi RM, Barbato E, Galluccio G. The Association between Ponticulus Posticus and Dental Agenesis: A Retrospective Study. *Open Dent J*. 2018; 31;12: 510-9.
24. Ratnaparkhi M, Pokharkar P , Mhapuskar P , Hiremutt D , Jain R, Telrandhe N. Co-Relation Between Presence Of Ponticulus Posticus On The Lateral Cephalogram With Cervical Pain And Vertigo. *European Journal of Molecular & Clinical Medicine*. 2020. 7(8): 4047-53.
25. Bohn K, Bordoli P, Pisani D. Frecuencia de Ponticulus Posticus, diferencias etarias y de género en pacientes de la localidad de Moreno, Provincia de Buenos Aires. *Revista Argentina de Anatomía Online*. 2020; 11 (3): 71-5.
26. Falah Kooshki S, Nikkardar N, Imani MM, Faraji R, Golshah A. Correlation of ponticulus posticus with dentofacial skeletal patterns. *Contemp Clin Dent*. 2022; 13:35-9.
27. Canahua.R. Porcentaje de distorsión en radiografías cefalométricas digitales tomadas a pacientes de la especialidad de ortodoncia y ortopedia maxilar de la clínica odontológica de la Universidad Católica de Santa María, Arequipa 2015. Tesis para obtener el Título Profesional de segunda especialidad en Ortodoncia y Ortopedia Maxilar. Arequipa, Perú. Universidad Católica de Santa María, 2016. 18 pp

28. Real Academia Nacional de Medicina de España. Diccionario de términos médicos [Internet]. URL disponible en: <https://dle.rae.es/calificaci%C3%B3n>
29. Fajardo-Gutiérrez A. Medición en epidemiología: prevalencia, incidencia, riesgo, medidas de impacto. *Rev. Alerg Mex.* 2017;64(1):109-20
30. Govindraj P, Mahesh Kumar TS. Prevalencia del pontículo posticus de la primera vértebra cervical: un estudio radiográfico digital. *J Indian Acad Oral Med Radiol.* 2017; 29: 95-9.
31. Beck R, Holt K, Fox M, Hurtgen-Grace K. Radiographic anomalies that may alter chiropractic intervention strategies found in a New Zealand Population. *J Manipulative Physiol Ther.* 2005; 27: 554-9
32. Rekha B, Rajeshwari T. Study of ponticuli in human atlas vertebrae. *Journal of Evolution of Medical and Dental Sciences.* 2013; 2 (11): 8849-55
33. Kuhta P, Hart J, Greene-Ondorff L, McDowell-Reizer D, Perry D. The prevalence of posticus ponticus: retrospective analysis of radiographs from a chiropractic health center. *Journal of Chiropractic Medicine.* 2010; 9: 162-5
34. Young J, Young P, Anderson P, Riew D. The ponticulus posticus: implications for screw insertion into the first cervical lateral mass. 2005; 87 (11): 2495-8.
35. Calin A, Cain M, Cluj-Napoca R, Cluj-Napoca R. Ponticulus posticus - not such a rare finding on lateral cervical spine radiographs. *Erupean Society of Radiology.* Consultado el día 17 de Junio del 2022. Disponible en: [http://posterng.netkey.at/esr/viewing/index.php?module=viewing\\_poster&pi=119668](http://posterng.netkey.at/esr/viewing/index.php?module=viewing_poster&pi=119668)



36. Bayrakdar I, Miloglu O, Altun O, Gumussoy I, Durna D, Berhan A. Cone beam computed tomography imaging of ponticulus posticus: prevalence, characteristics, and a review of the literature. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* 2014; 118 (6): e210-e219
37. Sekerci A, Soylu E, Arikan M, Ozcan G, Amuk M, Kocoglu F. Prevalence and morphologic characteristics of Ponticulus posticus: analysis using cone-beam computed tomography. *Journal of Chiropractic Medicine.* 2015; 14:153-161
38. Schilling J, Schilling A, Suazo G. Ponticulus posticus on the posterior arch of atlas, prevalence analysis in asymptomatic patients. *Int J Morphol.* 2010; 28 (1): 317-22.
39. Chia-Hui C, Yuk-Kwan C, Chien-Kuo W. Prevalence of ponticuli posticus among patients referred for dental examinations by cone-beam CT. *Spine Journal.* 2015; 15: 1270-6.
40. Soo M. Anatomical variant of atlas: arcuate foramen, occipitalization of atlas, and defect of posterior arch of atlas. *J Korean Neurosurg Soc.* 2015; 58 (6): 528-33.
41. Bundil K, Ogeng'o J, Hassanali J, Odula P. Morphometry and variations of bony ponticles of the atlas vertebrae (C1) in Kenyans. *Int J Morphol.* 2010; 28 (4): 1019-24.
42. Carvalho M, Rocha R, Monteiro J, Pereira C, Defino H. Vertebral artery Groove anatomy. *Acta Ortop Bras.* 2009; 17 (1):50-4.
43. Pérez I, Chávez A, Ponce D. Frequency of ponticulus posticus in lateral cephalometric radiography of Peruvian patients. *Int J Morphol.* 2014; 32 (1): 54- 60

