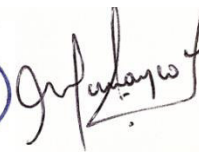


## Reporte de Análisis de Similitud

Archivo:	1A_Cisneros Trujillo Jackeline Armida_Título Profesional_2022
Fecha del Análisis:	27 /09/2022
Operador del Programa Informático:	Díaz Mendiola Karina del Pilar
Correo del Operador del Programa Informático:	kdiaz@unfv.edu.pe
Porcentaje:	8%
Asesor:	Chávez Lazo, Yris Elisa
Título:	IMPLICANCIA CLÍNICA DE LA MADURACIÓN DE LA SUTURA PALATINA MEDIA EN PACIENTES ENTRE LA EDAD DE 8 A 25 AÑOS ESTUDIADOS EN TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA DE HAZ CÓNICO
Enlace:	<a href="https://secure.arkund.com/view/138267271-181581-514749">https://secure.arkund.com/view/138267271-181581-514749</a>

Jefe de la Oficina de Grados  
y Gestión del Egresado:



AMÉRICO ALEJANDRO MUNAYCO MAGALLANES



## **FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

IMPLICANCIA CLÍNICA DE LA MADURACIÓN DE LA SUTURA PALATINA  
MEDIA EN PACIENTES ENTRE LA EDAD DE 8 A 25 AÑOS ESTUDIADOS EN  
TOMOGRFÍA COMPUTARIZADA DE HAZ CÓNICO

**Línea de investigación:**

**Salud pública**

Tesis para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista

**Autora:**

Cisneros Trujillo, Jackeline Armida

**Asesora:**

Chávez Lazo, Yris Elisa  
(ORCID: 0000-0002-9453-0998)

**Jurado:**

Guardia Huamaní, Seber Augusto  
Mauricio Vílchez, César Raúl  
Galarza Valencia, Diego Javier

**Lima - Perú**

**2023**

**Referencia:**

Cisneros, J. (2023). *Implicancia clínica de la maduración de la sutura palatina media en pacientes entre la edad de 8 a 25 años estudiados en tomografía computarizada de haz cónico*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Federico Villarreal]. Repositorio Institucional UNFV. <https://hdl.handle.net/20.500.13084/6653>



**Reconocimiento - No comercial - Sin obra derivada (CC BY-NC-ND)**

El autor sólo permite que se pueda descargar esta obra y compartirla con otras personas, siempre que se reconozca su autoría, pero no se puede generar obras derivadas ni se puede utilizar comercialmente.

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



**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

**IMPLICANCIA CLÍNICA DE LA MADURACIÓN DE LA SUTURA PALATINA  
MEDIA EN PACIENTES ENTRE LA EDAD DE 8 A 25 AÑOS ESTUDIADOS EN  
TOMOGRFÍA COMPUTARIZADA DE HAZ CÓNICO**

Línea de investigación: Salud Pública

Tesis para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista

**Autora**

Cisneros Trujillo, Jackeline Armida

**Asesora**

Chávez Lazo, Yris Elisa

ORCID: 0000-0002-9453-0998

**Jurado**

Guardia Huamaní, Seber Augusto

Mauricio Vílchez, César Raúl

Galarza Valencia, Diego Javier

**Lima – Perú**

**2023**

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a Dios por ser siempre mi guía, a mis padres Justina y Jhony, por ayudarme durante toda mi carrera profesional, a mis hermanos por su compañía; en conjunto forman el motor de mi vida. A mis maestros por la gran enseñanza y paciencia. A mis amigos y a todas aquellas personas que depositaron en mí su confianza y me hayan brindado la fuerza que necesitaba para llegar a mi meta.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios.

A la Universidad Nacional Federico Villarreal por ser mi hogar durante toda mi hermosa carrera.

A todos los docentes que durante todos los años de mi carrera me brindaron sus conocimientos y grandiosa experiencia.

A la Mg. Yris Elisa Chávez Lazo, por su asesoría y por el tiempo brindado para poder concretar mi meta.

Al Dr. Gregorio Robles y Dr. Pedro Corbacho, doctores del Hospital Central de la Fuerza Aérea del Perú, por sus consejos y apoyo en todo momento en la ejecución de mi trabajo de investigación.

Al Dr. Eduardo Vásquez y Dr. Javier Moncada, doctores del Hospital Central de la Fuerza Aérea del Perú, por brindarme el acceso a que mi trabajo de investigación se lleve a cabo en su prestigiosa institución.

A la Bach. Allisson Zárate por su apoyo y compañerismo en todo el tiempo de mi investigación.

A mis padres por el amor, la motivación y el apoyo que siempre me brindaron.

A mis familiares y amigos que de alguna forma ayudaron en la realización de este trabajo de investigación.

## ÍNDICE

Resumen	vi
Abstract	vii
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Descripción y formulación del problema	2
1.2 Antecedentes	2
1.3 Objetivos	12
<i>Objetivo general</i>	12
<i>Objetivos específicos</i>	12
1.4 Justificación	12
II. MARCO TEÓRICO	13
2.1 Bases teóricas sobre el tema de investigación	13
III. MÉTODO	22
3.1 Tipo de investigación	22
3.2 Ámbito temporal y espacial	22
3.3 Variables	22
3.4 Población y muestra	23
3.5 Instrumentos	24
3.6 Procedimientos	24
3.7 Análisis de datos	27
IV. RESULTADOS	28
V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	36
VI. CONCLUSIONES	40
VII. RECOMENDACIONES	42

VIII. REFERENCIAS	43
IX. ANEXOS	52

## Resumen

**Objetivo:** relacionar las etapas de maduración de la sutura palatina media (SPM) más frecuentes, según grupo etario y sexo en pacientes de 8 a 25 años para determinar su implicancia clínica, analizados en tomografías computarizadas de haz cónico (TCHC).

**Método:** el estudio fue observacional, transversal, comparativo y retrospectivo; en el que se evaluó las etapas de maduración SPM con el método de Angelieri en 80 tomografías (TCHC), desde el año 2019 hasta el 2021. **Resultados:** según las etapas de maduración de la SPM en relación con los grupos etarios y sexo, analizadas con TCHC presentaron una asociación estadísticamente significativa donde  $p < 0,001$ . En las etapas de maduración de la SPM en las 80 TCHC la etapa más predominante fue la D con 38.8% y las menos frecuentes fueron la B y la A. En las etapas de maduración de la SPM en relación al sexo presentaron una asociación estadísticamente significativa ( $p = 0,008$ ). En la etapa de maduración de SPM según edad se encontró una correlación moderada estadísticamente significativa ( $p < 0.001$ ). **Conclusión:** la relevancia clínica del análisis de la maduración de SPM con la TCHC en relación al grupo etario y sexo, se encontró predominancia de las etapas de maduración B, C, D y E, con predominio en el sexo femenino, esto indica que siempre es necesario realizar los análisis independientemente de la edad y el sexo para el diagnóstico de la maduración de la SPM. Además, con la TCHC obtenemos mayor exactitud, lo cual nos evitaría errores de diagnóstico.

**Palabras clave:** tomografía computarizada de haz cónico, sutura palatina media, etapas de maduración morfológica.

## Abstract

**Aim:** to relate the most frequent stages of maturation of the median palatal suture (MPS) according to age group and sex in patients aged 8 to 25 years to determine their clinical implications, analyzed in cone beam computed tomography (CTHC). **Method:** the study was observational, cross-sectional, comparative and retrospective; in which the SPM maturation stages were evaluated with the Angelieri method in 80 tomographies (TCHC), from 2019 to 2021. **Results:** according to the SPM maturation stages in relation to age groups and sex, analyzed with TCHC presented a statistically significant association where  $p < 0.001$ . In the stages of maturation of the SPM in the 80 TCHC, the most predominant stage was D with 38.8% and the least frequent were B and A. In the stages of maturation of the SPM in relation to sex, a statistically significant association appeared ( $p = 0.008$ ). In the SPM maturation stage according to age, a statistically significant moderate disturbance was found ( $p < 0.001$ ). **Conclusion:** the clinical relevance of the analysis of the maturation of SPM with the TCHC in relation to the age group and sex, a predominance of the maturation stages B, C, D and E was found, with a predominance in the female sex, this indicates that always Testing regardless of age and sex is necessary for diagnosis of PMS maturation. In addition, with TCHC we obtain greater accuracy, which would avoid diagnostic errors.

**Keywords:** cone-beam computed tomography, mid-palatal suture, morphological maturation stages.

## I. INTRODUCCIÓN

La prevalencia de la deficiencia del crecimiento transversal del maxilar superior es de aproximadamente 23,3% en la dentición temporal e incluso mayor en la dentición permanente (Kurol y Berglund, 1992; Gungor et al., 2016).

La expansión de la sutura palatina media (SPM) se puede lograr en pacientes de todas las edades; sin embargo, con el avance de la madurez, la rigidez de los componentes esqueléticos limita el alcance, la previsibilidad y la estabilidad de la expansión (Wertz y Dreskin, 1977). Se reportaron en varios estudios sobre la variabilidad de la maduración de la SPM deduciendo que la expansión maxilar no se puede realizar sobre la base de solo la edad del paciente, ya que se han encontrado suturas no fusionadas en pacientes de hasta 71 años (Korbmacher et al., 2007; Knaup et al., 2004).

El tratamiento para la deficiencia transversal maxilar es la separación de la SPM, que conduce a una verdadera expansión esquelética (Lagravere et al., 2005). Aunque algunos estudios indican sobre la cantidad de expansión de la sutura en pacientes, utilizan la relación de separación de sutura con su correlación con la edad cronológica y su sexo. Como alternativa a la edad del paciente, los autores han sugerido seleccionar métodos destinados a evaluar el grado de maduración de la SPM en dos dimensiones: radiografías oclusales (RO) y escaneos volumétricos, este último gracias a la introducción de la tomografía computarizada de haz cónico (TCHC), que ofrece ventajas diagnósticas con respecto a las técnicas de imagen tradicionales, permitiéndonos una evaluación tanto cualitativa como cuantitativa (Angelieri et al., 2013; Kapila y Nervina, 2015).

La clasificación de Angelieri consiste en una estadificación de la SPM en las cuales se proponen cinco etapas (A, B, C, D y E), la evaluación de estas etapas en TCHC brindaría parámetros fiables para la decisión clínica de realizar una expansión maxilar rápida (EMR)

convencional o una EMR asistida quirúrgicamente en pacientes adolescentes y adultos jóvenes (Angelieri et al., 2013).

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

Hay indicaciones claras del momento de la expansión maxilar asistida quirúrgicamente, como estudios que han propuesto una amplia variedad de límites de edad para el tratamiento (Vandersea et al., 2007; Timms y Vero, 1981).

Este estudio tiene como objetivo determinar los diferentes tipos de maduración de la SPM y su relación con la edad en TCHC. Por lo cual surge la siguiente pregunta:

¿Cuál es la implicancia clínica de la maduración de la SPM en pacientes entre la edad de 8 a 25 años estudiados en TCHC?

### **1.2 Antecedentes**

Colonna et al. (2021) realizaron en Italia una investigación para evaluar el grado de maduración de la SPM a través de la TCHC en relación con la edad del paciente. Ellos utilizaron las cinco etapas cualitativas propuestas por Angelieri adicionando tres etapas: B/C, C/D y D/E, y los puntajes cuantitativos de densidad de grises según Grünheid et al. En las 160 TCHC (80 hombres, 80 mujeres), se encontró que estaban correlacionados y eran altamente repetibles. Concluyeron en esta investigación que existe una estrecha relación entre el método cualitativo y cuantitativo, donde indicaron ambos aumentos de la densidad ósea desde los estadios A hasta el E, revelando ambos tipos de evaluación una correlación con la edad pero esto no puede ser utilizado como un factor discriminante, ya que un subgrupo de sujetos en crecimiento presentó estadios avanzados en la SPM donde aparece completamente fusionada, algunos adultos mayores de 30 años presentaban suturas que no estaban totalmente fusionadas.

Christovam et al. (2021) realizaron una investigación en Brasil para evaluar si las medidas basales palatinas difieren en los adolescentes y adultos jóvenes sometidos a EMR, según su relación de densidad de la SPM y etapa de maduración. Los estadios de maduración

presentes fueron C, D o E; la densidad osciló entre 0,6 y 1 con menor densidad (radiodensidad  $< 0,75$ ) y se determinaron grupos de mayor densidad (radiodensidad  $\geq 0,75$ ). Individuos con mayor radiodensidad presentaron menor área sagital, en comparación al grupo de menor densidad. Llegaron a la conclusión que se observó menor área sagital palatina en los grupos de alta radiodensidad y en las etapas D y E de maduración de la SPM.

Villarroel et al. (2021) realizaron esta investigación para determinar el estado de maduración de la SPM a través de las imágenes de TCHC, en adolescentes y adultos jóvenes chilenos, encontrando las características en cuanto a tamaño y distribución por grupos de edad, aportando datos epidemiológicos relevantes sobre la maduración de la SPM en la población chilena; comprobando que la mayoría de la muestra presentó una etapa tardía de la maduración sutural, y solo el 45% del total de la muestra presentó etapas intermedias de la maduración donde es posible la expansión sin asistencia quirúrgica. En esta investigación concluyeron que existe una diferencia estadísticamente significativa en la maduración sutural, dependiendo de la edad donde los sujetos de 15 a 20 años presentaron SPM más inmaduras, con una prevalencia de la etapa C de más de 60% mientras que en las etapas de maduración D y E la fusión sutural ha tenido lugar parcial o completamente. Estas últimas fueron más frecuentes a medida que la edad aumenta, pero estuvieron presentes en todos los grupos etarios estudiados con una prevalencia general del 55%.

Betlej et al. (2020) realizaron un estudio en Estados Unidos para clasificar el tipo de maduración de la SPM en 221 pacientes jóvenes y adultos. Se categorizó en tipos de maduración de A hasta la E y la densidad de la SPM fue medida como escala de valor de intensidad de píxel equivalente a la UH para regiones suturales anteriores y posteriores. La mayoría de los sujetos masculinos (39%) y femeninos (42%) tenían un tipo de maduración C. El número máximo de pacientes en crecimiento (42 %) tenía tipo C y sujetos que no estaban en crecimiento (39 %) tenían suturas tipo E. La comparación por sexo mostró una densidad de

la SPM significativamente menor para las regiones anterior y posterior en los hombres en comparación con las mujeres. En la investigación concluyeron que la densidad de la SPM es significativamente mayor en las mujeres en comparación con los hombres para localizaciones anteriores y posteriores. La densidad de la SPM anterior es significativamente mayor que la posterior independientemente del estado de crecimiento; sin embargo, la diferencia es no significativo solo en sujetos femeninos. Los pacientes que no crecen tienen significativamente mayor densidad de SPM que los pacientes en crecimiento.

Vargas (2019) realizó un estudio para describir las etapas de maduración de la SPM y el índice de osificación en pacientes que acudieron a un centro radiológico de la ciudad de Cartagena, se analizó 72 tomografías de individuos de ambos sexos entre los 10 y 45 años. Se obtuvo como resultados que de los 72 sujetos 38 eran de sexo femenino (52,8%). La edad promedio de mujeres y hombres fue de 27,8 años y 25,0 años, respectivamente. La etapa más frecuente fue la C con 32 (44,4%) y la B con 19 (26,4%). Las menos frecuentes fueron la A con 5 (6,9%) y la E con 6 (8,3%). En general, la osificación fue significativamente mayor en mujeres que en hombres. Obtuvieron como conclusión que la población estudiada se podría implementar la expansión rápida palatina en individuos entre los 10 y 19 años, sin el requerimiento de asistencia quirúrgica.

Abo y Hadad (2018) realizaron un estudio para investigar la relación entre los estadios de maduración morfológica de la SPM y sus densidades óseas. La muestra estuvo compuesta por 91 sujetos de 8 a 18 años que se sometieron a una TCHC. Se examinaron todas las imágenes para clasificar la maduración morfológica de la SPM en cinco grupos según Angelieri et al. Se midió la densidad ósea de la SPM tomando en cuenta la región de interés (ROI) observada únicamente en la aplicación OnDemand 3D sacando el promedio de las secciones iguales tanto en la región maxilar (M1, M2, M3) como la región palatina (P1, P2). Se obtuvo como resultados que la densidad ósea de la SPM fue significativamente mayor en la región palatina

en el estadio E y en la región maxilar en los estadios D y E. En esta investigación concluyeron que dado la comparación directa del valor de la escala de grises entre escáneres TCHC no es posible por lo que el método de la etapa de maduración morfológica parece ser más práctico y confiable que el de la densidad ósea en la aplicación clínica.

Tonello et al. (2017) realizaron un estudio para evaluar la etapa de maduración de la SPM utilizando imágenes TCHC en Brasil en 84 adolescentes de 11 a 15 años (40 niños, 44 niñas), se clasificaron utilizando una escala que indica la etapa de maduración de la SPM según Angelieri (A, B, C, D, y E). El resultado fue que en el estadio A se observó solo en una niña de 11 años. El estadio B estuvo presente en todas las edades, pero fue más frecuente en los menores de 13 años. El estadio C fue el más prevalente en todas las edades evaluadas. Los estadios D y E mostraron bajas tasas de prevalencia. Hubo mayor prevalencia de las primeras etapas de maduración en los niños. Las conclusiones de este estudio, mostró una prevalencia dominante del estadio C, sugieren que la EMR convencional no quirúrgica realizada en pacientes mayores de 15 años se justifica con un pronóstico satisfactorio cuando la evaluación del estado de las suturas indica un estadio C.

