



UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN Y
POSTGRADO
MAESTRÍA EN ORTODONCIA



**ANÁLISIS DEL GRADO DE CIERRE DE LA SUTURA MEDIA PALATINA POR
MEDIO DE TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA DE HAZ CÓNICO TOMADO EN
DISTINTOS CENTROS DE ORTODONCIA DE LA REPÚBLICA DE PANAMÁ CON
BASE DE DATOS DE IDENFA EN PACIENTES DE 8 A 65 AÑOS DEL 16 DE
FEBRERO DE 2016 AL 14 DE MAYO DE 2019**

POR:
DRA. YIRAMAR MADRID

PANAMA, REPÚBLICA DE PANAMÁ
2021

DEDICATORIA

Mi tesis se la dedico a mi familia en especial con todo mi amor y cariño a mi abuelo y mi tío Marco que fueron mi roca; a mi madre y mi hijo que han sido el motor que me ha impulsado a salir adelante y lograr esta nueva meta, fueron mi mayor motivación, incluso en momentos de debilidad cuando estuve a punto de darme por vencido el solo ver sus rostros me dotaron de las energías y fuerza necesarias para seguir adelante.

A las Dras. Marianela Jiménez, Zulima Racine y Namibia Correa por su apoyo en este proyecto.

A mis compañeros Adi, Martha, Gabo, Sandra y Clari quienes siempre estuvieron dispuestos a ayudarme sin esperar nada a cambio y apoyarnos en los momentos más difíciles.

AGRADECIMIENTO

A Dios primero que todo por regalarme cada oportunidad en la vida.

Gracias por permitirme tener una familia hermosa y disfrutar de ellos. Familia, gracias por apoyarme en cada decisión y proyecto que he iniciado principalmente este.

Gracias a la vida por demostrarme lo hermosa que puede ser a pesar de todas las adversidades que podamos encontrar en los caminos que recorreremos.

Agradezco a todo el cuerpo docente, en especial al Dr. Luis Batres y el Dr. José Núñez que me guiaron en mi camino como estudiante de la mejor casa de estudios superiores que hay en este país.

Gracias a aquellos que en silencio y sin perseguir protagonismo alguno han estado para mí cuando les he necesitado, pues el camino recorrido hasta ahora no fue sencillo y lo complicado de lograr esta meta no se notó gracias a su compañía, apoyo, comprensión y amor.

CONTENIDO

DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
INTRODUCCIÓN.....	ix

CAPÍTULO I

ASPECTOS GENERALES.....	13
1.1. Antecedentes.....	13
1.2. Formulación y Planteamiento del problema.....	14
1.3. Objetivos.....	15
1.3.1. General.....	15
1.3.2. Específicos.....	15
1.4. Definición e hipótesis.....	16
1.5. Alcance y Limitaciones.....	17
1.6. Justificación.....	17

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Crecimiento, Desarrollo y Maduración.....	19
2.1.2. Factores que influyen en el desarrollo intrauterino.....	20
2.1.3. Factores del medio postnatal.....	20
2.2. Desarrollo de cabeza y cuello.....	21
2.3. Crecimiento del esqueleto facial.....	21
2.3.1. Segmento intermaxilar.....	21
2.3.2. Paladar secundario.....	21
2.3.3. Tuberosidad del maxilar.....	22
2.3.4. Vía Área Nasal.....	22
2.3.5. Crecimiento del maxilar.....	22
2.3.6. El Arco Cigomático.....	23
2.4. Suturas.....	23

2.4.1. Estudio sobre las suturas.....	23
Cuadro N°1.....	24
2.5. Sutura media palatina.....	24
Cuadro N°2.....	25
2.5.1. Respuesta tisular en las suturas.....	25
2.5.2. Estructura de la sutura.....	25
2.5.3. Cierre de la sutura media palatina.....	26
Cuadro N° 3.....	27
Cuadro N° 4.....	28
Cuadro N° 5.....	29
2.6. Respuesta de la sutura a las fuerzas ortodónticas/ortopédicas.....	31
2.7. Expansión Ortopédica y la sutura media palatina	31
2.7.1. Indicación de la expansión ortopédica en el maxilar superior.....	32
2.7.2. Contraindicación de la expansión maxilar.....	32
2.8. Factores a considerar durante el planeamiento de expansión.....	33
2.9. Tomografía.....	33
2.9.1. Funciones.....	34
2.9.2. Utilidades de la tomografía en Odontología.....	34