44. Montoya D. 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. Tesis de Segunda Especialidad. Lima, Perú. Universidad San Martín de Porres, 2021. 25-32 pp


## ANEXOS

### Anexo N° 01: Matriz de consistencia

Título de la investigación	Formulación del problema de investigación	Objetivos	Metodología de la investigación	Población y muestra
Prevalencia de ponticulus posticus en radiografías laterales de cráneo digitales de pacientes atendidos en un centro radiográfico de Cajamarca, Perú 2018-2021	¿Cuál es la prevalencia de ponticulus posticus en radiografías laterales de cráneo digitales de pacientes atendidos en un centro radiográfico de Cajamarca, Perú 2018-2021?	<p><b>Objetivo general</b></p> <p>Determinar la prevalencia de ponticulus posticus en radiografías laterales de cráneo digitales de pacientes atendidos en un centro radiográfico de Cajamarca, Perú 2018-2021.</p> <p><b>Objetivos específicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Determinar la prevalencia de ponticulus posticus en radiografías laterales de cráneo digitales de pacientes atendidos en un centro radiográfico de Cajamarca, Perú</li> </ul>	<p><b>Tipo de Investigación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Investigación aplicada.</li> <li>- Investigación cuantitativa.</li> </ul> <p><b>Diseño de Investigación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Investigación no experimental.</li> <li>- Investigación transversal.</li> </ul>	<p><b>Población</b></p> <p>La población será conformada por las radiografías laterales de cráneo digitales obtenidas en un centro radiográfico de la ciudad de Cajamarca en el periodo 2018-2021.</p> <p><b>Muestra</b></p> <p>Será elegida por conveniencia, se incluirán todas las radiografías laterales de cráneo digitales</p>

		<p>2018-2021, según sexo.</p> <p>- Determinar la prevalencia de ponticulus posticus en radiografías laterales de cráneo digitales de pacientes atendidos en un centro radiográfico de Cajamarca, Perú 2018-2021, según grupo etario.</p> <p>- Determinar la prevalencia de ponticulus posticus en radiografías laterales de cráneo digitales de pacientes atendidos en un centro radiográfico de Cajamarca, Perú 2018-2021, según tipo.</p>		<p>obtenidas de un centro radiográfico de la ciudad de Cajamarca, en el periodo 2018-2021 y que cumplan con los criterios de inclusión y exclusión del estudio.</p>
--	--	---	--	---

**Anexo N° 02:** Ficha de recolección de datos

 <p align="center"><b>UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONIO GUILLERMO URRELO</b></p>									
Ficha de Investigación			N°						
<b>Prevalencia de ponticulus posticus en radiografías laterales de cráneo digitales de pacientes atendidos en un centro radiográfico de Cajamarca, Perú 2018-2021</b>									
Tesisistas		Bach. Díaz Vargas Katherine Jhuliana							
		Bach.Valencia Aliaga Yackeline Paola							
N°	Código de paciente	Edad	Ponticulus Posticus		Sexo		Tipo de ponticulus posticus		
			Presenta	No presenta	Masculino	Femenino	Puente ausente	Puente parcial	Puente completo
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									

**Fuente:** Elaborado por los autores

**Anexo N° 03: Solicitud dirigida al representante del Centro Radiográfico “CEDEMAX”**

**Cajamarca, Noviembre del 2021**

**SOLICITO RADIOGRAFÍAS LATERALES DIGITALES**

**Sr. César Rubén Rabanal Fernández**

**Gerente general del centro radiológico “CEDEMAX Cajamarca”**

De nuestra consideración:

Por la presente es grato dirigimos a usted, reciba un cordial y afectuoso saludo, deseándole éxitos en sus actividades cotidianas, al mismo tiempo aprovechamos en manifestarle nuestra petición mediante el presente documento.