Ladewig et al. (2018) realizaron un estudio para evaluar la etapa de maduración de la SPM en función de su morfología, utilizando imágenes de TCHC de 112 pacientes, 68 mujeres y 44 hombres, con edades entre 16 y 20 años. Siendo las etapas de maduración más observadas en este estudio la C, D y E (91,9%). En el sexo masculino, el estadio C estuvo presente en el 52,3%; para las mujeres esta prevalencia fue del 39,7%. Concluyeron en la investigación que los estadios de maduración más observados en sujetos entre 16 y 20 años fueron C, D y E respectivamente sumados como el 91,9%. La alta prevalencia del estadio C en este grupo de edad puede justificar un estudio clínico para confirmar el buen pronóstico de la EMR en postadolescentes.

Jiménez et al. (2019) realizaron un estudio para evaluar las etapas de maduración de la SPM en adolescentes y adultos jóvenes mediante TCHC, se evaluaron 200 tomografías de personas de 10 a 25 años (95 hombres y 105 mujeres) mediante el método de Angelieri. Los estadios A, B y C se consideraron con SPM abierta, y los estadios D y E se consideraron sin SPM abierta. Se encontró que la posibilidad de encontrar SPM abierta en individuos de 10 a 15 años fue de 70,8%, en sujetos de 16 a 20 y de 21 a 25 años fue de 21,2% y 17%, respectivamente. Además, esta posibilidad en mayores de 16 años era mayor en varones que en mujeres. Llegaron a la conclusión de que la posibilidad de encontrar SPM abierta en postadolescentes y adultos jóvenes es mayor que la que consideraban los ortodoncistas años atrás.

Reis et al. (2020) realizaron un estudio para clasificar la maduración de la SPM en una muestra de individuos de 15 años y más, analizando imágenes tomográficas en cortes axiales de 289 individuos del sexo femenino y 198 del sexo masculino con edades entre 15 y 40 años y se clasificaron en etapas de maduración (A, B, C, D y E). Se encontró que la etapa A no se observó en la muestra. Los estadios B y C representan, respectivamente, el 1,03 % y el 34,09 % de la muestra, el estadio D se encontró en el 16,63 % de la muestra mientras que el estadio E fue el estadio más prevalente encontrado (48,25 %). Para las mujeres, no se reveló diferencia estadísticamente significativa en las edades medias entre los estadios C, D y E. Para los varones se observó una diferencia estadísticamente significativa, siendo la edad media de los individuos en los estadios D y E de la maduración SPM mayor que en los demás estadios. Hubo una correlación significativa, pero débil, entre la edad del paciente y las etapas de maduración de la sutura. En esta investigación llegaron a la conclusión que no se encontraron individuos en estadio A de maduración de la sutura y solo en el 1% de la muestra se identificó el estadio B. La mayoría de los pacientes (64,88%) presentaron al menos fusión parcial de la SPM (estadios D y E).

Savoldi et al. (2022) realizaron un estudio para analizar la SPM con TCHC para identificar su maduración con respecto a la edad y el crecimiento del complejo maxilar en 72 pacientes de 9 a 21 años. Se analizó la correlación de cada parámetro con la edad y la longitud del complejo maxilar y se desarrollaron árboles de clasificación para los parámetros de estadificación. Se aplicaron las etapas de maduración de la SPM para evaluar la relación con la edad y la longitud del complejo maxilar. Con respecto a la edad, la osificación aumentó en el segmento maxilar de los varones, mientras que la densidad de sutura relativa a los tejidos blandos aumentó en los segmentos maxilar y palatino de los hombres y en el segmento palatino de las mujeres. En los varones, la densidad de sutura relativa a los tejidos blandos discriminó dos etapas de edad, y el mismo parámetro junto con la osificación discriminó dos etapas de longitud. Se identificó diferencias de longitud entre la etapa A y B en mujeres. En conclusión, la osificación de la SPM y su densidad en relación con los tejidos blandos mostró cierta relación con la edad y la longitud del complejo maxilar, especialmente en los hombres.

Kim et al. (2018) realizaron una investigación para evaluar la osificación y maduración de la SPM en jóvenes coreanos mediante TCHC. La muestra del estudio consistió en 40 pacientes. A partir de la imagen TCHC se obtuvieron los estadios morfológicos y las UH de la SPM para evaluar la maduración de la SPM. Hubo una amplia variación en la morfología de la SPM en cada grupo de edad. Mostró una baja relación entre la edad cronológica y el grado de estadios morfológicos. También hubo una relación baja entre la edad cronológica y la UH. Por el contrario, hubo una relación significativa entre los estadios morfológicos y la UH de la SPM. En esta investigación se concluyó que la fusión de la SPM aparece en la adolescencia, a menudo entre los 12 y los 16 años. La relación UH obtenida de las imágenes TCHC fue superior a 0,380 cuando se anticipó la fusión de la SPM. Se puede suponer que el pronóstico de la EMR puede evaluarse mediante imágenes TCHC antes de la operación de expansión tomando en uso la UH.

Hernández (2016) realizó un estudio para relacionar los estadios de maduración de la SPM con la edad y el sexo en una población nayarita, se utilizaron 216 TCHC en los criterios de clasificación propuestos por Angelieri, obteniendo como resultado que no existe asociación estadísticamente significativa entre el estadio de maduración de la SPM y el sexo, sin embargo, se encuentra que sí existe asociación entre las variables estadio de maduración de la SPM y la edad. A pesar de la significancia estadística se observa que existe gran variabilidad entre la edad y el estadio de maduración de la SPM, pues así como se encontraron estadios iniciales en edades tempranas (< de 10 años) se encontraron también estadios tardíos, y a su vez, estadios tempranos en edades avanzadas (> de 19 años), sembrando incertidumbre a la hora de elegir un plan de tratamiento para resolver deficiencias transversales del maxilar, sobre todo en los casos en donde la edad es un factor decisivo. Concluyó que el estadio de maduración de la SPM tiene relación con la edad cronológica, sin embargo, a pesar de que estadísticamente ésta existe, se observa una gran variabilidad.

Gutiérrez (2020) realizó un estudio para determinar topográficamente la asociación de los estadios de maduración de la SPM según género y edad cronológica de 420 pacientes a partir de los cinco años en adelante (211 hombres y 209 mujeres). Se realizó la estratificación de los estadios de maduración de la SPM, mediante la clasificación propuesta por Angelieri et al. Se encontró que en los estadios A y B se hallaban pacientes entre los 5 y 14 años, mientras que en el estadio C pacientes entre los 14 años en adelante. En cuanto a los estadios D (36.67%) y E (8.10%) estos prevalecen en pacientes mayores de 18 años del género masculino. Además, de acuerdo con la distribución por género se encontró que en el estadio A, hubo mayor cantidad de pacientes del género masculino (9.95%) que los del género femenino (2.39%), caso contrario ocurre en el estadio B donde hubo una mayor concentración de pacientes del género femenino (17.70%) comparado con los pacientes del género masculino (8.06%). Concluyó que existe relación estadísticamente significativa entre las variables edad y estadios de maduración

de la SPM, sin embargo, la asociación con la variable género resultó sin significancia estadística motivo por el cual no se considera un factor determinante para la evaluación tomográfica de la SPM.

Vélez-Báez y Mendoza-Páramo (2020) realizaron un estudio para determinar el grado de osificación de la SPM en función de su morfología, con fines de diagnóstico que permita establecer el plan de tratamiento más adecuado para pacientes con problemas de deficiencia transversal. El tamaño de la muestra fue de 30 pacientes, 23 Mujeres 7 Hombres, en un rango de edad de 17 a 35 años, provenientes de la clínica de Ortodoncia de la división de estudios de posgrado de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH)., a quienes se les solicitó una TCHC. Se establecieron las 5 etapas de maduración (A, B, C, D, E) propuestas por Angelieri en 2013, de acuerdo con las características morfológicas de cada paciente. Concluyeron que las etapas de maduración con mayor prevalencia en este estudio fueron las etapas D y E y que en el 70% de la muestra el tratamiento de elección fue la expansión palatina rápida quirúrgicamente asistida y el 30% es candidato para una expansión palatina rápida.

Dos Santos et al. (2021) realizaron un estudio para evaluar la influencia de la edad, el sexo y los patrones de crecimiento facial en la etapa de maduración de las SPM analizando 90 TCHC de cráneo. La etapa de maduración de las SPM se determinó mediante la evaluación de la dimensión axial transversal central en el paladar maxilar-mandibular. Las etapas de maduración se clasificaron como A, B, C, D y E. De las 90 imágenes revisadas, 55 (61,1%) eran pacientes mujeres y 35 eran pacientes hombres (38,9%). La edad de los pacientes varió de 18 a 59 años, con 55 pacientes menores de 30 años (61,1%) y 35 mayores de 30 años (38,9%). En cuanto a los estadios de maduración, el 3,3% de braquifaciales, el 6,7% de mesiofaciales y el 16,7% de sujetos dolicofaciales se clasificaron como estadios B y C. Concluyeron que los patrones faciales de los pacientes eran una señal significativa de la etapa

de maduración de las SPM y que los pacientes dolicofaciales adultos son los más propensos a tener estadio B y C.

Nithya (2020) realizó un estudio para evaluar las etapas de maduración de la SPM en función de su morfología, mediante TCHC en postadolescentes. La muestra estuvo compuesta por 120 pacientes, 63 mujeres y 57 hombres, con edades entre 15 a 21 años. Los examinadores interpretaron las imágenes para establecer el estadio de maduración sutural de cada paciente según sus características morfológicas en 5 estadios madurativos (A, B, C, D y E) propuestos por Angelieri et. al. y Ladewig. En este estudio el autor concluyó que las etapas de maduración más frecuentemente observadas fueron las de C, D y E, (81%). En el sexo masculino, el estadio C estuvo presente en el 38,2%; para las mujeres esta prevalencia fue del 40,0%. La alta prevalencia del estadio C en el grupo de edad entre 15 y 21 años puede justificar un buen pronóstico para la EMR en postadolescentes.

Mohan et al. (2021) realizaron un estudio para evaluar la previsibilidad de los valores de escala de grises en una exploración TCHC para evaluar el nivel de maduración de la densidad de SPM utilizando la modalidad TCHC, se evaluaron 58 imágenes TCHC del arco maxilar de sujetos pertenecientes al grupo de edad de 5 a 32 años valorando en ellas las etapas morfológicas de maduración de la SPM de A hasta E, basado en la clasificación de Angelieri utilizando los valores de escala de grises en UH. Hubo una diferencia estadísticamente significativa entre las etapas. No se observó una diferencia significativa entre el estadio D y el E, hubo una correlación significativa entre la edad del paciente y el valor de la escala de grises correspondiente. Se observó un aumento en el valor de la escala de grises medida que aumenta la edad de los sujetos. Concluyeron que existe una significación estadística entre los estadios de maduración de la sutura maxilar con los valores en escala de grises obtenidos en TCHC, implica que puede utilizarse como predictor para evaluar la osificación de la SPM durante el diagnóstico y la planificación del tratamiento.

Lee y Mah (2019) realizaron un estudio para analizar la asociación de las etapas de maduración de la SPM con la maduración esquelética y la edad y obtener referencias para establecer un plan de tratamiento para la EMR. Se obtuvieron imágenes de TCHC de 480 niños (240 niños, 240 niñas) de 7 a 15 años, evaluando los estadios de maduración y el indicador de maduración vertebral cervical. Demostrando una fuerte correlación entre ambas. Especialmente, para el diagnóstico de las etapas A - C. Las etapas de maduración y la edad se correlacionaron fuertemente en las niñas y moderadamente en los niños. En base a este estudio llegaron a la conclusión que es recomendable evaluar las etapas de maduración de la SPM utilizando imágenes de TCHC antes de la aplicación de la EMR.

Carim (2019) realizó una investigación para determinar si se puede predecir la etapa de maduración de la SPM mediante el uso de una clasificación basada en su morfología con imágenes de TCHC de 216 pacientes, 125 mujeres y 91 hombres, con edades de 7 a 78 años. Los resultados demostraron una asociación estadísticamente significativa entre el género y la etapa de maduración de la SPM; se observó que la proporción de varones en los estadios A/B fue mayor que en los otros estadios mientras que los estadios C, D y E mostraron una mayor prevalencia en el sexo femenino. La osificación de la SPM aumentó con la edad cronológica; la proporción de los menores de 12 años fue mayor en el estadio A/B en comparación con los otros estadios, mientras que la proporción de personas mayores de 30 años fue mayor en el estadio E en comparación con los estadios A-C. Sin embargo, grandes variaciones en el grado de cierre de SPM se observaron en sujetos del mismo grupo de edad. Concluyó que la edad cronológica no es un parámetro de diagnóstico útil para predecir la osificación de la SPM y la TCHC es una herramienta válida para evaluar la SPM como ayuda diagnóstica.

### **1.3 Objetivos**

#### *Objetivo general*

- Relacionar las etapas de maduración de la SPM más frecuentes según grupo etario y sexo para determinar su implicancia clínica.

#### *Objetivos específicos*

- Determinar la frecuencia de las etapas de maduración de la SPM en TCHC.
- Determinar la frecuencia de las etapas de maduración de la SPM según sexo en TCHC.
- Determinar las etapas de maduración de la SPM según la edad en TCHC.

### **1.4 Justificación**

Los resultados del presente trabajo de investigación permitirán aumentar la evidencia científica sobre los tipos de maduración de la SPM para así establecer mejores diagnósticos y planes de tratamientos en el área de ortodoncia y cirugía maxilofacial de los problemas esqueléticos transversales. Es así como, además, permitirá realizar una planificación e indicación adecuada de un abordaje quirúrgico de este reparo anatómico para una expansión palatina. Por último, brindará conocimientos a la comunidad odontológica sobre la ventaja y precisión diagnóstica de la SPM que brindan las TCHC en comparación con las técnicas convencionales.

## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1 Bases teóricas sobre el tema de investigación

#### 2.1.1 *Crecimiento, desarrollo y maduración*

**2.1.1.1 Crecimiento.** Clásicamente, el crecimiento físico ha sido definido como la secuencia de modificaciones somáticas que sufre un organismo biológico, que se explica, como el aumento en el número o tamaño de las células que componen los diversos tejidos del organismo, se refiere a cambios medibles en el tamaño, el físico y la composición corporal, y varios sistemas del cuerpo (Malina y Bouchard, 1991; Gomez et al., 2016; Moyers, 1992).

En general, el crecimiento físico tiene dos etapas, la prenatal (tiene lugar intraútero desde el primer instante de la concepción y acaba con el nacimiento) y la postnatal que ocurre en tres fases: infancia, niñez y adolescencia. En esta última fase, a su vez, se describen otras tres: adolescencia temprana, generalmente entre los 12 y 13 años; adolescencia media, entre los 14 y 16 años de edad; y adolescencia tardía, entre los 17 y 21 años de edad. En todas ellas se crean oportunidades para que el individuo pueda expresar su potencial genético, pero a su vez, este puede ser modificado por el medio ambiente, lo que conlleva un constante control, diagnóstico y seguimiento del proceso de crecimiento con el objetivo de identificar niños con riesgo nutricional (Cameron, 2007; Gómez et al., 2016).

Los patrones normales de crecimiento esquelético han sido bien caracterizados en estudios transversales y longitudinales. Se ha confirmado que los niños tienen mayor contenido mineral óseo, pero no densidad ósea volumétrica, que las niñas. Además, existe una disociación entre las velocidades máximas para la ganancia de altura y la acumulación de mineral óseo, en ambos sexos (Cooper et al., 2008).

**2.1.1.2 Desarrollo.** Es el cambio en las proporciones físicas. Procesos de cambios cuantitativos y cualitativos que tienen lugar en el organismo humano y que traen aparejado aumento en la complejidad de la organización e interacción de todos los sistemas. También se

refiere a cambios unidireccionales que ocurren en un ser viviente desde constituirse como una simple célula hasta la muerte. Tiene como base la diferenciación celular que conduce a la maduración de las diferentes funciones físicas y psíquicas. El crecimiento y desarrollo no se produce en un niño de forma independiente, sino que representa una continuidad de interacciones (Moyers, 1992).

**2.1.1.3 Maduración.** La maduración se refiere al progreso hacia el estado maduro, es variable entre los sistemas corporales y también en el tiempo y ritmo de progreso. Es la estabilización del estado adulto provocado por el crecimiento y desarrollo (Malina y Bouchard, 1991).

## **2.1.2 *Sutura palatina media (SPM)***

**2.1.2.1 Embriología de su formación.** La membrana orofaríngea, donde eventualmente se formará la cara, ya se puede ver en el embrión desde la semana tres, entre las áreas de crecimiento del corazón y el cerebro (Som y Naidich, 2013).

Las placodas nasales son dos engrosamientos ectodérmicos que aparecen al final de la cuarta semana sobre los procesos frontonasales. Estos son precursores del epitelio olfativo. La quinta semana, las placodas nasales estarán rodeadas por las protuberancias nasales lateral y medial en el proceso frontonasal. Simultáneamente, los procesos maxilares de la rama mandibular del primer arco faríngeo se desarrollarán y rodearán la cavidad oral. La mandíbula inferior se formará temprano como resultado de los dos procesos mandibulares. Los procesos maxilares también crecerán y se encontrarán con los procesos nasales laterales y extenderán la línea media para encontrarse con los procesos nasales mediales. Esta fusión con el proceso nasal medial formará el proceso intermaxilar y dará como resultado la eventual formación del filtrum del labio superior. Si esta fusión no ocurre correctamente, se puede desarrollar una hendidura orofacial en el recién nacido. En la quinta semana, la membrana orofaríngea se

desintegra, dejando una comunicación entre el tubo digestivo y el medio exterior (Som y Naidich, 2013).