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. Tipo de Investigación.....	37
3.2. Línea de Investigación.....	37
3.3. Población y Muestra.....	38
3.3.1. Elemento o Sujeto.....	38
3.3.2. Muestra.....	38
3.3.3. Criterios de Inclusión.....	38
3.3.4. Criterios de Exclusión.....	38
3.4. Diseño de la muestra.....	39
3.5. Definición de variables.....	40
Cuadro N° 6.....	40

3.6. Recursos Humanos.....	41
3.7. Métodos e instrumentos de recolección.....	41
3.8. Validación y confiabilidad de los instrumentos.....	41
3.9. Conteo y tabulación de datos.....	42
Cuadro N° 7.....	43

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1. Análisis descriptivo de la información.....	46
Tabla N°1.....	47
Gráfica N°1.....	47
Tabla N°2.....	48
Gráfica N°2.....	48
Tabla N°3.....	49
Gráfica N°3.....	49
Tabla N°4.....	50
Gráfica N°4.....	51
Tabla N°5.....	51
Gráfica N°5.....	52
Tabla N°6.....	53
Gráfica N°6.....	53
Tabla N°7.....	54
Gráfica N°7.....	54
Tabla N° 8.....	55
4.2. Análisis Inferencial.....	55
Tabla N°9.....	56
Gráfica N°8.....	56
CONCLUSIONES.....	57
DISCUSIÓN.....	59
RECOMENDACIONES.....	62

BIBLIOGRAFÍA.....63
ANEXOS

INTRODUCCIÓN

El estudio de las estructuras anatómicas ha sido siempre de gran importancia para el desarrollo de estrategias terapéuticas que ayudan a la resolución de casos que involucran discrepancias esqueléticas.

La expansión de la sutura media palatina (ERM) es un procedimiento ortopédico que produce la separación de la sutura media palatina, además de ensanchar el tamaño de la maxila, Angell (1860). ERM es uno de los procedimientos más frecuentemente usados en ortodoncia como tratamiento para el apiñamiento dental severo y la mordida cruzada Angelieri (2015).

El grado de cierre de la sutura media palatina es de interés particular en ortodoncia ya que ayuda a determinar cuándo utilizar un disyuntor en casos con discrepancias transversales en el maxilar superior. La tomografía computarizada de haz cónico (TCHC) proporciona imágenes tridimensionales de boca y áreas maxilofaciales, estructuras sin imágenes superpuestas lo que permite un confiable diagnóstico de la maduración de la sutura media palatina; sin embargo, la tomografía de haz de cono se caracteriza por radiación adicional y el aumento de los costos para los pacientes en comparación con la Cefalometría lateral y Panorámica.

El interés por observar el grado de cierre de la sutura palatina media se da primordialmente por la necesidad de expandir el maxilar superior en algunos casos de allí una amplia historia: Angell (1860) introdujo con la fabricación el primer aparato expensor apoyado sobre los premolares, luego de esto hubo periodos en los que se utilizó como auxiliar en el tratamiento de ortodoncia y hubo periodos que su uso fue discontinuado por no considerarse necesario para la resolución de maloclusiones. Luego de muchos años, Hass (1965) popularizó esta técnica cuando lo usó en maxilares constrictos y Graber (1975) la utilizó como tratamiento para pacientes de

labio y paladar hendido. A partir de este momento, fue aceptado por la mayoría de los ortodontistas de la época, convirtiéndose en unos de los tratamientos más utilizados.

Bishara (1987) indica que la presión aplicada por la ERM actúa como una fuerza ortopédica que produce la apertura gradual de la sutura media separando los huesos maxilares. Aunque el principal efecto de la expansión rápida del maxilar se concentra en esta zona, no se limita a ella, sino que parece implicar una porción de complejo craneo facial, que incluyen estructuras directas o indirectamente relacionada. La expansión de la sutura media palatina es uno de los recursos que juega un papel fundamental en la resolución de maloclusiones transversales.

El estudio del cierre de la sutura media palatina en relación con la edad y el sexo es pionero en nuestro país ya que las fuentes principales de información con las que se cuentan son en su mayoría de estudios foráneos, de manera que a partir de esta investigación se podrán establecer nuevos parámetros para la aplicación de ERM. El correcto conocimiento del desarrollo de la función de la sutura media palatina es importante para el éxito del tratamiento Latham (1971).