Nosotras: Bach. Díaz Vargas Katherine Juliana y Bach. Valencia Aliaga Yackeline Paola, egresadas de la Universidad Privada Antonio Guillermo Urrelo, con el debido respeto, nos presentamos y decimos:

El motivo de la presente es para solicitarle, nos ceda radiografías laterales digitales de la base de datos de su centro, que comprendan los años 2018-2021, para la ejecución de nuestro proyecto de tesis titulado: Prevalencia de ponticulus posticus en radiografías laterales de cráneo digitales de pacientes atendidos en un centro radiográfico de Cajamarca, Perú 2018-2021.

**POR LO EXPUESTO:**

Pedimos a usted acceder a nuestra solicitud, sin otro particular, nos despedimos, agradeciendo su pronta respuesta.

## Anexo N° 04: Solicitud de revisión y aprobación de proyecto de tesis

"AÑO DEL BICENTENARIO DEL PERÚ: 200 AÑOS DE INDEPENDENCIA"

### SOLICITO: REVISIÓN Y APROBACIÓN DE PROYECTO DE TESIS

MS. Homero Bazán Zurita

SEÑOR DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD – UNIVERSIDAD PRIVADA  
ANTONIO GUILLERMO URRELO

De nuestra consideración:

Es grato dirigimos a usted, reciba un cordial y afectuoso saludo.

Nosotras: Díaz Vargas Katherine Jhuliana, identificada con D.N.I Nº 70816287 y Valencia Aliaga Yackeline Paola, identificada con D.N.I Nº 72852988, ambas con Grado Académico de Bachiller en Estomatología, nos presentamos ante usted para manifestarle:

Que de conformidad con el reglamento para la elaboración y evaluación de tesis, para obtener el Título Profesional de Cirujano Dentista, presento a su despacho el proyecto de tesis titulado: "Prevalencia de ponticulus posticus en radiografías laterales de cráneo digitales de pacientes atendidos en un centro radiográfico de Cajamarca, Perú 2018-2021", para su respectiva revisión y aprobación.

De antemano manifestamos, haber coordinado con el Esp.Mg.CD.Guzmán Zavaleta Victor Eduardo, ex docente de la carrera durante los últimos años, el cual ha aceptado el asesoramiento de tesis para ser ejecutada.

Agradecemos anticipadamente por la atención y pronta respuesta que se sirva dar a la solicitud.

Atentamente:



Bach. Díaz Vargas Katherine Jhuliana

D.N.I: 70816287



Bach. Valencia Aliaga Yackeline Paola

D.N.I: 72852988

## Anexo N° 05: Resolución de aprobación de proyecto de tesis



Jr. José Sabogal N° 913  
Cajamarca – Perú  
Telf.: (076) 365819  
[www.upagu.edu.pe](http://www.upagu.edu.pe)

### Resolución de Facultad N° 0009-2021-D-FCS-UPAGU

Cajamarca, 10 de enero del 2022

**Visto:** El informe de revisión y evaluación del Proyecto de Tesis Intitulado "PREVALENCIA DE PONTICULUS POSTICUS EN RADIOGRAFÍAS LATERALES DE CRÁNEO DIGITALES DE PACIENTES ATENDIDOS EN UN CENTRO RADIOGRÁFICO DE CAJAMARCA, PERÚ 2018-2021", revisado por la responsable de Investigación Mg. C.D. Lourdes Magdalena Yáñez Acedo, en el cual se solicita la emisión de la resolución correspondiente a la aprobación del proyecto en mención presentado por las bachilleres DÍAZ VARGAS KATHERINE JHULIANA Y VALENCIA ALIAGA YACKELINE PAOLA.

#### **CONSIDERANDO:**

Que, las interesadas referidas en el visto han presentado y solicitado la aprobación del Proyecto ante el Decano de la Facultad de Ciencias de la Salud,

Que, la responsable de Investigación luego de la revisión y determinación de la viabilidad ha dado por Aprobado el Proyecto de Tesis en mención mediante Formato de Evaluación,

Estando lo expuesto, y en uso de las atribuciones conferidas al Decanato en el estatuto de la Universidad Privada Antonio Guillermo Urelio,

#### **SE RESUELVE:**

**ARTÍCULO PRIMERO.** - APROBAR el proyecto de Tesis "PREVALENCIA DE PONTICULUS POSTICUS EN RADIOGRAFÍAS LATERALES DE CRÁNEO DIGITALES DE PACIENTES ATENDIDOS EN UN CENTRO RADIOGRÁFICO DE CAJAMARCA, PERÚ 2018-2021", presentado por las bachilleres DÍAZ VARGAS KATHERINE JHULIANA Y VALENCIA ALIAGA YACKELINE PAOLA.