Entre la sexta y la duodécima semana, el paladar se forma a partir de 3 primordios: un proceso palatino medio en la línea media y procesos palatinos laterales emparejados. Al comienzo de la sexta semana, la fusión de los procesos nasales mediales emparejados forma el proceso intermaxilar. A partir de esto, una masa mesenquimatosa anterior primaria en forma de cuña se extiende posteriormente, entre las superficies internas de los maxilares en desarrollo, para formar el paladar primario (Som y Naidich, 2014).

El paladar primario luego da origen al premaxilar, la porción anterior media del maxilar que encierra los 4 incisivos superiores. Mientras que el paladar secundario es el primordio de los restantes paladares duro y blando. Más tarde, en la sexta semana, los procesos palatinos laterales emparejados surgen como proyecciones mesenquimatosas mediales de cada proceso maxilar. Inicialmente, estos crecen inferiormente, entre la lengua en desarrollo y el alvéolo en desarrollo. Sin embargo, a medida que el maxilar y la mandíbula se alargan, la lengua se tira hacia abajo alejándose de las apófisis palatinas laterales (Som y Naidich, 2014).

Durante la séptima y octava semana, los procesos palatinos se elevan a una posición horizontal por encima de la lengua. Este cambio de orientación se ve facilitado por la liberación de ácido hialurónico por el mesénquima de cada proceso palatino. Cuando las capas palatinas hacen contacto por primera vez, cada una está completamente cubierta por un epitelio homogéneo. Surge un epitelio especial en el borde de cada plataforma palatina, lo que facilita la eventual fusión de estas plataformas. El epitelio en la superficie de la cavidad nasal del paladar se diferenciará en epitelio columnar ciliado. El epitelio del lado de la cavidad oral del paladar se diferenciará en epitelio escamoso estratificado (Som y Naidich, 2014).

Los dos procesos palatinos también se fusionan anteromedialmente con el paladar primario triangular para formar una línea de fusión en forma de Y. El punto de fusión de las

capas palatinas secundarias con el paladar primario está marcado en el adulto por el agujero incisivo. La fusión de los 2 procesos palatinos también da como resultado un alargamiento de la cavidad nasal y lleva la coana posterior hacia la faringe (Som y Naidich, 2014).

La osificación ocurre gradualmente en el paladar primario y luego se extiende a los procesos palatinos para formar el paladar duro. Las porciones posteriores de los procesos palatinos no se osifican. Más bien se extienden posteriormente al tabique nasal y se fusionan para formar el paladar blando y la úvula en la línea media (Kim et al. 2004).

**2.1.2.2 Etapas de maduración de la sutura palatina media.** existe una metodología estandarizada para capturar las imágenes en la TCHC de la sutura palatina y con ello realizar una clasificación individual con respecto a la maduración de esta, siguiendo los hallazgos de morfología única en la maduración de la SPM descrita en estudios histológicos previos. La clasificación consiste en 5 etapas descritas a continuación (Angelieri et al., 2013).

En el estadio A, la SPM es casi recta, la línea sutural es de alta densidad con poca o ninguna interdigitación (Angelieri et al., 2013).

En el estadio B, la SPM asume una forma irregular y aparece como una línea festoneada de alta densidad. Los pacientes en el estadio B también pueden tener algunas pequeñas áreas donde se cierran 2 líneas paralelas festoneadas de alta densidad entre sí y separados por pequeños espacios de baja densidad (Angelieri et al., 2013).

En el estadio C, la SPM aparece como 2 líneas paralelas festoneadas de alta densidad que están cerca unas de otras, separados por pequeños espacios de baja densidad en el maxilar y huesos palatinos (entre el agujero incisivo y la sutura palatino-maxilar y posterior a la sutura palatino-maxilar) (Angelieri et al., 2013).

En el estadio D, la fusión de la SPM ocurre en el hueso palatino, con maduración progresando de posterior a anterior. En el hueso palatino, la SPM no puede ser visualizado en esta etapa y el hueso parasutural aumenta la densidad (hueso de alta densidad) en comparación

con la densidad del hueso parasutural maxilar. En la porción maxilar de la sutura, la fusión aún no se ha ocurrido y la sutura aún se puede ver como 2 líneas de alta densidad separadas por pequeños espacios de baja densidad (Angelieri et al., 2013).

En el estadio E, la fusión de la SPM ocurre en el maxilar. La sutura real no es visible en al menos una porción del maxilar. La densidad del hueso es la misma que en otras regiones del paladar (Angelieri et al., 2013).

**2.1.2.3 Edad y sutura palatina media.** La edad cronológica no es confiable para determinar el estado de desarrollo de la sutura durante el crecimiento, sin embargo, las características propias de las muestras utilizadas en diversos estudios, en cuanto a tamaño y distribución por grupos de edad, aporta datos epidemiológicos relevantes sobre la maduración de la SPM en las diferentes poblaciones (Villarroel et al., 2021; Ladewing et al. 2018; Tonello et al., 2017).

### **2.1.3 Deficiencia transversal del maxilar**

Las deficiencias transversales del maxilar superior son comunes dentro de los tipos de deformidades faciales y pueden presentarse de forma aislada o en conjunto con otro tipo de deformidad (Rodríguez et al., 2007).

Las deficiencias transversales del maxilar superior pueden ser clasificadas en dos categorías: relativa y absoluta. La deficiencia relativa es aquella observada durante el examen clínico, pero que al colocar los modelos de estudio en oclusión Clase I de canino, puede observarse que el tamaño del arco es adecuado y que en realidad la deformidad se debe a una deficiencia anteroposterior, representando de esta forma alteraciones de la relación sagital; delante de este tipo de alteraciones no habrá indicación de tratamiento para corrección de la dimensión transversal. La deficiencia absoluta, se refiere a aquella insuficiencia ósea transversal verdadera que durante el análisis de modelos en relación Clase I de canino se

observa mordida cruzada unilateral o bilateral, en donde el tamaño de los arcos no corresponde entre sí (Rodrigues et al., 2007).

**2.1.3.1 Tratamiento: expansión maxilar rápida (EMR).** La expansión maxilar mediante apertura de SPM se realizó por primera vez a finales de 1800, hoy en día, la EMR es un procedimiento comúnmente utilizado para corregir el déficit esquelético transversal en pacientes en crecimiento (Angell, 1860; Zuccati, Casci, Doldo y Clauser, 2013).

*a) Efectos de la expansión maxilar rápida.* Debido a una combinación de resistencia circunmaxilar y anclaje dental esto provoca efectos dentoalveolares, así como esqueléticos, que oscilan entre el 6% y el 49% de la expansión total. Esto tiene muchos efectos no deseados, incluida la fenestración del vestibular hueso cortical, pérdida de inserción periodontal, reabsorción radicular e inestabilidad de la expansión lograda (Lione et al., 2008; Weissheimer et al., 2011).

En adultos existe un mayor riesgo de estas complicaciones debido a la mayor resistencia que ofrecen las suturas circunmaxilares. Por lo tanto, el uso rutinario de EMR se ha limitado convencionalmente a pacientes en crecimiento y cuando las suturas presentan un alto grado de interdigitación, es oportuno recurrir al anclaje esquelético con dispositivos, o incluso cirugía en algunos casos, lo que aumenta el costo y los riesgos para el paciente (Lombardo et al., 2018; Chrcanovic y Custodio, 2009).

*b) Tipos de expansión maxilar rápida.* Existe la EMR estándar o una más invasiva que es la expansión palatina rápida asistida quirúrgicamente, la cual se puede determinar con precisión comprendiendo las diferentes etapas/fases de maduración de la SPM. El principal determinante de la estabilidad y, en última instancia, el éxito de la terapia de expansión maxilar es el conocimiento de la madurez esquelética del paciente en términos de entrelazamiento de sutura, así como la densidad relativa de la SPM (Franchi, 2004).

#### **2.1.4 Tomografía computarizada de haz cónico (TCHC)**

La TCHC se desarrolló originalmente en el año 1982 para procedimientos de angiografía. Desde su introducción en las imágenes craneofaciales, la TCHC ha demostrado ser una valiosa herramienta de diagnóstico, principalmente debido a su menor exposición a la radiación que la tomografía computarizada multidetector (TCMD), pero también por el corto tiempo de adquisición, el tamaño físico pequeño y los costos moderados (Hashimoto et al, 2003; Schulze et al., 2004; Ludlow et al., 2006).

Hoy en día, los médicos solicitan con frecuencia mediciones lineales realizadas sobre datos de imágenes transversales. Por lo tanto, se ha planteado la cuestión de si la TCHC puede ser capaz de reemplazar a la TCMD para estas necesidades en imágenes dentomaxilofaciales. Hasta el momento, se han realizado varios esfuerzos para comparar la precisión y la calidad de imagen de la TCHC y la TCMD. Sin embargo, es necesaria una comprensión adecuada de las diferencias inherentes en las propiedades de ambos tipos de datos de imagen para establecer una comparación adecuada (Patcas et al., 2012).

Una ventaja particular del volumen de datos TCHC es su composición de voxeles isotrópicos que brindan la misma resolución espacial cuando se reconstruyen en reformas de imágenes multiplanares. A diferencia de esto, los datos de las TCMD convencionales están compuestos por voxeles anisotrópicos, ya que la dimensión coronal (es decir, a lo largo del eje z) está determinada por varios factores, como la colimación de corte. La resolución espacial en el eje z de los escáneres de TCMD actuales está limitado a 0,4–0,6 mm y, por lo tanto, disminuye cuando se reconstruye a partir de los datos sin procesar originales. Otra ventaja de la TCHC es el tiempo de adquisición comparativamente más corto, lo que puede ayudar a reducir los artefactos de movimiento debido al movimiento del paciente. La mayoría de los dispositivos de TCHC son capaces de proporcionar una resolución de voxel mínima entre 0,07 mm y 0,25 mm, lo que supera a la mayoría de los escáneres de TCMD de alta resolución disponibles en el mercado (Farman y Scarfe, 2009; Silverman et al.; 2001).

Por otro lado, las imágenes de las TCHC presentan algunos inconvenientes. Los valores de escala de grises que se muestran en las TCHC son arbitrarios, no corresponden a la escala de la UH utilizada en las TCMD y, según se informa, difieren de un dispositivo a otro. Sin embargo, la capacidad de derivar HU a partir de niveles grises abriría nuevas oportunidades para evaluaciones cualitativas e investigaciones comparativas (Mah et al., 2010).

Diversos investigadores intentaron convertir la escala de grises en TCHC en una "HU reescalada" con un coeficiente propuesto. Sin embargo, otros estudios argumentaron que el valor de escala de grises de TCHC varía linealmente con la masa total en el corte. Por lo tanto, el valor de la escala de grises no solo dependerá de la medición del coeficiente de atenuación, como lo describe la ecuación de Hounsfield, sino también de la masa total del objeto (Mah et al., 2010; Bryant, 2011; Bryant et al., 2008).

Otra limitación de las imágenes TCHC es que las estructuras fuera del campo de visión (FOV, in en inglés) pueden producir una variabilidad de densidad en el volumen escaneado y provocar una disminución del contraste de la imagen (Katsumata et al., 2009)

Por último, en comparación con la TCMD, las imágenes de la TCHC se asocian con un mayor ruido y radiación dispersa, lo que da como resultado una menor resolución de contraste de los tejidos blandos. Por lo tanto, se ha argumentado que la TCHC es únicamente adecuado para evaluar estructuras calcificadas como huesos o dientes, ya que la TCHC proporciona imágenes de estructuras con alto contraste (Endo et al., 2001; Araki, et al., 2004; Farman y Scarfe, 2009).

### ***2.1.5 Valores de densidad en la escala de grises en TCHC***

Hasta ahora, los fabricantes de equipos para TCHC no han introducido un sistema estándar para mostrar la escala de grises. Por otro lado, las UH son un esquema estándar para medir los valores de TCMD. Sin embargo, se ha demostrado una fuerte relación lineal entre UH y la escala de grises (Razi et al., 2014).

La unidad estructural de una imagen de TCHC es el voxel. Cada voxel brinda un valor de gris, que se relaciona con el coeficiente de atenuación lineal de los rayos x del material representado dentro de él. Estos valores de gris son representados con números enteros, que varían desde los más claros (cifras altas) hasta los más oscuros (cifras bajas) (Ruiz-Imbert y Cascante-Sequeira, 2021).

Las posibles aplicaciones de los valores de la densidad en la escala de grises son la cuantificación cercana de la densidad ósea mineral de los maxilares, evaluación de cicatrización de las lesiones periapicales. En el campo de la otorrinolaringología, se encontró relación significativa de los valores para tejidos blandos, duros y espacios aéreos (Nomura et al., 2013; Kaya et al., 2012).

Grunheid et al. Propusieron un nuevo método novedoso para calcular los valores de densidad en la escala de grises que consistía en calcular valores promedios de las regiones definidas de la sutura, el paladar blando y el proceso palatino. Este método ha encontrado hallazgos en el que el valor de esta densidad en la escala de grises puede ser un predictor en la expansión de la SPM (Grünheid et al, 2017; Shin et al., 2019).

### III. MÉTODO

#### 3.1 Tipo de investigación

Observacional, transversal, comparativo, retrospectivo.

#### 3.2 Ámbito temporal y espacial

Sección de Radiología Bucal y Maxilofacial del Departamento de Estomatología del Hospital Central de la Fuerza Aérea del Perú, desde el año 2019 hasta el año 2021.

#### 3.3 Variables

- Maduración de la SPM
- Grupo etario
- Edad
- Sexo

Variables	Definición	Definición operacional	Indicador	Escala	Valores
Maduración de la SPM	Formación y fusión adecuada de los paladares para un desarrollo saludable.	Etapas de maduración del paladar evaluadas en TCHC.	Clasificación de Angelieri	Ordinal	Estadio A Estadio B Estadio C Estadio D Estadio E
Grupo etario	Intervalo de tiempo en el que se ubica la edad una persona contando los	Edad registrada en el volumen tomográfico.	Volumen tomográfico	Ordinal	8-11 años 12-15 años 16-19 años ≥ 20 años

	años desde su nacimiento.				
Edad	Número de años de la persona desde que nació hasta que se realizó el registro de TCHC.	Edad registrada en el volumen tomográfico.	Volumen tomográfico	Ordinal	8 años 9 años 10 años 11 años 12 años 13 años 14 años 15 años 16 años 17 años 18 años 19 años 20 años 21 años 22 años 23 años 24 años 25 años
Sexo	Características biológicas y fisiológicas.	Sexo registrado en el volumen tomográfico.	Volumen tomográfico	Nominal	Masculino Femenino

### 3.4 Población y muestra

La población fueron los volúmenes tomográficos que ya estaban registrados en la base de la Sección de Radiología Bucal y Maxilofacial del Departamento de Estomatología del Hospital Central de la Fuerza Aérea del Perú, desde el año 2019 hasta el año 2021.

La muestra fueron todos los volúmenes tomográficos que cumplieron con los criterios de selección durante el periodo establecido.

#### *Criterios de selección*

Se incluyeron las TCHC:

- De las edades comprendidas entre 8 y 25 años de los pacientes atendidos en el Servicio de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar.

- Que permitan la visualización completa de la SPM.
- Que tengan la presencia de todos los dientes posteriores.

Se excluyeron las TCHC que presentaron alteraciones por las siguientes razones:

- Síndromes craneofaciales
- Tratamiento de ortodoncia previo
- Cirugía ortognática previa
- Atrofia maxilar

### **3.5 Instrumentos**

- Ficha de recolección de datos
- TCHC

### **3.6 Procedimientos**

#### ***Equipo tomográfico y TCHC***

Tomógrafo computarizado de haz cónico utilizando el Equipo Planmeca Promax 3D Mid de origen finlandés, configurado con 10 mA y 90 kVp. Todas las imágenes fueron tomadas siguiendo el protocolo recomendado con el paciente colocado correctamente con los dientes en máxima intercuspidación y manteniendo el plano de Frankfort paralelo al piso; con un campo de visión de 10.0 x 10.0 cm incluyen áreas de interés con dimensiones de 501 x 501 x 501 píxeles, un voxel de 0,2 mm y un tiempo de exposición de 12 segundos. Las imágenes DICOM obtenidas se procesaron con el software Planmeca Romexis Viewer (Planmeca, Finlandia).

Las imágenes TCHC fueron analizadas con el software Planmeca Romexis Viewer versión 5.3.5.80, mediante reconstrucción multiplanar en vistas axiales, coronales y sagitales; en una estación de trabajo con un procesador Intel(R) Core (TM) i7-7700 CPU @ 3.60Ghz, visualizadas en un monitor U28E590D Samsung LED de 28 pulgadas, pantalla panorámica, con una resolución de 1920 x 1080 píxeles en un ambiente con luz tenue. El contraste y brillo

de las imágenes fueron ajustados usando la herramienta procesadora de imágenes en el software para asegurar una visualización óptima.

Una investigadora realizó la búsqueda de la muestra independientemente, previamente capacitada y calibrada con 5 unidades de estudio por un radiólogo bucal y maxilofacial de 10 años de experiencia (anexo E).

### ***Análisis de la SPM***

El análisis de las TCHC se realizó utilizando el software Romexis, en el cual se ejecutaron los siguientes pasos:

1. Se registró el código del paciente el cual será la inicial del apellido, la inicial del nombre y la edad. Luego se registró la edad y sexo en la ficha de recolección de datos (anexo D).

2. Para el análisis de maduración ósea de la SPM, se ubicó mediante la reconstrucción multiplanar en vista axial, coronal y sagital. En la vista sagital, la cabeza del paciente se ajustó de modo que el eje longitudinal anteroposterior del paladar coincida con el eje horizontal (anexo D).