Las fuerzas que actúan sobre la sutura media palatina con ayuda de aparatos ortopédicos produce una apertura progresiva separando los huesos maxilares, al mismo tiempo otras estructuras del complejo craneofacial se ven afectadas entre ellas, la cavidad nasal Andrew J (1980), Da Silva Filho OG (1991), suturas craneo faciales y circunmaxilares Gardner GE (1971), Jafari (2003).

Estudios histológicos e investigaciones con tomografía micromputarizada, Korbmacher (2007) en material de autopsia, demostraron una larga variabilidad en la edad cronológica de la fusión de la sutura media palatina. La actualización de esta información contribuye en el beneficio de mejores planificaciones de tratamiento en nuestra práctica.

El capítulo 1, describe los aspectos generales del estudio, el planteamiento del problema donde se detalla de manera concisa, sustentada y documentada de los problemas encontrados e identificados acerca del grado de cierre de la sutura media palatina. El capítulo 2, contiene toda la información del marco conceptual, antecedentes y de las referencias bibliográficas encontradas que evidencian el problema estudiado. El Capítulo 3, se detalla la metodología utilizada, se describe el tipo de investigación, se especifica la población, muestra e instrumentos de medición y se presentan las variables objeto de estudio. El capítulo 4, se realizan los análisis de los resultados y se describen los principales hallazgos encontrados.

CAPÍTULO I

ASPECTOS GENERALES

1.1. Antecedentes.

En los resultados del estudio de Persson y Thilander (1977) fue hallada una niña de 15 años con la sutura media palatina completamente cerrada; también en el mismo estudio se encontró una sutura abierta en una mujer de 24 años. Otros estudios han demostrado que existe relación entre el crecimiento en altura y la maduración de las suturas faciales (Bjork) (1974).

Hunter (1967) en su estudio sobre crecimiento facial en niños concluyó que el máximo periodo de crecimiento facial coincide con el máximo crecimiento de estatura. Melsen (1975) dividió en tres estadios de maduración de la sutura media palatina: en el primero observó una sutura corta más ancha y en forma de Y, el segundo más sinuoso y el tercero ocurre interdigitación.

Person y Thilander (1977) en su estudio en necropsias en pacientes de 15 a 35 años concluyeron que la sutura media palatina cierra en dirección postero anterior y que, además, hay factores ajenos a la edad que influyen en el cierre de estadio.

Wehrbein y Yildizhan (2001) concluyeron que, aunque las radiografías oclusales fueron utilizadas para la evaluación de la sutura media palatina, no son muy confiables para la evaluación de este ya que el vómer puede interferir en la diferenciación entre las estructuras nasales y la sutura media palatina. Knaup (2004) en su estudio histológico sobre la sutura media palatina, registraron una osificación completa en un espécimen de 21 años y un espécimen de 54 años con la sutura abierta.

Korbmacher et al. (2007) en su análisis 3D micro-CT refutan la hipótesis de cierre progresivo de la sutura media palatina según la edad del paciente, ya que en este estudio un espécimen femenino de 71 años no presentaba ningún grado de cierre, por el contrario otro de 44 años, ya tenía cierre completo.

Angelieri et al. (2013) introdujeron un método evaluativo para la maduración de la sutura media palatina usando la tomografía de haz de cono. Tonello et al. (2017) realizaron un estudio basado en la clasificación de (Fernanda Angelieri L. H., 2013) en adolescentes de 11 a 13 años y encontró una alta prevalencia del estadio C en este grupo etáreo, es decir, dos líneas paralelas de alta densidad, separadas por espacios de baja densidad entre los huesos.

Miranda et al (2018) También basaron su estudio en la clasificación de (Fernanda Angelieri L. H., 2013) y observaron una alta prevalencia del estadio es C en adolescentes de 16 a 20 años, es decir dos líneas paralelas de alta densidad, separadas por espacios de baja densidad entre los huesos.