**ARTÍCULO SEGUNDO.** - DECLARAR, a las bachilleres DÍAZ VARGAS KATHERINE JHULIANA Y VALENCIA ALIAGA YACKELINE PAOLA, expeditas para iniciar y desarrollar el proyecto de tesis mencionado en el ARTÍCULO PRIMERO.

**ARTÍCULO TERCERO.** - ORDENAR, la inscripción del Proyecto de Investigación de Tesis en el Registro de Proyectos de Tesis de la Facultad de Ciencias de la Salud con VIGENCIA de hasta UN AÑO a partir de la fecha de la presente resolución.

**ARTÍCULO CUARTO.** - DESIGNAR como asesora del mencionado proyecto de tesis al MS. ESP. CD. GUZMÁN ZAVALA VÍCTOR EDUARDO.

Regístrese, comuníquese y archívese.



UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONIO GUILLERMO URELIO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
  
DR. ROBERTO BALBUENA ZAPATA  
DECANO (R)

Cc. Interesadas/ Archivo



## Anexo N° 06: Constancia de calibración por el especialista

### CONSTANCIA DE CALIBRACIÓN


Por medio de la presente el Mg. ESP. CD. Victor Eduardo Guzmán Zavaleta, especialista en Radiología Bucal y Maxilofacial.

#### HACE CONSTAR:

Que la señorita Katherine Jhuliana Díaz Vargas, identificada con DNI 70816287, y la señorita Yackeline Paola Valencia Aliaga, identificada con DNI 72852988, Bachilleres en Estomatología, egresadas de la Universidad Privada Antonio Guillermo Urrelo, han sido entrenadas y calibradas por mi persona para la visualización e identificación del ponticulus posticus, en 43 radiografías laterales de cráneo digitales cada una de ellas, determinando la prevalencia y tipo de ponticulus posticus de acuerdo con la clasificación de Selby et al, obteniendo un índice de Kappa Cohen igual a 0.836 y 0.804, respectivamente, lo cual se interpreta como muy buena concordancia con el especialista, como parte de su proyecto de tesis titulado: "PREVALENCIA DE PONTICULUS POSTICUS EN RADIOGRAFÍAS LATERALES DE CRÁNEO DIGITALES DE PACIENTES ATENDIDOS EN UN CENTRO RADIOGRÁFICO DE CAJAMARCA, PERÚ 2018-2021".

Se expide la presente a solicitud de la parte interesada para los fines que estime conveniente.

Trujillo, 17 de abril del 2022.

  
Mg. Esp. CD. VICTOR E. GUZMAN ZAVALETA  
ESPECIALISTA EN RADIOLOGIA BUCAL Y MAXILOFACIAL  
C.O.P. 52788 RNE. 3108

**Anexo N° 07:** Constancia de calibración por la especialista en estadística

**CONSTANCIA DE CALIBRACIÓN**

Yo Jessica Macolupú Rimachi, estadística de profesión y con maestría en educación, doy constancia de la concordancia del instrumento de recolección de datos del tema titulado: **Ficha de recolección de datos.**

Del estudio titulado **"PREVALENCIA DE PONTICULUS POSTICUS EN RADIOGRAFÍAS LATERALES DE CRÁNEO DIGITALES DE PACIENTES ATENDIDOS EN UN CENTRO RADIOGRÁFICO DE CAJAMARCA, PERÚ 2018-2021"**, de las estudiantas Katherine Jhuliana Díaz Vargas y Yackeline Paola Valencia Aliaga. En el tratamiento de los resultados se utilizó:

La prueba Kappa, se encontró un valor de Kappa de ,836 de concordancia de la prevalencia Ponticulus Posticus.

Para el tipo de Ponticulus Posticus, el valor de Kappa de 0,804.

Dando fe que se utilizaron 86 fichas de recolección siendo evaluadas por las estudiantes y por el especialista y que los resultados son fieles a la realidad en favor de la investigación.

Estampo mi firma y documento de identidad para la conformidad del especialista y el metodólogo de esta investigación.