3. Para la estandarización del corte axial y la evaluación de la SPM se colocó el eje sagital a lo largo del paladar, centrándolo en la dimensión superoinferior para poder clasificar la etapa de maduración de la SPM (anexo D).

a) Para sujetos con paladar curvo se evaluó en dos cortes axiales centrales, identificando las regiones posteriores y anteriores por separado.

b) Para sujetos con un paladar más grueso, se evaluó en dos cortes axiales más centrales.

c) Un paladar curvo se definió como las porciones anterior y posterior que no se pueden visualizar en el mismo corte axial, por lo que para su análisis se requirió de 2 cortes.

d) En un paladar grueso la SPM se evaluó en tres cortes axiales (1 oral, 1 central y 1 nasal).

4. Para conseguir una sistematización en la evaluación de las etapas de maduración de la SPM se siguió los siguientes procesos (Anexo F):

Se identificó como Estadio A, cuando:

- La SPM (huesos maxilares y huesos palatinos) es casi una línea sutural recta de alta densidad con poca o ninguna interdigitación. Se observó la SPM a lo largo de los huesos maxilares y palatinos.

- No se ve dos líneas de alta densidad a lo largo de la sutura, pero si se observa la única línea que no es festoneada.

Se identificó como Estadio B, cuando:

- La SPM (hueso maxilar y hueso palatino) asume una forma irregular y aparece como una línea festoneada de alta densidad. Puede también aparecer algunas áreas pequeñas donde se ven 2 líneas paralelas, festoneadas, de alta densidad, cercanas entre si y separadas por pequeños espacios de baja densidad.

- No se observa dos líneas de alta densidad a lo largo de la sutura. Pero se observa una única línea que es festoneada

Se identificó como Estadio C, cuando:

- La SPM (huesos maxilares y huesos palatinos) aparece como 2 líneas paralelas, festoneadas, de alta densidad, cercanas entre sí, separadas por pequeños espacios de baja densidad (entre el agujero incisivo y la sutura palatino maxilar y posterior a la sutura palatina maxilar). Estas suturas se pueden colocar en un patrón recto o irregular.

Se identificó como Estadio D, cuando:

- Se produce la fusión del SPM en los huesos palatinos, con proyección a maduración de posterior a anterior (no se visualiza la SPM en los huesos palatinos).

- En la porción de los huesos maxilares aún no se ha producido la fusión, y la sutura todavía se puede ver como 2 líneas de alta densidad separadas por pequeños espacios de baja densidad.

- Se pudo ver la sutura solo a lo largo de los huesos maxilares.

Se identificó como Estadio E, cuando:

- Se ha producido la fusión de la SPM en los huesos maxilares y huesos palatinos.

- La densidad ósea es la misma que en otras regiones óseas.

### **3.7 Análisis de datos**

Se creó una base de datos en el programa Microsoft Excel y luego fueron procesadas en el paquete estadístico SPSS V. 24.0. Para el análisis de la relación entre las variables maduración de SPM y edad se usó la prueba de correlación de Spearman y para relacionar las variables maduración de SPM con el grupo etario y el sexo se utilizó la prueba Chi-cuadrado, se consideró un nivel de significancia  $<0,05$ .

Los resultados fueron presentados en tablas y figuras.

#### IV. RESULTADOS

Este estudio fue realizado en tomografías computarizadas de haz cónico de pacientes de 8 a 25 años, en los que se determinó la implicancia clínica de la maduración de la sutura palatina.

**Tabla 1**

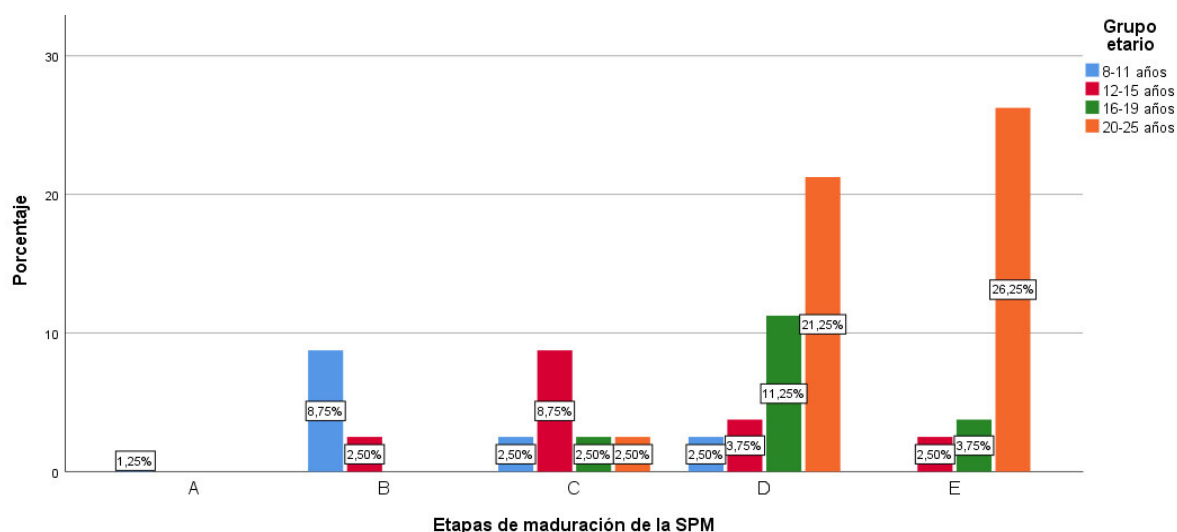
*Etapas de maduración de la SPM más frecuentes según grupo etario y sexo para determinar su implicancia clínica.*

Grupo etario	Sexo	Etapa de maduración de la SPM												Valor p*
		A		B		C		D		E		Total		
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
8-11 años	Femenino	0	0,0%	1	1,3%	0	0,0%	2	2,5%	0	0,0%	3	3,8%	<0,001
	Masculino	1	1,3%	6	7,5%	2	2,5%	0	0,0%	0	0,0%	9	11,3%	
	Total	1	1,3%	7	8,8%	2	2,5%	2	2,5%	0	0,0%	12	15,0%	
12-15 años	Femenino	0	0,0%	0	0,0%	5	6,3%	3	3,8%	1	1,3%	9	11,3%	
	Masculino	0	0,0%	2	2,5%	2	2,5%	0	0,0%	1	1,3%	5	6,3%	
	Total	0	0,0%	2	2,5%	7	8,8%	3	3,8%	2	2,5%	14	17,5%	
16-19 años	Femenino	0	0,0%	0	0,0%	1	1,3%	6	7,5%	3	3,8%	10	12,5%	
	Masculino	0	0,0%	0	0,0%	1	1,3%	3	3,8%	0	0,0%	4	5,0%	
	Total	0	0,0%	0	0,0%	2	2,5%	9	11,3%	3	3,8%	14	17,5%	
20-25 años	Femenino	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	7	8,8%	16	20,0%	23	28,7%	
	Masculino	0	0,0%	0	0,0%	2	2,5%	10	12,5%	5	6,3%	17	21,3%	
	Total	0	0,0%	0	0,0%	2	2,5%	17	21,3%	21	26,3%	40	50,0%	
Total	Femenino	0	0,0%	1	1,3%	6	7,5%	18	22,5%	20	25,0%	45	56,3%	
	Masculino	1	1,3%	8	10,0%	7	8,8%	13	16,3%	6	7,5%	35	43,8%	
	Total	1	1,3%	9	11,3%	13	16,3%	31	38,8%	26	32,5%	80	100,0%	

\*Prueba Chi cuadrado:  $p < 0,05$ ; significativo.

**Figura 1**

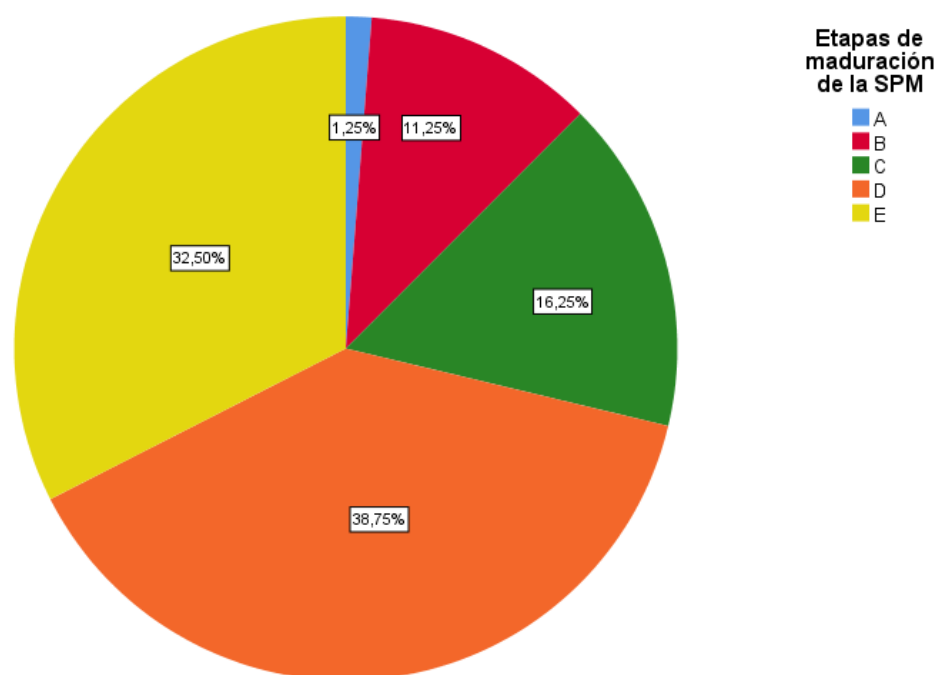
*Etapas de maduración de la SPM según grupo etario y sexo en TCHC.*



*Nota.* En la frecuencia de las etapas de maduración de la SPM según grupo etario y sexo; el grupo etario de 8 a 11 años la etapa B fue la más predominante con un 8,8%, siendo el sexo masculino (7,5%) con mayor frecuencia que el femenino (1,3%). El grupo etario de 12 a 15 años la etapa C fue la más predominante con un 8,8%, siendo el sexo femenino (6,3%) más frecuente que el masculino (2,5%). En el grupo etario de 16 a 19 años la etapa D fue la más predominante con un 11,3%, siendo el sexo femenino (7,5%) más frecuente que el masculino (3,8%). El grupo etario de 20 a 25 años la etapa E fue la más predominante con un 26,3%, siendo el sexo femenino (20%) más frecuente que el masculino (6,3%). Las etapas de maduración de la SPM en relación con los grupos etarios presentaron una asociación estadísticamente significativa ( $p < 0,001$ ).

**Tabla 2***Etapas de maduración de la SPM en TCHC.*

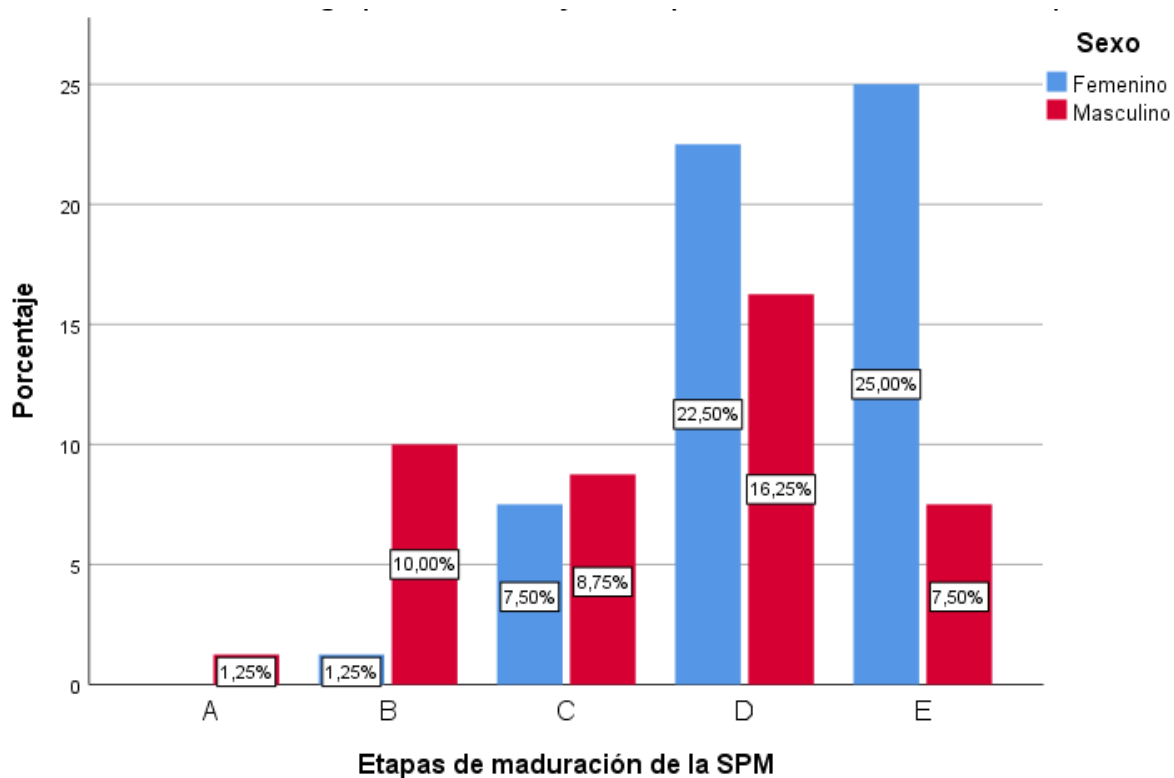
		N	%
Etapas de maduración de la SPM	A	1	1,3%
	B	9	11,3%
	C	13	16,3%
	D	31	38,8%
	E	26	32,5%
Total		80	100,0%

**Figura 2***Etapas de maduración de la SPM en TCHC.*

*Nota.* La mayor frecuencia de la maduración de la SPM se dio en la etapa tipo D con un porcentaje de 38,8%, seguido de la etapa E con un 32,5% y la etapa C con 16,3% y las menos frecuentes en la maduración de la SPM fueron la etapa B con un 11,3% y la etapa A con un 1.3%.

**Tabla 3***Etapas de maduración de la SPM según sexo en TCHC.*

		Etapas de maduración de la SPM										Valor-		
		A		B		C		D		E		Total	p*	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
Sex	Femenino	0	0,0%	1	1,3%	6	7,5%	18	22,5%	20	25,0%	45	56,3%	0,008
	o Masculino	1	1,3%	8	10,0%	7	8,8%	13	16,3%	6	7,5%	35	43,8%	
	Total	1	1,3%	9	11,3%	13	16,3%	31	38,8%	26	32,5%	80	100,0%	

\*Prueba Chi cuadrado:  $p < 0,05$ ; significativo.**Figura 3***Etapas de maduración de la SPM según sexo en TCHC.*

*Nota.* La frecuencia de los tipos de maduración de la SPM según el sexo, la maduración SPM más predominante fue la etapa D con 38,8%, siendo el sexo femenino con (22,5%) el más

predominante, que el sexo masculino (16,3%), seguido de la etapa E con una frecuencia de 32,5%, siendo el sexo femenino el más predominante (25%), que el masculino (7,5%), y la etapa de maduración C presentó un 16,3% donde el sexo masculino (8,8%) tuvo un predominio mayor sobre el femenino (7,5%). Las etapas B (11,3%) y A (1,3%) de maduración de la SPM son las de menor predominancia siendo el sexo masculino los más prevalentes en ambas etapas. Las etapas de maduración de la SPM con relación al sexo presentaron una asociación estadísticamente significativa ( $p= 0,008$ ).

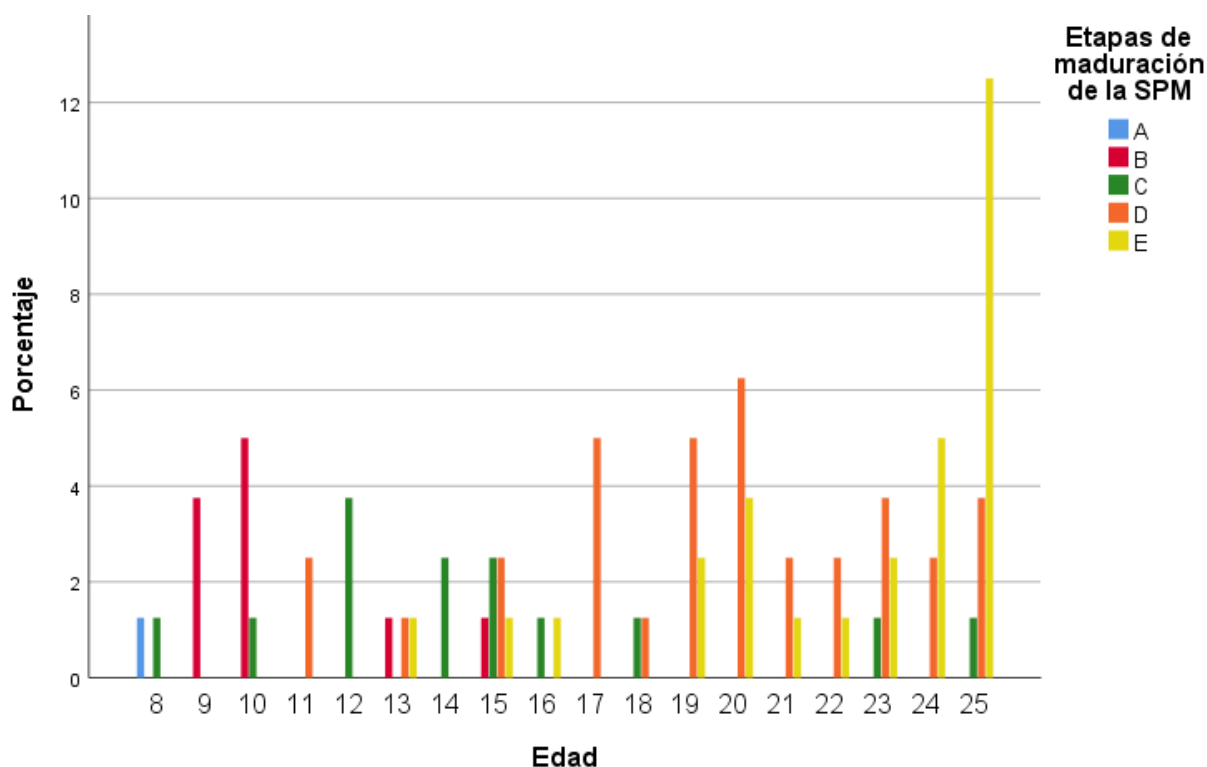
**Tabla 4***Etapas de maduración de la SPM según la edad en TCHC.*

	Etapa de maduración de la SPM												Y <sub>s</sub>	Valor- p*
	A		B		C		D		E		Total			
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%		
Edad 8	1	1,3%	0	0,0%	1	1,3%	0	0,0%	0	0,0%	2	2,5%	0,677	<0,001
9	0	0,0%	3	3,8%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	3	3,8%		
10	0	0,0%	4	5,0%	1	1,3%	0	0,0%	0	0,0%	5	6,3%		
11	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	2	2,5%	0	0,0%	2	2,5%		
12	0	0,0%	0	0,0%	3	3,8%	0	0,0%	0	0,0%	3	3,8%		
13	0	0,0%	1	1,3%	0	0,0%	1	1,3%	1	1,3%	3	3,8%		
14	0	0,0%	0	0,0%	2	2,5%	0	0,0%	0	0,0%	2	2,5%		
15	0	0,0%	1	1,3%	2	2,5%	2	2,5%	1	1,3%	6	7,5%		
16	0	0,0%	0	0,0%	1	1,3%	0	0,0%	1	1,3%	2	2,5%		
17	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	4	5,0%	0	0,0%	4	5,0%		
18	0	0,0%	0	0,0%	1	1,3%	1	1,3%	0	0,0%	2	2,5%		
19	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	4	5,0%	2	2,5%	6	7,5%		
20	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	5	6,3%	3	3,8%	8	10,0%		
21	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	2	2,5%	1	1,3%	3	3,8%		
22	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	2	2,5%	1	1,3%	3	3,8%		
23	0	0,0%	0	0,0%	1	1,3%	3	3,8%	2	2,5%	6	7,5%		
24	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	2	2,5%	4	5,0%	6	7,5%		
25	0	0,0%	0	0,0%	1	1,3%	3	3,8%	10	12,5%	14	17,5%		
Total	1	1,3%	9	11,3%	13	16,3%	31	38,8%	26	32,5%	80	100,0%		

\*Prueba de Spearman:  $p < 0,05$ ; significativo.

**Figura 4**

*Etapas de maduración de la SPM según la edad en TCHC.*



*Nota.* En la frecuencia de las etapas de maduración de la SPM según la edad; las etapas A y C de maduración SPM se encuentran presentes en la edad de 8 años con un 1,3% ambas etapas. La etapa B es predominante en la edad de 9 años con un 3,8%. La etapa B presenta mayor frecuencia en la edad de 10 años con un 5% y seguido de la etapa C con un 1,3%. La etapa C es predominante a la edad de 11 con un 2,5%. La etapa C es predominante a la edad de 12 años con un 3,8%. Las etapas B, D y E se encuentra presente a la edad de 13 años con un porcentaje de 1,3% en todas las etapas de maduración. La etapa C se encuentra presente a la edad de 14 años con un 2,5%. Las etapas C y D de maduración de SPM predominan a la edad de 15 años con un 2,5% seguido de las etapas B y E ambas con un 1,3%. Las etapas de maduración C y E son predominantes con un 1,3% en la edad de los 16 años. La etapa D es predominante a la edad de 17 años con un 5%. Las etapas de maduración C y D son predominantes en la edad de 18 años con un 1,3% ambas etapas. La etapa de maduración D es

predominante a la edad de 19 años con un 5%, seguido de la etapa de maduración E con un 2,5%. La etapa de maduración D se encuentra con mayor frecuencia a la edad de 20 años con un 6,3% seguido de la etapa E con 3,8%. La etapa de maduración D se encuentra con mayor frecuencia a la edad de 21 y 22 años con un 2,5%, seguido de la etapa E con 1,3%. La etapa D de maduración SPM se encuentra presente con mayor frecuencia a la edad de 23 años con un 3,8% seguido de la etapa E con 2,5% y la etapa C con 1,3%. La etapa de maduración E se encuentra con mayor frecuencia a la edad de 24 años con 5% seguido de la etapa D con 2,5%. La etapa de maduración E se encuentra presente con mayor predominancia a la edad de 25 años con un 12,5%, seguido de la etapa D con 3,8% y la etapa C con 1,3%. Se encontró una moderada correlación estadísticamente significativa ( $<0,001$ ).

## V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La expansión del maxilar mediante la apertura de la SPM es un procedimiento utilizado para corregir el déficit esquelético transversal. El uso rutinario de ERM se ha limitado convencionalmente a pacientes en crecimiento y cuando las suturas presentan un alto grado de interdigitación, lo cual nos lleva a recurrir al anclaje esquelético con dispositivos, o incluso cirugías, siendo los efectos de estos tratamientos, no deseados las consecuencias que se producen como la fenestración vestibular del hueso cortical, pérdida de inserción periodontal, reabsorción radicular e inestabilidad de la expansión lograda, produciéndose por no establecer mejores diagnósticos y planes de tratamiento (Angelier, 2013; Villarroel, 2021; Jiménez, 2019; Colonna et al., 2021).

Para determinar la maduración de la SPM no basta solo de la edad si no del estudio individualizado de la SPM, para ello nos basamos en las últimas adquisiciones tecnológicas. Los diversos estudios concuerdan en que la TCHC ha demostrado ser una valiosa herramienta de diagnóstico, principalmente debido a su menor exposición a la radiación, corto tiempo de adquisición, el tamaño físico pequeño y los costos moderados. (Villarroel, 2021; Korbmacher et al., 2007; Knaup et al., 2004).

Distintos autores han investigado la SPM haciendo uso el método propuesto por Angelier et al. (2013) como lo hicimos en el presente estudio. Sin embargo, otros autores, han evaluado el mismo método comparándolo con otros indicadores como el índice de maduración vertebral cervical (Lee y Mah, 2019), la escala de grises (Mohan et al., 2021), los patrones de crecimiento facial (Dos Santos et al., 2021) y las unidades hounsfield (Kim et al., 2018).

El presente estudio logró recopilar 80 TCHC de pacientes de 8 a 25 años, donde se tomó en cuenta el método de Angelier et al. (2013) para clasificar la maduración de SPM en 5 etapas (A, B, C, D y E), considerándose 4 objetivos en la investigación los cuales fueron analizados

estadísticamente y los resultados son comparados con otras investigaciones relacionadas al presente estudio.

Para relacionar las etapas de maduración de SPM según el grupo etario y sexo. Se encontró una relación estadísticamente significativa ( $p < 0.001$ ) de las variables por medio de la prueba Chi cuadrado, lo cual coincide con Colonna et al. (2021), Jiménez-Valdivia et al., (2019), Hernández (2016); quienes utilizaron grupos etarios al momento de su comparación. Sin embargo, nuestros resultados discrepan con Dos Santos et al. (2021) no encontrando diferencia significativa y esto puede deberse a que este último utilizó solo dos grupos etarios divididos por un grupo de menores de 30 años y otro de mayores o iguales a 30 años. Además, en el análisis de las etapas de maduración de la SPM, realizada en 80 TCHC, dio como resultado que en el grupo etario de 12 a 15 años predomina la etapa C en 7 pacientes (8,8%) y en el grupo etario de 20 a 25 años predomina la etapa E en 21 pacientes (26,3%), estos resultados coinciden con la investigación realizada por Kim et al. (2018), donde evaluaron las etapas morfológicas en 40 TCHC, reportando la mayor frecuencia de la etapa C en 5 pacientes (12,5%) de 12 a 15 años; asimismo, los pacientes mayores de 20 años presentaron mayor frecuencia de la etapa E en 8 pacientes (20%). Con respecto a la evaluación de las etapas de maduración según grupo etario y sexo, en nuestra investigación se encontró que en la etapa E del grupo etario de 20 a 25 años, el sexo femenino fue el más frecuente en 16 pacientes (20%); resultado que discrepa con Kim et al. (2018) que encontró 4 pacientes (10%) tanto en el sexo femenino como masculino para el mismo grupo etario y etapa de maduración, esta discrepancia de resultado es debido a la forma de selección equitativa con la cual optó el autor a analizar.

En el estudio del análisis de las etapas de la maduración de la SPM en pacientes de 8 a 25 años se encontró predominancia de las etapas D en 31 (38,8%) pacientes, la etapa E en 26 (32,5%) pacientes y en la etapa C con 13 (16,3%) pacientes. Estos resultados coinciden con las investigaciones realizadas por Christovam et al. (2021), donde realizaron una evaluación

individualizada de la SPM en 26 TCHC de pacientes de 14 a 28 años previo a EMR, encontrando un predominio de la etapa D con un 50%, E con un 30,7% y C con un 19,2% de pacientes evaluados. Gutiérrez (2020) también encontró a la etapa D como la más frecuente en el 39,34% de pacientes, pero en segundo lugar encontró a la etapa C con 35.24% y en tercer lugar a la etapa B con 12,8% evaluados en 420 TCHC de pacientes de 5 años en adelante, esto se puede deberse a la mayor cantidad de TCHC de pacientes estudiados.

En el estudio del análisis de las etapas de la maduración de la SPM según el sexo, dio como resultado una asociación estadísticamente significativa ( $p = 0,008$ ) bajo la prueba de Chi cuadrado. Este estudio no es coincidente con los estudios realizados por Jiménez (2019) quien evaluó 200 TCHC en pacientes de 10 a 25 años en donde 105 fueron mujeres y 95 hombres. Tonello et al. (2017) evaluó 84 TCHC en pacientes de 11 a 15 años, de los cuales 40 eran hombres y 40 mujeres, tampoco encontró una asociación significativa bajo la prueba de Chi cuadrado. Además, en el presente estudio la frecuencia de maduración más predominante fue la etapa D con 38,8%, siendo el sexo femenino (22,5%) el más predominante que el masculino (16,3%). Este resultado coincide con el estudio realizado por Christovam et al. (2021) donde la etapa de maduración de SPM de predominancia fue la D (50%) ubicando al sexo femenino (34,61%) como el más frecuente en comparación al sexo masculino (15,38%). Nuestra investigación fue discrepante con el estudio realizado por Gutiérrez (2020) quien encontró predominancia de la etapa D de maduración de SPM en donde el sexo masculino (19,76%) fue el más frecuente que el femenino (17,61%).

En cuanto al análisis de las etapas de maduración de la SPM por cada edad, se encontró una moderada correlación estadísticamente significativa ( $p < 0,001$ ), este resultado coincide con el estudio realizado por Lee y Mah (2019) ( $p=0,00$ ) donde la constante de correlación también resulto siendo moderada a diferencia del estudio realizado por Reis et al. (2020) donde la correlación fue débil ( $p=0,01$ ).

En el presente estudio, la etapa B (5%) de maduración SPM es predominante a la edad de 10 años seguido de la etapa C (1,3%) y encontrando solo un caso de la etapa A. Lee y Mah (2019) encontraron que la etapa B (3,9%) y A (3,9%) de maduración SPM fueron predominantes a la edad de 10 años, seguido de la etapa C (2,9%); la predominancia de la etapa B como la más frecuente coincide con el presente estudio. Este autor también coincide con nuestro estudio, encontrando predominio de las etapas C (4,8%) y D (3,9%) de maduración de SPM a la edad de 15 años, en nuestro estudio las etapas C y D en el (2,5%) fueron las más predominantes para esta edad. También otros investigadores como Tonello (2017) y Nithya (2020), solo coinciden con el presente estudio en la predominancia de la etapa C de maduración SPM a la edad de 15 años con 7,14% y 5,8% respectivamente.

A la edad de 19 años, el presente estudio obtuvo la mayor frecuencia en la etapa D (5%) de maduración SPM, resultado que coincide con los estudios realizados por Ladewig (2018) quién encontró mayor frecuencia en la etapa D (7,14%), pero estos resultados discrepan con Nithya (2020), quien encontró mayor predominancia en la etapa C (5%).

Con respecto a la edad de 20 años, el presente estudio obtuvo la mayor frecuencia en la etapa D (6,3%) de maduración SPM, resultado que coincide con los estudios realizados por Ladewig (2018) y Nithya (2020), quienes encontraron predominancias de 7,14% y 7,5% respectivamente.

Por último, a la edad de 21 años, el presente estudio obtuvo la mayor frecuencia en la etapa D (2,5%) de maduración SPM, resultado que discrepa con el estudio realizado por Nithya (2020), quien encontró mayor predominancia en la etapa E (12,5%).

## VI. CONCLUSIONES

- La etapa de maduración de SPM entre los grupos etarios y sexo, presentaron una asociación estadísticamente significativa ( $p < 0.001$ ) con predominancia de la etapa B, C, D y E en los grupos de 8 a 11 años (etapa B), de 12 a 15 años (etapa C), de 16 a 19 años (etapa D) y de 20 a 25 años (etapa E), en esta investigación las etapas de maduración de la SPM fueron más relevante el sexo femenino en todos los grupos excepto en el grupo de 8 a 11 años donde fue el sexo masculino el predominante.
- En las 80 tomografías analizadas, la frecuencia más relevante de la maduración de la SPM se dio en la etapa D con 38,8% seguido de la etapa E con 32,5%, la etapa C con 16,3% y la etapa B con 11,3%.
- En el análisis de la maduración de la SPM según el sexo; fue el género femenino el más predominante en la etapa D con (22,5%) seguido de la etapa E con una predominancia del 25% excepto en la etapa C que presentó predominancia en el sexo masculino con 8,8% la etapa B con 11,3% y la etapa A con 1,3%. Lo cual se presenta una asociación estadísticamente significativa ( $p = 0.008$ ) entre la etapa de maduración de SPM con relación al sexo.
- En la frecuencia de la etapa de maduración de la SPM según edad, en el análisis estadístico se encontró una correlación moderada ( $p < 0.001$ ). Encontrándose entre el estadio de maduración de la SPM en relación con la edad en los sujetos de 19, 20 y 23 años la etapa de maduración D la más predominante, en relación a la etapa de maduración E fue más frecuente en los sujetos de 24 y 25 años.
- En esta investigación podemos llegar a la conclusión de la relevancia clínica del análisis de la SPM con la TCHC, en relación al grupo etario y género ya que se encontró en los diferentes análisis de los 80 casos estudiados la predominancia de las etapas de maduración B, C, D y E, en el sexo femenino con mayor predominio, porque incluso los grupos etarios de 20 a 25 años presentaron algunos sujetos la etapa de maduración D, si bien no fue lo predominante

en este grupo etario, pero esto nos indica que siempre es necesario realizar los análisis independientemente de la edad y el género para que el diagnóstico de la maduración de la SPM con la TCHC nos dé mayor exactitud y evitar errores de diagnóstico y así poder determinar los especialistas que pacientes clínicamente son candidatos para la expansión maxilar ortopédica sin llegar a la cirugía.

## VII. RECOMENDACIONES

- Se requiere de más estudios con mayor población, relacionados con un grupo etario homogéneo, donde se distribuyan equitativamente la misma cantidad del sexo masculino como del femenino; así como también entre las edades de 8 a 25 años para poder corroborar la variación de las etapas de maduración de la SPM.
- Se necesitan estudios longitudinales de grupos etarios a partir de 8 años tanto en el sexo masculino y femenino donde se evalúe a través del tiempo durante 10 años para determinar cuanta variabilidad de maduración de la SPM existe, además se deberán tomar en cuenta las diferentes zonas geográficas nacionales e internacionales en las que se encuentre cada caso.
- Realizar investigaciones comparativas en donde se evalúe y compare el método de Angelieri tomando en cuenta cuatro niveles atribuidos a las diferentes clasificaciones: índice de maduración vertebral cervical, escala de grises, patrones de crecimiento facial y las unidades Hounsfield para corroborar y hacer mayor refuerzo y validez el estudio de maduración de SPM.
- Los especialistas que tengan pacientes con casos especiales donde se necesite expansión del maxilar independientemente de la edad, sexo, se recomienda el estudio individualizado con TCHC para realizar un análisis más exhaustivo de la SPM para un diagnóstico más acertado.

### VIII. REFERENCIAS

- Abo, D. y Hadad, R. (2018). Midpalatal suture: evaluation of the morphological maturation stages via bone density. *Progress in orthodontics*, 19(1), 29. <https://doi.org/10.1186/s40510-018-0232-2>
- Angelieri, F., Cevidanes, L. H., Franchi, L., Gonçalves, J. R., Benavides, E. y McNamara, J. A. (2013). Midpalatal suture maturation: classification method for individual assessment before rapid maxillary expansion. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*, 144(5), 759–769. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2013.04.022>
- Angell, E. C. (1860). Treatment of irregularities of the permanent or adult teeth. *Dental Cosmos*, 1, 541–4.
- Araki, K., Maki, K., Seki, K., Sakamaki, K., Harata, Y., Sakaino, R., Okano, T. y Seo, K. (2004). Characteristics of a newly developed dentomaxillofacial X-ray cone beam CT scanner (CB MercuRay): system configuration and physical properties. *Dento maxillo facial radiology*, 33(1), 51–59. <https://doi.org/10.1259/dmfr/54013049>
- Betlej, A., Gandhi, V., Upadhyay, M., Allareddy, V., Tadinada, A. y Yadav, S. (2020). Variability of the maxillary suture maturation and density in the subjects with different sex and growth status. *Clinical Anatomy*. (34)4, 357-364. doi:10.1002/ca.23621
- Bryant, J. (2011). Deriving Hounsfield units from the grey scale of a CBCT?. *Dento maxillo facial radiology*, 40(1), 65–66. <https://doi.org/10.1259/dmfr/34858640>
- Bryant, J. A., Drage, N. A. y Richmond, S. (2008). Study of the scan uniformity from an i-CAT cone beam computed tomography dental imaging system. *Dentomaxillofacial radiology*, 37(7), 365–374. <https://doi.org/10.1259/dmfr/13227258>
- Cameron, N. Growth patterns in adverse environments. (2007). *American Journal of Human Biology*, 19(5), 615-21.