Mg. Jessica Macolupú Rimachi  
Docente  
DNI: 17622343

**Anexo N° 08:** Confiabilidad del instrumento según el coeficiente Kappa de Cohen

**Tabla 1**

*Prevalencia de Ponticulus Posticus desde la perspectiva del estudiante y especialista*

		<b>Ponticulus Posticus</b>		<b>Total</b>	
		<b>Especialista</b>			
		<b>No presenta</b>	<b>Presenta</b>		
Ponticulus Posticus Alumna	No presenta	Recuento	44	2	46
		% dentro de Ponticulus Posticus Alumna	95,7%	4,3%	100,0%
	Presenta	Recuento	5	35	40
		% dentro de Ponticulus Posticus Alumna	12,5%	87,5%	100,0%
Total		Recuento	49	37	86
		% dentro de Ponticulus Posticus Alumna	57,0%	43,0%	100,0%

Se observa en la tabla 1, que los 46 casos que observaron que no presentan Ponticulus Posticus por parte de las estudiantes, el 44(95,7%) no presentaron Ponticulus Posticus por parte del especialista y la observación de prevalencia de Ponticulus Posticus por parte de la estudiante, el 87,5% presentaron desde la observación del especialista.

**Tabla 2***Confiabilidad de la ficha de recolección sobre la prevalencia de Ponticulus Posticus*

		<b>Error</b>			<b>Significación</b>
		<b>Valor</b>	<b>estandarizado asintótico<sup>a</sup></b>	<b>T aproximada<sup>b</sup></b>	<b>aproximada</b>
Medida de acuerdo	Kappa	,836	,059	7,768	,000
N de casos válidos		86			

a. No se presupone la hipótesis nula.

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

En la tabla 2, se encontró un valor de Kappa de 0,836 que indica que existe una concordancia casi perfecta entre la prevalencia encontrada entre las estudiantes y el especialista, Por lo tanto, el instrumento es confiable y favorece la repetibilidad de los datos a un nivel de confianza de  $0,000 < 0,05$

**Tabla 3***Tipo de Ponticulus Posticus desde la perspectiva del estudiante y especialista*

			<b>Tipo Especialista</b>			<b>Total</b>
			<b>Ausente</b>	<b>Parcial</b>	<b>Completo</b>	
Tipo	Ausente	Recuento	44	2	0	46
Alumna		% dentro de Tipo Alumna	95,7%	4,3%	0,0%	100,0%
	Parcial	Recuento	5	16	0	21
		% dentro de Tipo Alumna	23,8%	76,2%	0,0%	100,0%
	Completo	Recuento	0	3	16	19
		% dentro de Tipo Alumna	0,0%	15,8%	84,2%	100,0%
Total		Recuento	49	21	16	86
		% dentro de Tipo Alumna	57,0%	24,4%	18,6%	100,0%

De las estudiantes que observaron ausente el *Ponticulus Posticus*, el 95,7% coincide en el especialista, y en el tipo parcial que observaron las estudiantes, el 76,2% fue observado en el especialista y en el tipo completo de 19 casos que observaron las estudiantes, 16(84,2%) también encontró el especialista.

**Tabla 4**

*Confiabilidad de la ficha de recolección sobre el tipo de Ponticulus Posticus*

		<b>Error</b>			
		<b>Valor</b>	<b>estandarizado asintótico<sup>a</sup></b>	<b>T aproximada<sup>b</sup></b>	<b>Significación aproximada</b>
Medida de acuerdo	Kappa	,804	,058	10,244	,000
N de casos válidos		86			

a. No se presupone la hipótesis nula.

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

En la tabla 4, se encontró un valor de Kappa de 0,804 que indica que existe una concordancia muy bueno entre el tipo de *Ponticulus Posticus*, encontrada entre las estudiantes y el especialista, Por lo tanto, el instrumento es confiable y favorece la repetibilidad de los datos a un nivel de confianza de  $0,000 < 0,05$

## Anexo N° 09: Certificación del CEDEMAX



### CONSTANCIA DE ENTREGA DE IMÁGENES DIGITALES

POR MEDIO DE LA PRESENTE, YO **CESAR RUBEN RABANAL FERNANDEZ**, GERENTE GENERAL DEL CENTRO DE DIAGNOSTICO DENTAL MAXILAR - **CEDEMAX CAJAMARCA**:

#### DEJO CONSTANCIA

QUE **CEDEMAX CAJAMARCA** HA ENTREGADO IMÁGENES DIGITALES CEFALOMÉTRICAS A LAS SEÑORITAS; YACKELINE PAOLA VALENCIA ALIAGA, CON DNI 72852988 Y KATHERINE JHULIANA DÍAZ VARGAS, CON DNI 70816287, AMBAS BACHILLERES EN ESTOMATOLOGÍA, EGRESADAS DE LA UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONIO GUILLERMO URRELO, PARA SU PROYECTO DE TESIS; "PREVALENCIA DE PONTICULUS POSTICUS EN RADIOGRAFÍAS LATERALES DE CRÁNEO DIGITALES, DE PACIENTES ATENDIDOS EN EL CENTRO RADIOGRÁFICO EN CAJAMARCA, PERÚ 2018-2021".

SE EXPIDE LA PRESENTE A SOLICITUD DE LA PARTE INTERSADA PARA FINES QUE SE ESTIME CONVENIENTE.

CAJAMARCA, 21 DE ENERO DEL 2022.

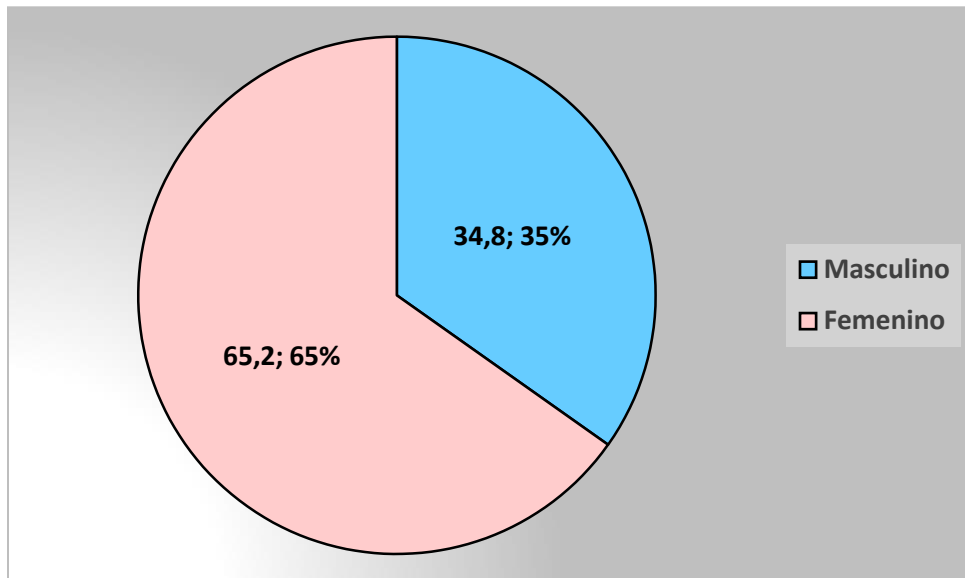
  
CESAR R. RABANAL FERNANDEZ

---

Av. Vía de Evitamiento 2543 - Oficina 301 - Cajamarca  
Teléfono: 345-055 Celular: 978316859  
e-mail: cedenmax@gmail.com