- Carim, R. (2019). *Cone Beam Computed Tomography Evaluation of Midpalatal Suture Maturation in a Select Western Cape Sample*. [Tesis, University of the Western Cape, Cape Town].
- Chrcanovic, B. R. y Custodio, A. L. (2009). Orthodontic or surgically assisted rapid maxillary expansion. *Oral and maxillofacial surgery*, 13(3), 123–37.
- Christovam, I. O., Lisboa, C. O., Vilani, G. N. L., Brandão, R. C. B., Visconti, M. A., Mattos, C. T. y Ruellas, A. C. O. (2021). Tomographic analysis of midpalatal suture prior to rapid maxillary expansion. *Dental Press Journal of Orthodontics*, 26(3), e2119300. doi: 10.1590/2177-6709.26.3.e2119300.oar.
- Colonna, A., Cenedese, S., Sartorato, F., Spedicato, G., Siciliani, G. y Lombardo, L. (2021). Association of the mid-palatal suture morphology to the age and to its density: A CBCT retrospective comparative observational study. *International Orthodontics*, 19(2), 235-242. <https://doi.org/10.1016/j.ortho.2021.03.002>
- Cooper, C., Harvey, N., Javaid, K., Hanson, M. y Dennison, E. (2008). Growth and Bone Development. The Window of Opportunity: Pre-Pregnancy to 24 Months of Age. *Karger*, 61, 53–68. doi:10.1159/000113170
- Dos Santos, R., Maia de Oliveira, C., Kühl, F. y Cintra, J. (2021). Maturation stages of the sutures in the median palatine evaluated with cone-beam computed tomography. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 4(160), 567-572. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2020.05.026>.
- Endo, M., Tsunoo, T., Nakamori, N. y Yoshida, K. (2001). Effect of scattered radiation on image noise in cone beam CT. *Medical physics*, 28(4), 469–474. <https://doi.org/10.1118/1.1357457>
- Farman, A. G. y Scarfe, W. C. (2009). The Basics of Maxillofacial Cone Beam Computed Tomography. *Seminars in Orthodontics*, 15(1), 2–13. doi:10.1053/j.sodo.2008.09.001

- Franchi L., Baccetti T. y McNamara J.A. (2004). Postpubertal assessment of treatment timing for maxillary expansion and protraction therapy followed by fixed appliances. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 126(5), 555-568.
- Gomez, R., Arruda, M., Luarte, C., Urra, C., Almonacid, A. y Cossio, M. (2016). Enfoque teórico del crecimiento físico de niños y adolescentes. *Revista Española de Nutrición Humana y Dietética*, 20(3), 244-253. <https://dx.doi.org/10.14306/renhyd.20.3.198>
- Grünheid, T., Larson, C. E. y Larson, B. E. (2017). Midpalatal suture density ratio: A novel predictor of skeletal response to rapid maxillary expansion. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*, 151(2), 267–276.  
<https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2016.06.043>
- Gungor, K., Taner, L. y Kaygisiz, E. (2016). Prevalence of posterior crossbite for orthodontic treatment timing. *The Journal of clinical pediatric dentistry*, 40(5), 422-424.
- Gutiérrez, C. (2020). *Asociación del género y edad cronológica con los estadios de maduración de la sutura media palatina en tomografías de imagenología del centro odontológico de la facultad de odontología de la Universidad Católica de Santa María. Arequipa 2018*. [Tesis, Universidad Católica de Santa María].
- Hashimoto, K., Arai, Y., Iwai, K., Araki, M., Kawashima, S. y Terakado, M. (2003). A comparison of a new limited cone beam computed tomography machine for dental use with a multidetector row helical CT machine. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology, oral radiology, and endodontics*, 95(3), 371–377.  
<https://doi.org/10.1067/moe.2003.120>
- Hernández, G. (2016) *Relación de los estadios de maduración de la sutura media palatina con la edad y el sexo en una población nayarita*. [Tesis, Universidad Autónoma de Nayarit].

- Jeon, J. Y., Choi, S. H., Chung, C. J. y Lee, K. J. (2022). The success and effectiveness of miniscrew-assisted rapid palatal expansion are age- and sex-dependent. *Clinical oral investigations*, 26(3), 2993–3003. <https://doi.org/10.1007/s00784-021-04281-0>
- Jimenez-Valdivia, L. M., Malpartida-Carrillo, V., Rodríguez-Cárdenas, Y. A., Dias-Da Silveira, H. L. y Arriola-Guillén, L. E. (2019). Midpalatal suture maturation stage assessment in adolescents and young adults using cone-beam computed tomography. *Progress in orthodontics*, 20(1), 38. <https://doi.org/10.1186/s40510-019-0291-z>
- Kapila, S. D. y Nervina, J. M. (2015). CBCT in orthodontics: assessment of treatment outcomes and indications for its use. *Dentomaxillofacial Radiology*, 44(1), 20140282.
- Katsumata, A., Hirukawa, A., Okumura, S., Naitoh, M., Fujishita, M., Ariji, E. y Langlais, R. P. (2009). Relationship between density variability and imaging volume size in cone-beam computerized tomographic scanning of the maxillofacial region: an in vitro study. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology, oral radiology, and endodontics*, 107(3), 420–425. <https://doi.org/10.1016/j.tripleo.2008.05.049>
- Kaya, S., Yavuz, I., Uysal, I. y Akkuş, Z. (2012). Measuring bone density in healing periapical lesions by using cone beam computed tomography: a clinical investigation. *Journal of endodontics*, 38(1), 28–31. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2011.09.032>
- Kim, C. H., Park, H. W., Kim, K. y Yoon, J. H. (2004). Early development of the nose in human embryos: a stereomicroscopic and histologic analysis. *The Laryngoscope*, 114(10), 1791–1800. <https://doi.org/10.1097/00005537-200410000-00022>
- Kim, I. S., Kim, H. W., Choi, Y. J. y Choi, W. C. (2018). Evaluation of the Midpalatal Suture Maturation in Young Koreans Using Cone-Beam Computed Tomography. *Journal of Korean Dental Science*, 1, 1-4.

- Knaup, B., Yildizhan, F. y Wehrbein, H. (2004). Age related changes in the mid-palatal suture. *Journal of Orofacial Orthopedics*, 65, 467–74.
- Korbmacher, H., Schilling, A., Puschel, K., Amling, M. y Kahl-Nieke, B. (2007). Age-dependent three-dimensional micro-computed tomography analysis of the human mid-palatal suture. *Journal of Orofacial Orthopedics*, 68, 364–76.
- Kurol, J. y Berglund, L. (1992). Longitudinal study and cost-benefit analysis of the effect of early treatment of posterior cross-bites in the primary dentition. *European journal of orthodontics*, 14(3), 173-179.
- Ladewig, V. M., Capelozza-Filho, L., Almeida-Pedrin, R. R., Guedes, F. P., De Almeida, M. y De Castro, A. C. (2018). Tomographic evaluation of the maturation stage of the midpalatal suture in postadolescents. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*, 153(6), 818–24.
- Lagravere, M. O., Major, P. W. y Flores-Mir, C. (2005). Long-term skeletal changes with rapid maxillary expansion: a systematic review. *The Angle orthodontist*, 75(6), 1046-1052.
- Lee, Y. y Mah, Y. (2019). Evaluation of Midpalatal Suture Maturation using Cone-Beam Computed Tomography in Children and Adolescents. *The journal of the korean academy of pediatric dentistry*, 46(2), 139-46.  
<https://doi.org/10.5933/jkapd.2019.46.2.139>
- Lione, R., Ballanti, F., Franchi, L., Baccetti, T. y Cozza, P. (2008). Treatment and posttreatment skeletal effects of rapid maxillary expansion studied with low-dose computed tomography in growing subjects. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*, 134, 389–92.
- Lombardo, L., Carlucci, A., Maino, B. G., Colonna, A., Paoletto, E. y Siciliani, G. (2018). Class III malocclusion and bilateral cross-bite in an adult patient treated with

- miniscrew-assisted rapid palatal expander and aligners. *The Angle orthodontist*, 88 (5), 649–64.
- Ludlow, J. B., Davies-Ludlow, L. E., Brooks, S. L. y Howerton, W. B. (2006). Dosimetry of 3 CBCT devices for oral and maxillofacial radiology: CB Mercuray, NewTom 3G and i-CAT. *Dentomaxillofacial radiology*, 35(4), 219–226.  
<https://doi.org/10.1259/dmfr/14340323>
- Mah, P., Reeves, T. E. y McDavid, W. D. (2010). Deriving Hounsfield units using grey levels in cone beam computed tomography. *Dentomaxillofacial radiology*, 39(6), 323–335.  
<https://doi.org/10.1259/dmfr/19603304>
- Malina, R.M. y Bouchard, C. (1991). Growth, maturation, and physical activity. Champaign, III, USA: Human Kinetics Books.
- Mohan, A., Shanthasundari, K. K., George, A. y Balasubramaniam, A. (2021). Bone density assessment of midpalatal suture using grayscale values-a cbct study. *European Journal of Molecular & Clinical Medicine*, 8(3), 592-606.
- Moyers, R.E. (1992). *Manual de ortodoncia*. 4a ed. Panamericana.
- Nithya, P (2020) *Evaluation of Maturation Stages of the Mid Palatal Suture in Post Adolescents in Tamilnadu Population using Cone-Beam Computed Tomography*. [Tesis de maestría, JKK Nattraja Dental College and Hospital].
- Nomura, Y., Watanabe, H., Shirotzu, K., Honda, E., Sumi, Y. y Kurabayshi, T. (2013). Stability of voxel values from cone-beam computed tomography for dental use in evaluating bone mineral content. *Clinical oral implants research*, 24(5), 543–548.  
<https://doi.org/10.1111/j.1600-0501.2012.02420.x>
- Patcas, R., Markic, G., Müller, L., Ullrich, O., Peltomäki, T., Kellenberger, C. J. y Karlo, C. A. (2012). Accuracy of linear intraoral measurements using cone beam CT and

- multidetector CT: a tale of two CTs. *Dentomaxillofacial radiology*, 41(8), 637–644.  
<https://doi.org/10.1259/dmfr/21152480>
- Razi, T., Niknami, M. y Alavi, F. (2014). Relationship between Hounsfield Unit in CT Scan and Gray Scale in CBCT. *Journal of dental research, dental clinics, dental prospects*, 8(2), 107–110. <https://doi.org/10.5681/joddd.2014.019>
- Reis, L. G., Ribeiro, R. A., Vitral, R., Reis, H. N. y Devito, K. L. (2020). Classification of the midpalatal suture maturation in individuals older than 15 years: a cone beam computed tomographic study. *Surgical and radiologic anatomy: SRA*, 42(9), 1043–1049.  
<https://doi.org/10.1007/s00276-020-02518-3>
- Rodrigues, J., Allais, M., Maurette, P., E. y Nicodemos, H. (2007). Expansión Rápida del Maxilar Quirúrgicamente Asistida, Abordaje Unilateral. *Acta Odontológica Venezolana*, 45(2), 267-272.  
[http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0001-63652007000200027&lng=es&tlng=es](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-63652007000200027&lng=es&tlng=es).
- Savoldi, F., Wong, K. K., Yeungn A. W. K, Tsoim J. K. H., Gu, M. y Bornstein, M. (2022). Midpalatal suture maturation staging using cone beam computed tomography in patients aged between 9 to 21 years. *Scientific Reports*, 12, 4318  
<https://doi.org/10.1038/s41598-022-08293-y>
- Schulze, D., Heiland, M., Thurmann, H. y Adam, G. (2004). Radiation exposure during midfacial imaging using 4- and 16-slice computed tomography, cone beam computed tomography systems and conventional radiography. *Dentomaxillofacial radiology*, 33(2), 83–86. <https://doi.org/10.1259/dmfr/28403350>
- Shin, H., Hwang, C. J., Lee, K. J., Choi, Y. J., Han, S. S. y Yu, H. S. (2019). Predictors of midpalatal suture expansion by miniscrew-assisted rapid palatal expansion in young

- adults: A preliminary study. *Korean journal of orthodontics*, 49(6), 360–371.  
<https://doi.org/10.4041/kjod.2019.49.6.360>
- Silverman, P. M., Kalender, W. A., y Hazle, J. D. (2001). Common terminology for single and multislice helical CT. *AJR. American journal of roentgenology*, 176(5), 1135–1136.  
<https://doi.org/10.2214/ajr.176.5.1761135>
- Som, P. M. y Naidich, T. P. (2014). Illustrated review of the embryology and development of the facial region, part 2: Late development of the fetal face and changes in the face from the newborn to adulthood. *AJNR. American journal of neuroradiology*, 35(1), 10–18.  
<https://doi.org/10.3174/ajnr.A3414>
- Som, P. M. y Naidich, T. P. (2013). Illustrated review of the embryology and development of the facial region, part 1: Early face and lateral nasal cavities. *American Journal of Neuroradiology*, 34(12), 2233-40.
- Timms, D. J. y Vero, D. (1981). The relationship of rapid maxillary expansion to surgery with special reference to mid-palatal synostosis. *The British journal of oral surgery*, 19(3), 180–96.
- Tonello, D. L., Ladewig, V. M., Guedes, F. P., Ferreira, A. C., Almeida-Pedrin, R. R. y Capelozza-Filho L. (2017). Midpalatal suture maturation in 11- to 15-year-olds: a cone-beam computed tomographic study. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*, 152(1), 42–8.
- Vandersea, B. A., Ruvo, A. T. y Frost, D. E. (2007). Maxillary transverse deficiency - surgical alternatives to management. *Oral and maxillofacial surgery clinics of North America*, 19(3), 351–68.
- Vargas, G. (2019). *Evaluación tomográfica de la sutura media palatina de pacientes atendidos en un centro radiográfico de la ciudad de Cartagena*. [Tesis, Universidad de Cartagena].

- Vélez-Báez, M.E. y Mendoza-Páramo, S. (2020). Valoración del grado de osificación de la sutura media palatina en pacientes de 17 a 35 años de edad del posgrado de ortodoncia de la UMSNH. *Revista Tamé*, 8(24), 971-973.
- Villarroel, T., Alvarado, M. J., Concha, G., Vicuña, D. y Oyonarte, R. (2021). Maduración de la Sutura Palatina Media En Adolescentes y Adultos Jóvenes Chilenos: Estudio Transversal. *International journal of interdisciplinary dentistry*, 14(2), 140-143. <https://dx.doi.org/10.4067/S2452-55882021000200140>
- Weissheimer, A., De Menezes, L.M., Mezomo, M., Dias, D.M., De Lima, E.M. y Rizzato, S.M. (2011). Immediate effects of rapid maxillary expansion with Haas-type and hyrax-type expanders: a randomized clinical trial. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*, 140,366–76.
- Wertz, R. y Dreskin, M. (1977). Midpalatal suture opening: a normative study. *American journal of orthodontics*, 71(4), 367-381.
- Zuccati, G., Casci, S., Doldo, T. y Clauser, C. (2013). Expansion of maxillary arches with crossbite: a systematic review of RCTs in the last 12 years. *European journal of orthodontics*,35(1), 29–37.