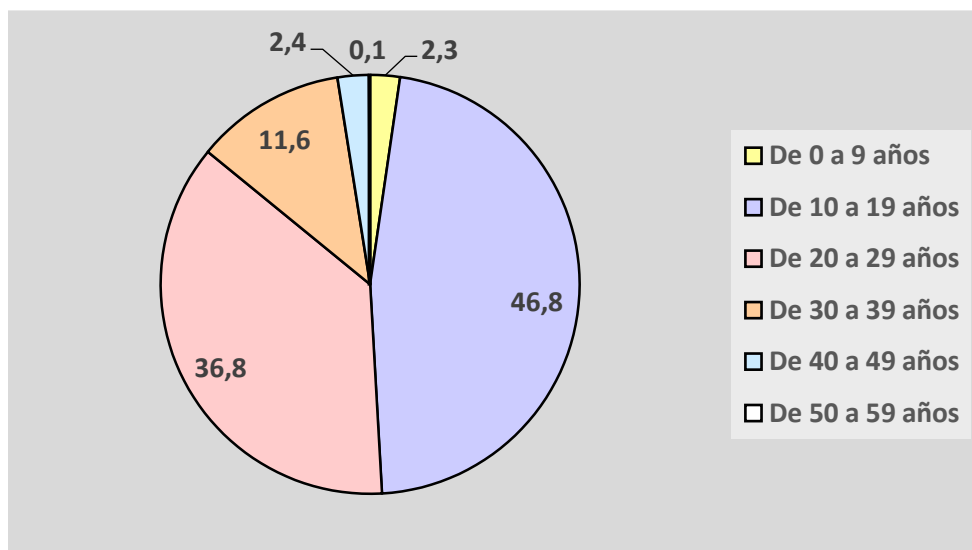
## LISTA DE GRÁFICOS

**Gráfico 1.** Distribución del sexo de la muestra.



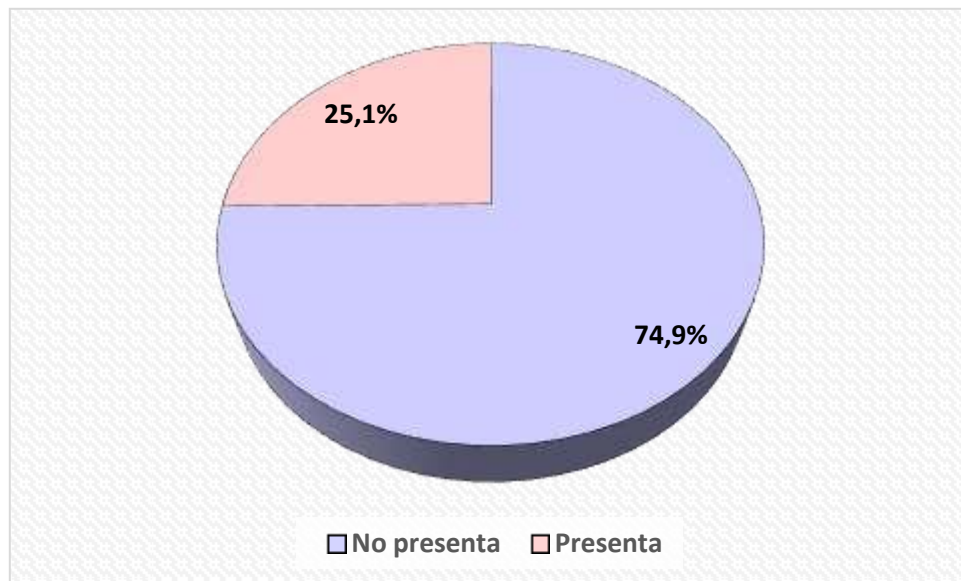
*Fuente:* Elaborado por los autores

**Gráfico 2.** Distribución de la edad de la muestra.



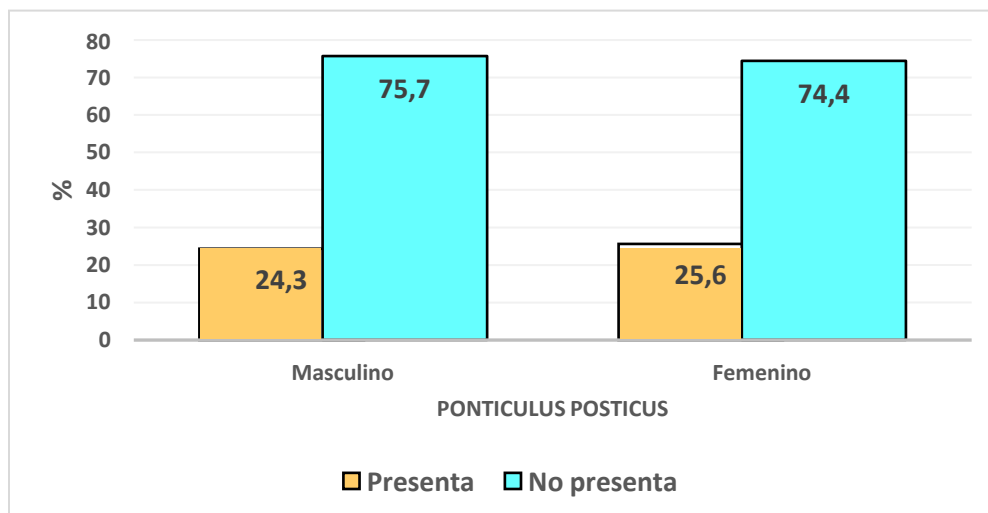
*Fuente:* Elaborado por los autores

**Gráfico 3.** Prevalencia de ponticulus posticus en radiografías laterales de cráneo digitales de pacientes atendidos en un centro radiográfico de Cajamarca, Perú 2018-2021.