## IX. ANEXOS

## Anexo A: Matriz de Consistencia

Problema	Objetivos	Variables	Metodología
<p>¿Cuál es la implicancia clínica de la maduración de la SPM en pacientes entre la edad de 8 a 25 años estudiados en TCHC?</p>	<p><b>Objetivo general</b></p> <p>Relacionar las etapas de maduración de la SPM más frecuentes según grupo etario y sexo para determinar su implicancia clínica.</p> <p><b>Objetivos específicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Determinar la frecuencia de las etapas de maduración de la SPM en TCHC.</li> <li>- Determinar la frecuencia de las etapas de maduración de la SPM según sexo en TCHC.</li> <li>- Determinar las etapas de maduración de la SPM según la edad en TCHC.</li> </ul>	<p><b>Variables</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Maduración de la SPM</li> <li>- Grupo etario</li> <li>- Edad</li> <li>- Sexo</li> </ul>	<p><b>Tipo de investigación</b></p> <p>Observacional, transversal, comparativo, retrospectivo.</p> <p><b>Ámbito temporal y espacial</b></p> <p>Sección de Radiología Bucal y Maxilofacial del Departamento de Estomatología del Hospital Central de la Fuerza Aérea del Perú, desde el año 2019 hasta el año 2021.</p> <p><b>Población y Muestra</b></p> <p>La población fueron los volúmenes tomográficos que ya estaban registrados en la base de la Sección de Radiología Bucal y Maxilofacial del Departamento de Estomatología del Hospital Central de la Fuerza Aérea del Perú, desde el año 2019 hasta el año 2021.</p> <p>La muestra fueron todos los volúmenes tomográficos que cumplieron con los criterios de selección durante el periodo establecido.</p>

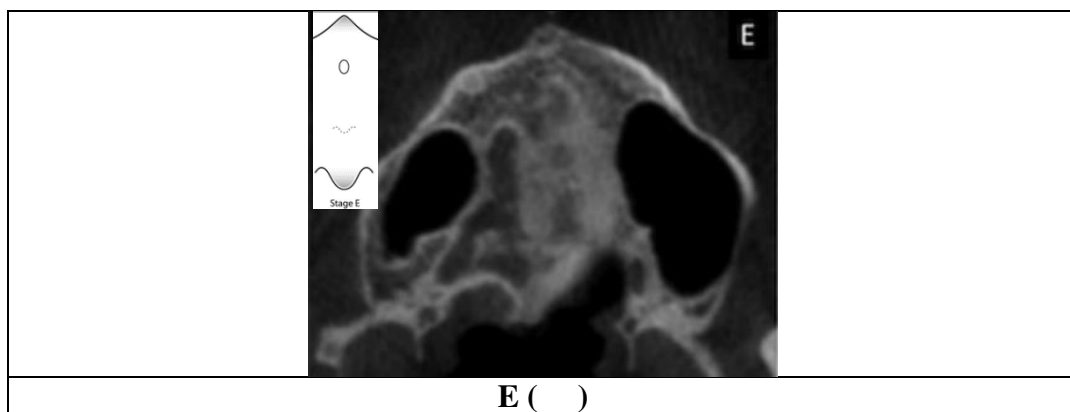
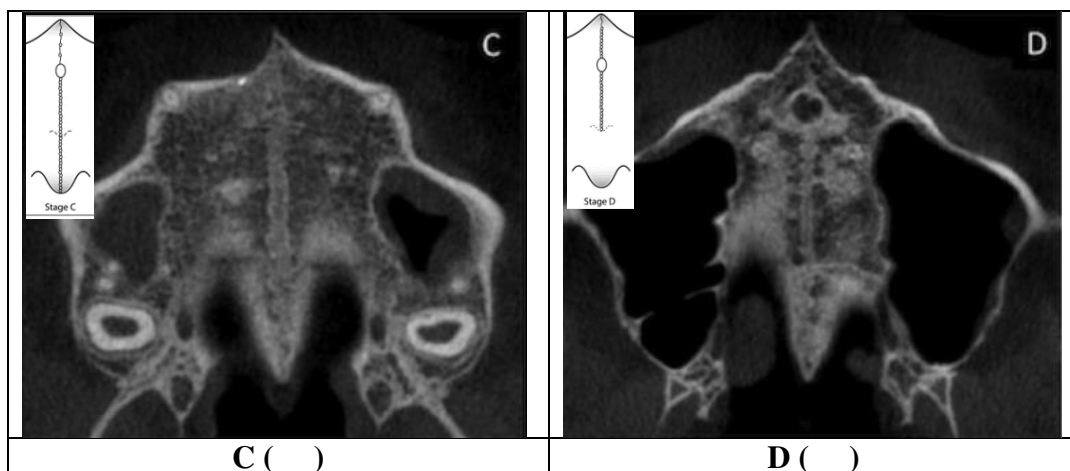
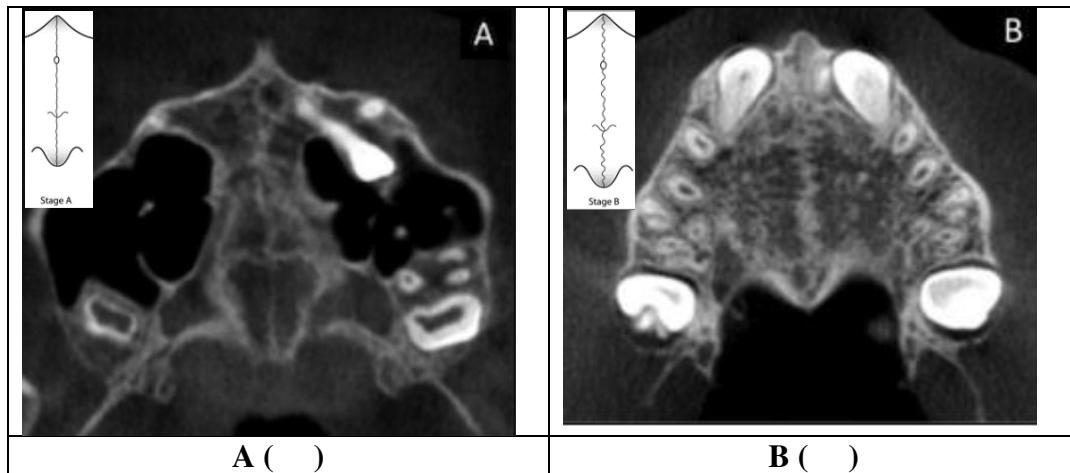
**Anexo B: Lista de Abreviaturas**

- (SPM) : Sutura palatina media
- (RO) : Radiografías oclusales
- (TCHC) : Tomografía computarizada de haz cónico
- (EMR) : Expansión maxilar rápida.
- (UH) : Unidades Hounsfield
- (TCMD) : Tomografía computarizada multidetector
- (ROI) : Región de orientación

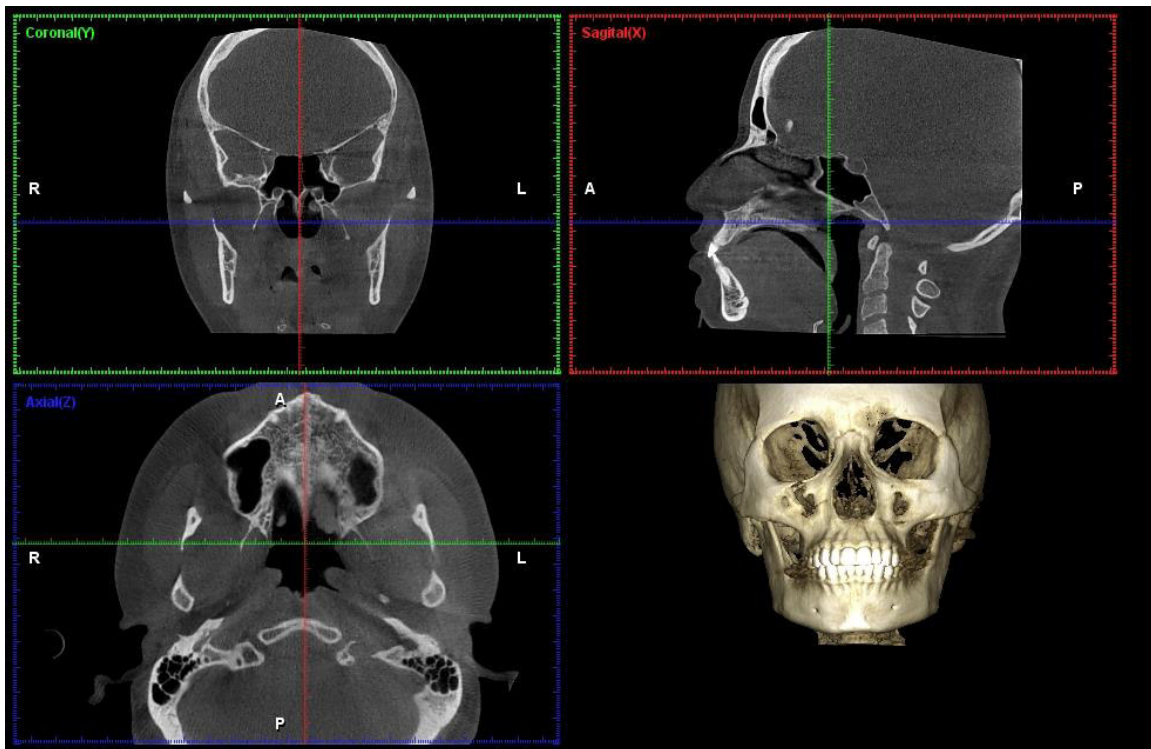
## Anexo C: Ficha de recolección de datos

Nº de ficha	
Código del paciente	
Edad	
Sexo	Masculino ( ) Femenino ( )

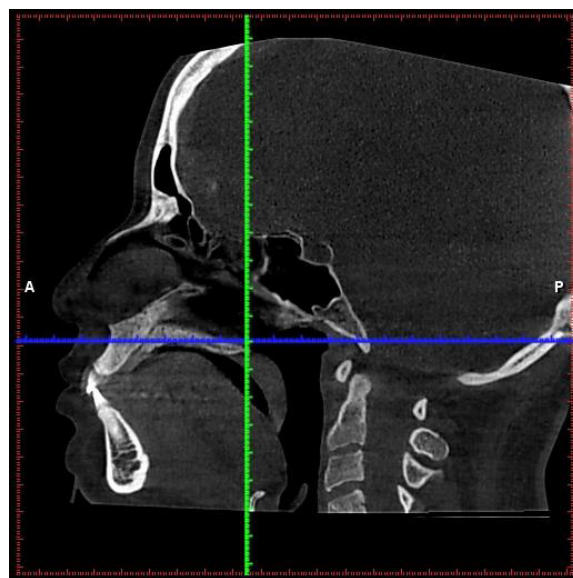
## Etapa de maduración de la SPM



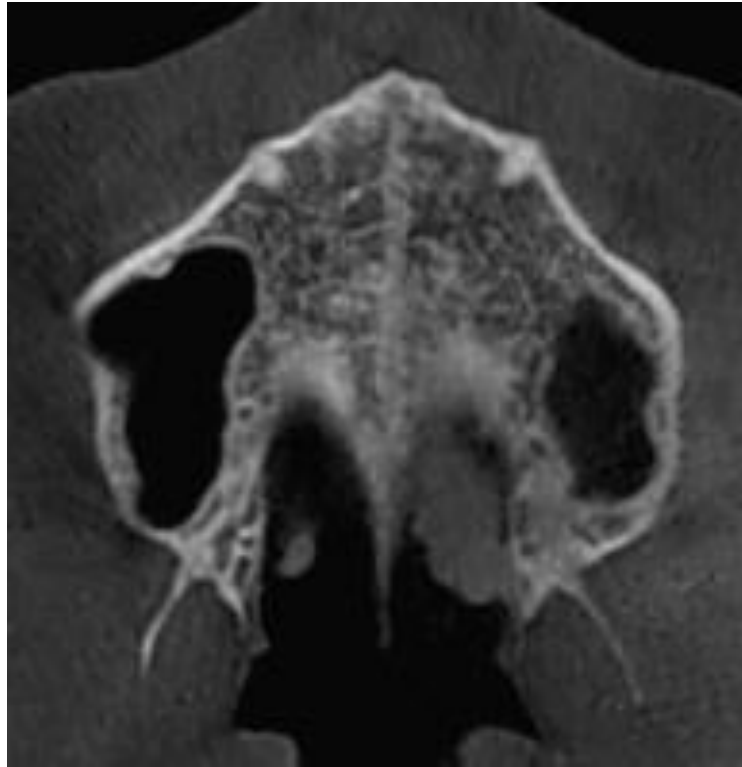
## Anexo D: Estandarización de la posición de la cabeza en la TCHC



Reconstrucción multiplanar en las vistas coronal, sagital y axial.



**Vista sagital.** La cabeza del paciente se ajustó de modo que el eje longitudinal anteroposterior del paladar coincida con el eje horizontal.



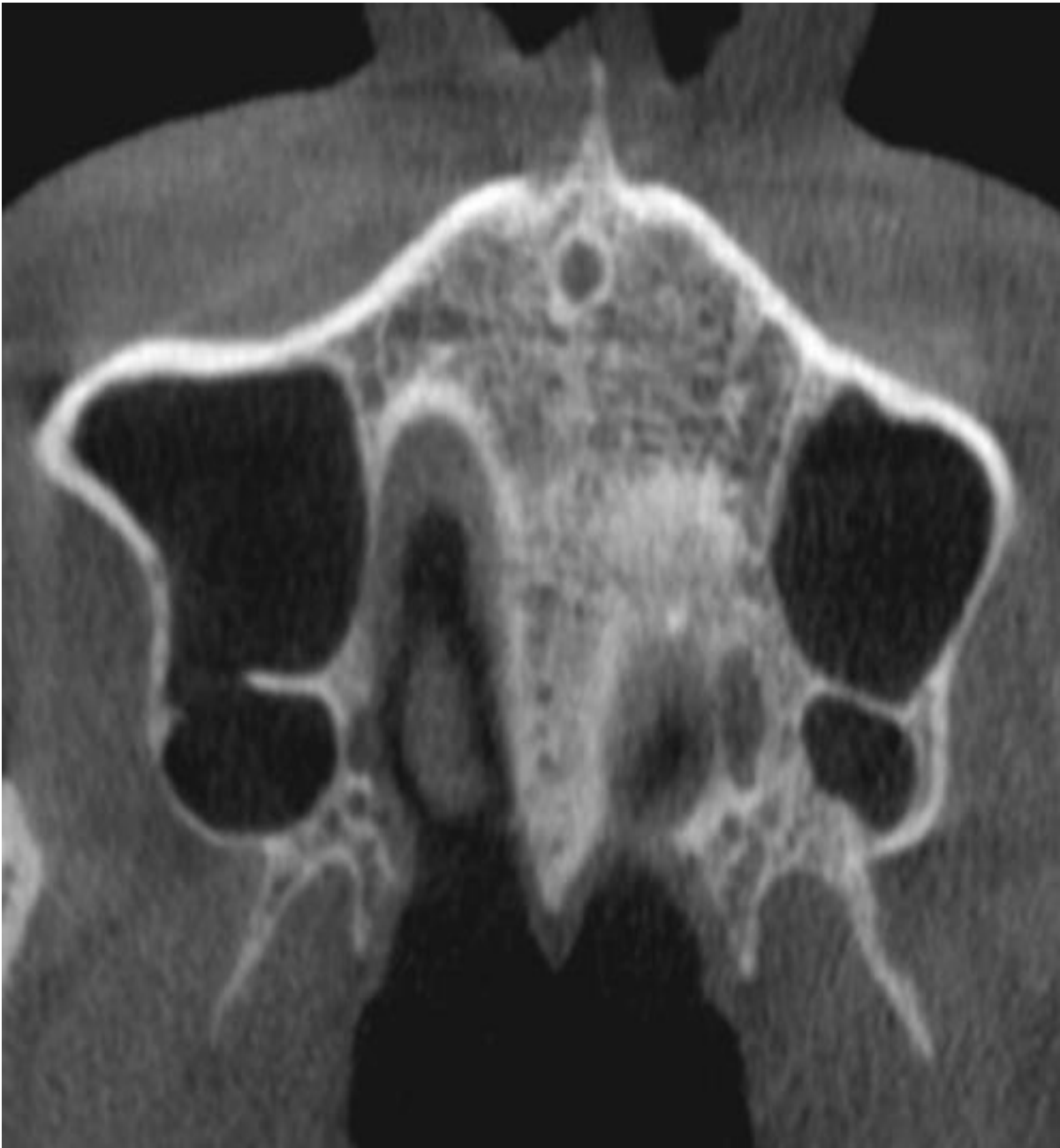
**Corte axial.** Para la evaluación de la sutura se colocó el eje sagital a lo largo del paladar, centrándolo en la dimensión superoinferior para poder clasificar la etapa de maduración de la SPM.

### Anexo E: Calibración

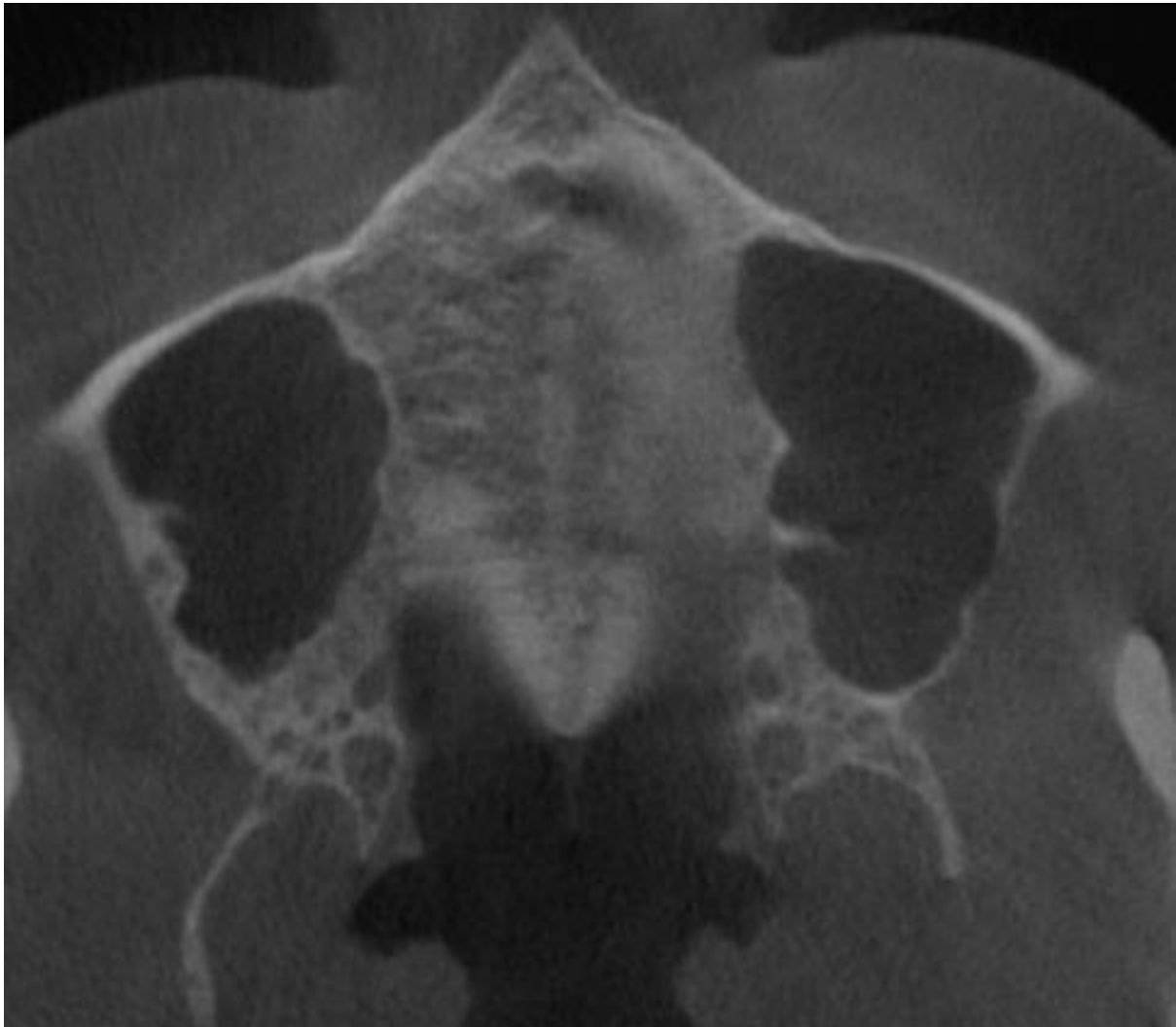
La investigadora paso el proceso de calibración a cargo de un radiólogo bucal y maxilofacial de 10 años de experiencia tomando en cuenta 5 unidades de calibración.



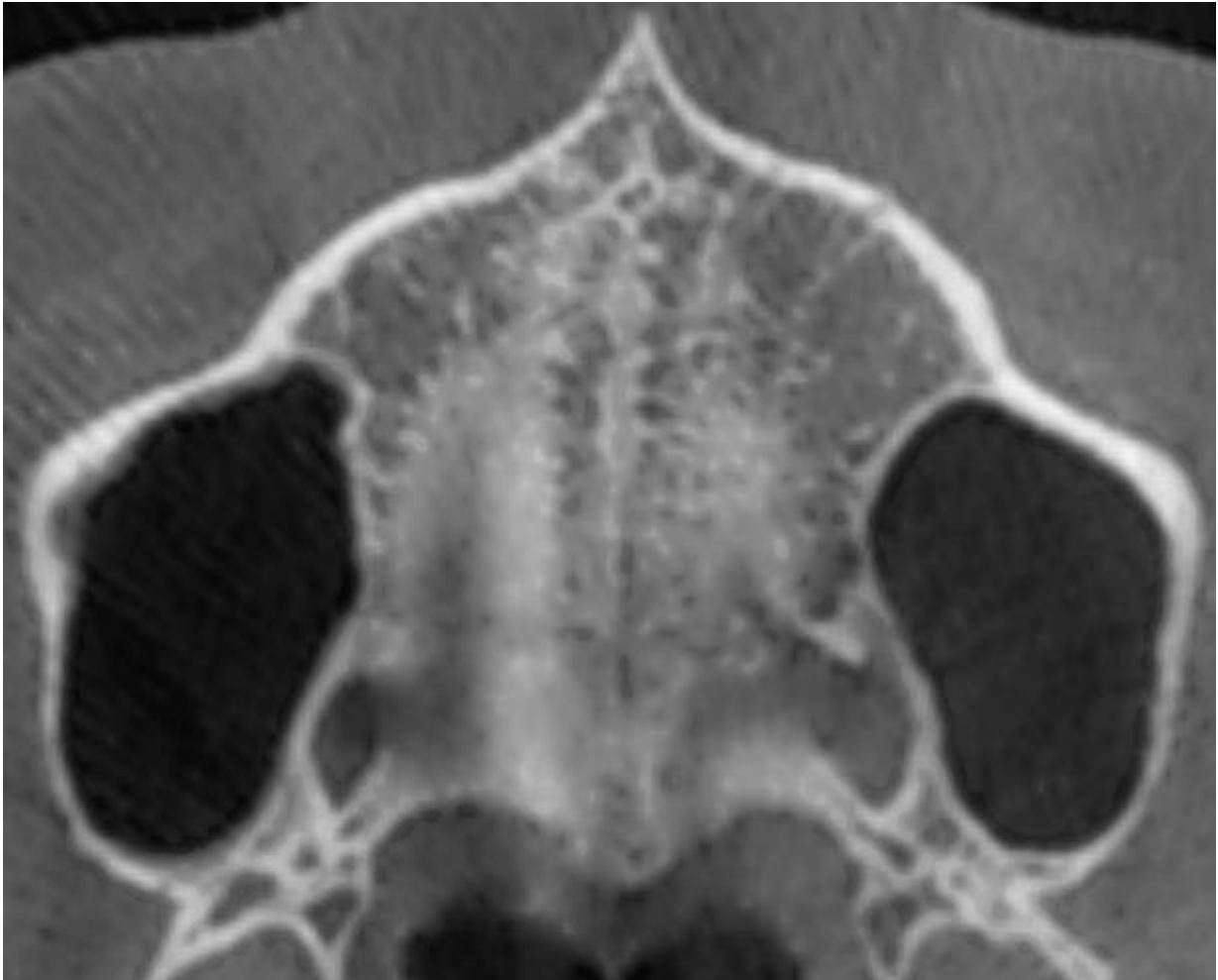
*Etapa A. Se observa una única línea sutural recta de alta densidad no festoneada a lo largo de los huesos maxilares y palatinos.*



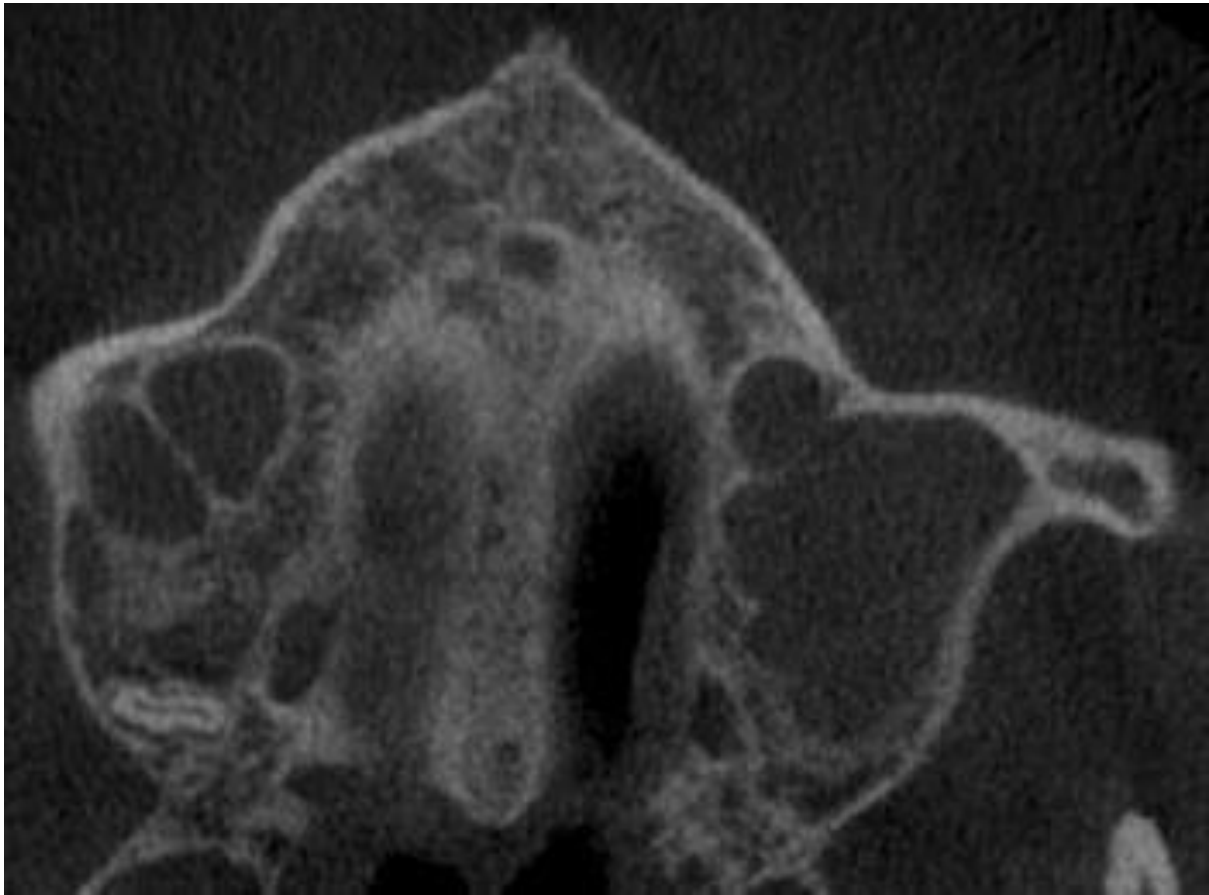
***Etapa B.*** Se observa pequeñas áreas de dos líneas paralelas festoneadas de alta densidad cercanas entre si y separadas por pequeños espacios de baja densidad.



***Etapa C.** Se observa dos líneas rectas paralelas de alta densidad cercanas entre sí, separadas por pequeños espacios de baja densidad de forma irregular.*

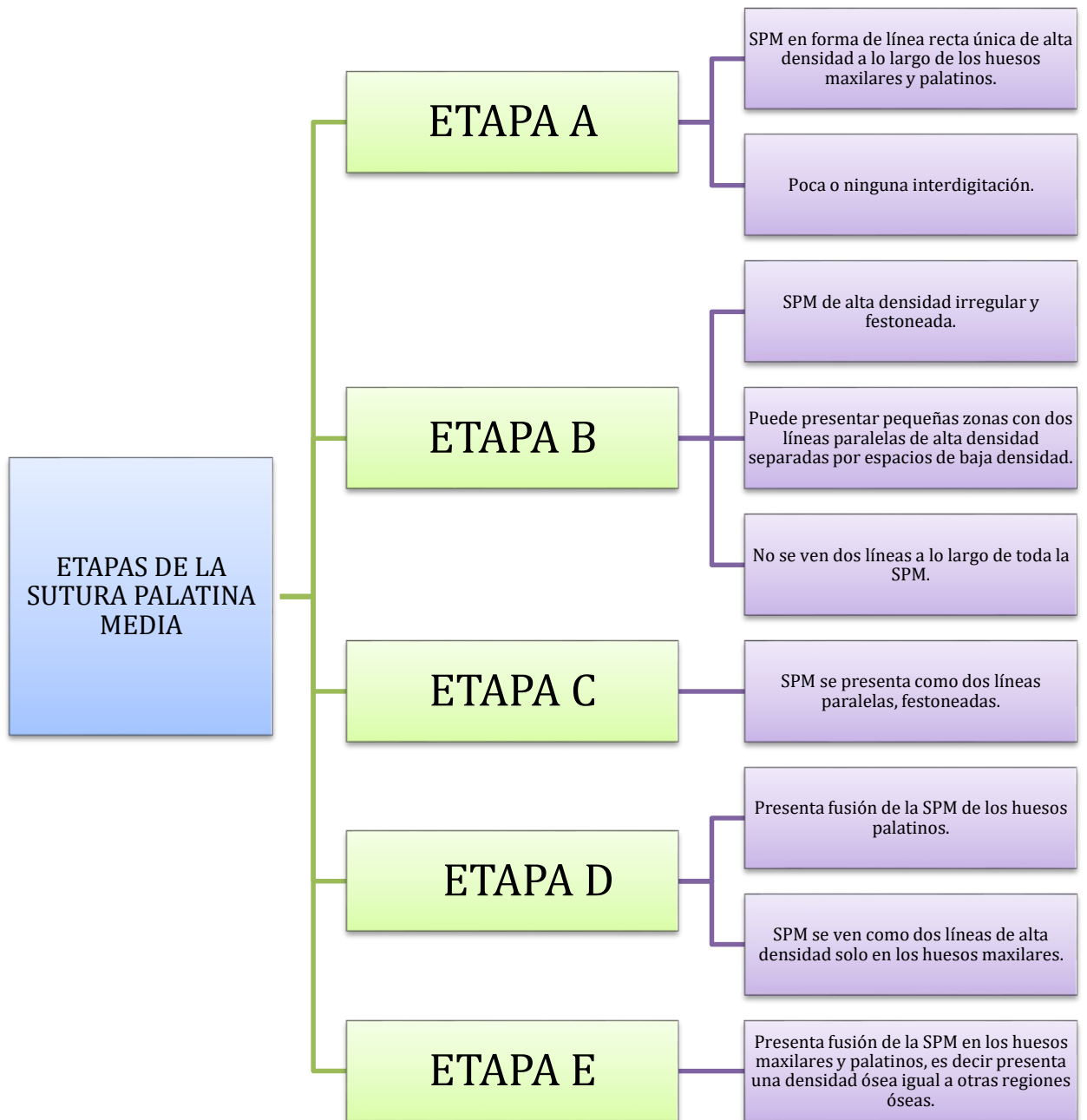


***Etapa D.** Se produce la fusión de la SPM en los huesos palatinos, en la porción de los huesos maxilares aún no se ha producido la fusión y la sutura todavía se puede ver como dos líneas de alta densidad separadas por pequeños espacios de baja densidad.*



*Etapa E. Se produce la fusión de la SPM en los huesos maxilares y palatinos. Además, la densidad ósea es la misma que en otras regiones óseas.*

## Anexo F: Sistematización para la evaluación de las etapas de maduración de la SPM



**Anexo G: Carta de presentación dirigida al director del Hospital Central de la Fuerza Aérea del Perú.**



Universidad Nacional  
**Federico Villarreal**

**FACULTAD DE  
ODONTOLOGÍA**

"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

**OFICINA DE GRADOS Y GESTIÓN DEL EGRESADO**

Pueblo Libre, 7 de marzo de 2022

**MAYOR GENERAL FAP  
CARLOS MARTÍN QUIROZ INFANTAS  
DIRECTOR - HOSPITAL CENTRAL FAP  
Presente .-**

**Atención.- ÁREA DE RADIOLOGÍA ORAL Y MAXILOFACIAL**

De mi especial consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a usted, con la finalidad de presentarle a la Bachiller Jackeline Armida Cisneros Trujillo, quien se encuentra realizando su trabajo de tesis titulada:

**« MADURACIÓN DE LA SUTURA MEDIA PALATINA RELACIONADA A LA EDAD EN  
TOMOGRAFÍAS COMPUTARIZADAS DE HAZ CÓNICO»**

En tal virtud, mucho agradeceré le brinde las facilidades del caso a la Srta. Cisneros para la recopilación de datos que le permitirá desarrollar su trabajo de investigación.

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

Atentamente

**DR. FRANCO RAÚL MAURICIO VALENTÍN  
DECANO**



**Dr. AMÉRICO A. MUNAYCO MAGALLANES  
JEFE  
OFICINA DE GRADOS Y GESTIÓN DEL EGRESADO  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

Se adjunta: Protocolo de Tests

007-2022

NT: 010764 - 2022

AAMM/Luz V.

Calle San Marcos N°351 – Pueblo Libre  
e-mail: ogt.fo@unfv.edu.pe

Telef.: 7480888 - 8335

**Anexo H: Documento de aceptación por parte del Hospital Central de la Fuerza Aérea del Perú.**

"AÑO DEL FORTALECIMIENTO DE LA SOBERANÍA NACIONAL"  
"DECENIO DE LA IGUALDAD DE OPORTUNIDADES PARA MUJERES Y HOMBRES"

  
MINISTERIO DE DEFENSA  
1975-2022

**MEMORANDUM**

Surquillo, **17 MAR. 2022**

NC-50-DSDO-N° 0026

AL : MAY FAP PEDRO CORBACHO ITURRARAN  
EC FAP IV GREGORIO ROBLES VARGAS ✓

REF. : P.T. NC-50-HCDE-N° 024 y 025 del 15 Marzo 2022

1.- Por medio de la presente se le comunica a usted, que de acuerdo al documento de la referencia, se les designó como tutores de las bachilleres en odontología de la Universidad Federico Villarreal que se indica a continuación:

- Srta. JACKELINE ARMIDA CISNEROS TRUJILLO  
MADURACIÓN DE LA SUTURA MEDIA PALATINA  
RELACIONADA A LA EDAD EN TOMOGRAFÍA  
COMPUTARIZADA DE HAZ CÓNICO.
- Srta. ALLISON DAYANA ZARATE REYES  
DIMORFISMO SEXUAL Y MORFOMETRIA DE LOS SENOS  
MAXILARES ANALIZADOS EN TOMOGRAFÍAS  
COMPUTARIZADAS DE HAZ CÓNICO

2.- El cumplimiento de la presente disposición será de su entera responsabilidad

El Jefe del Departamento de Estomatología  
Coronel FAP  
FERNANDO MAGUÑA BUENAÑO  
O-70881386-O+

El 2do Jefe del Dpto. de Estomatología  
Coronel FAP  
PABLO J. MONCADA AMEGHINO  
O-70835598-O+

**DISTRIBUCION:**  
Copia: Arch. Genl.  
17-03-2022  
JMA/imp.-



## Anexo I: Documento de calibración

"AÑO DEL FORTALECIMIENTO DE LA SOBERANÍA NACIONAL"  
"DECENIO DE LA IGUALDAD DE OPORTUNIDADES PARA MUJERES Y HOMBRES"

### CONSTANCIA

Lima, 2 de junio del 2022

Por medio de la presente, el suscrito deja constancia que la Bachiller CISNEROS TRUJILLO, JACKELINE ARMIDA ha realizado la calibración inter-examinador con mi persona, en el desarrollo de su tesis:

**"IMPLICANCIA CLÍNICA DE LA MADURACIÓN DE LA SUTURA PALATINA MEDIA EN PACIENTES ENTRE LA EDAD DE 8 A 25 AÑOS ESTUDIADOS EN TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA DE HAZ CÓNICO".**

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

  
Dr. Gregorio Robles Vargas  
Médico Especialista en  
Odontología Bucal  
REGISTRO PROFESIONAL  
N.º 1700089-0

Dr. Gregorio Robles Vargas