**Fuente:** Elaborado por los autores

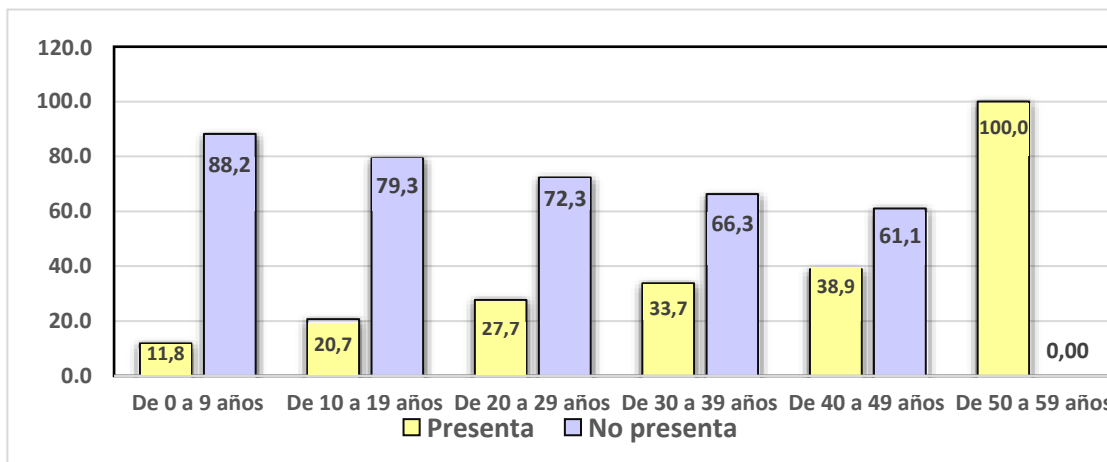
**Gráfico 4.** Prevalencia de ponticulus posticus en radiografías laterales de cráneo digitales de pacientes atendidos en un centro radiográfico de Cajamarca, Perú 2018-2021, según sexo.



**Fuente:** Elaborado por los autores

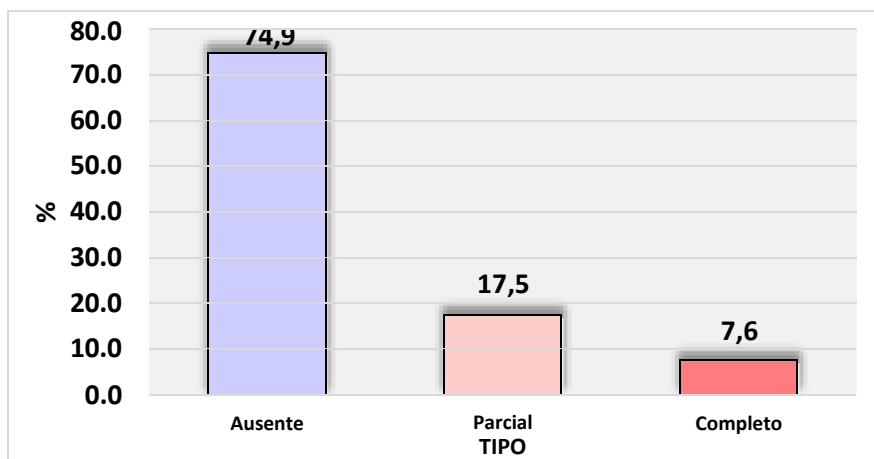


**Gráfico 5.** Prevalencia de ponticulus posticus en radiografías laterales de cráneo digitales de pacientes atendidos en un centro radiográfico de Cajamarca, Perú 2018-2021, según grupo etario.



*Fuente:* Elaborado por los autores

**Gráfico 6.** Prevalencia de ponticulus posticus en radiografías laterales de cráneo digitales de pacientes atendidos en un centro radiográfico de Cajamarca, Perú 2018-2021, según grupo etario.



*Fuente:* Elaborado por los autores

## TABLA DE CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS PONTICULUS POSTICUS

**Tabla 1.** Características demográficas de la muestra.

	N	%
<b>Sexo</b>		
Masculino	259	34,8
Femenino	485	65,2
<b>Grupo etario</b>		
De 0 a 9 años	17	2,3
De 10 a 19 años	348	46,8
De 20 a 29 años	274	36,8
De 30 a 39 años	86	11,6
De 40 a 49 años	18	2,4
De 50 a 59 años	1	,1
Total	744	100,0

*Fuente.* Ficha de recolección de datos.

En la tabla 1, se observa que de 744 radiografías laterales de cráneo digitales 485 correspondieron al sexo femenino (65,2%) y 259 al sexo masculino (34,4%). Considerando la edad, el grupo etario de 10 a 19 años predominó con 348 radiografías (46,8%), seguido del grupo de 20 a 29 años con 274 radiografías (36,8%) y el de 30 a 39 años con 86 radiografías (11,6%).

## LISTA DE FOTOGRAFÍAS



**FOTOGRAFÍA 1:** Entrega de Solicitud a Centro Radiográfico CEDEMAX



**FOTOGRAFÍA 2:** Constancia de entrega de imágenes digitales



**FOTOGRAFIA 3 Y 4:** Selección Radiográfica de acuerdo a criterios de inclusión y exclusión.



**FOTOGRAFÍA 5 y 6:** Reconocimiento de Ponticulus Posticus



**FOTOGRAFÍA 7: Recolección de datos**



**FOTOGRAFÍA 8: Recolección de datos**