1.2. Formulación y planteamiento del problema.

Entre la infancia y la adolescencia, hay cambios importantes en la sutura media palatina. Mientras que entre los 20 a 39 años se observan pocos cambios en el crecimiento sutural y después de los 40 los cambios son mínimos. La asociación entre las maloclusiones y alteración de la masticación, fonación y respiración entre otros son

bien conocidos. Panamá no escapa de esta realidad y las mordidas cruzadas en el sector posterior representan una de ellas. Las mordidas cruzadas representan un porcentaje de incidencia en las maloclusiones de la población que acude en busca de tratamiento de ortodoncia y el tratamiento de estas involucra la expansión por disyunción de la sutura media palatina.

En ese sentido se plantea la siguiente interrogante:

¿Existe asociación entre el grado de cierre de la sutura palatina media, la edad y el sexo, entre pacientes atendidos en los distintos centros de ortodoncia sujetos a investigación dentro de la República de Panamá a través de la base de datos de Idenfa?

1.3. Objetivos.

1.3.1. General.

- Analizar la relación entre el grado de cierre de la sutura palatina con la edad y el sexo en Tomografías computarizadas de haz cónico de pacientes entre los 8 a 65 años tomados de distintos centros de ortodoncia de la República de Panamá con base de datos de IDENFA del 16 de febrero de 2016 al 14 de mayo de 2019.

1.3.2. Específicos.

- Analizar el grado de cierre de la sutura media palatina en pacientes masculinos entre los 8 a 19 años.
- Analizar el grado de cierre de la sutura media palatina en pacientes masculinos entre los 20 a 31 años.

- Analizar el grado de cierre de la sutura media palatina en pacientes masculinos entre los 32 a 59 años.
- Analizar el grado de cierre de la sutura media palatina en pacientes masculinos con 60 o más años.
- Analizar el grado de cierre de la sutura media palatina en pacientes femeninos entre los 8 a 19 años.
- Analizar el grado de cierre de la sutura media palatina en pacientes femeninos entre los 20 a 31 años.
- Analizar el grado de cierre de la sutura media palatina en pacientes femeninos entre los 32 a 59 años.
- Analizar el grado de cierre de la sutura media palatina en pacientes femeninos de 60 o más años.

1.4. Definición de hipótesis.

H₁: Existe un mayor grado de cierre de la sutura media palatina luego de los 19 años.

H₀: No existe un mayor grado de cierre de la sutura media palatina luego de los 19 años.

1.5. Alcance y limitaciones.

Es importante señalar que son pocos los estudios en Panamá a los que se hace una referencia acerca del cierre de la sutura media palatina en relación con la edad de la población, por consiguiente, este estudio proporciona una idea de la relación entre estas dos variables, con la que se contribuye a la toma de decisiones.

Una de las limitaciones más importantes de este estudio ha sido la escasa casuística debido a los requerimientos de confidencialidad y obtener el consentimiento para adquirir los registros, particularmente la tomografía.

1.6. Justificación.

La Maestría de Ortodoncia de la Universidad de Panamá, tiene como uno de sus propósitos fomentar la investigación y el desarrollo de nuevos y mejorados protocolos para las terapéuticas empleadas en los pacientes que demandan atención en este centro de estudio; además, sirve como una referencia para la práctica de la ortodoncia en nuestro país.

Los estudios de la sutura media palatina son escasos. Por lo tanto, el estudio del grado de cierre de la sutura media palatina en relación con la edad y el sexo en la Universidad de Panamá es necesaria para ampliar los conocimientos y mejorar el diagnóstico, pronóstico y tratamiento de las maloclusiones asociadas a la falta de desarrollo transversal del maxilar superior.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

INTRODUCCIÓN

En este capítulo se hará un análisis del área anatómica relacionada con la sutura media palatina, las estructuras adyacentes a la misma y lo relacionado a su crecimiento y desarrollo.

Se hace alusión a los estudios que a lo largo de los años se han ido realizando con el fin de comprender el comportamiento de la sutura media palatina, las conclusiones que han arrojado cada uno y los beneficios que podemos obtener con un diagnóstico y tratamiento temprano de la misma, a través de una terapia ortodóntica. Cabe destacar la relación de esta sutura y la edad, ya que el principal punto de este estudio.

Aunque no es lo medular de este estudio, es notable hacer énfasis en la definición de expansión palatina, sus ventajas y desventajas, ya que está íntimamente relacionado la sutura media palatina.

Es preciso señalar, en este capítulo, el estudio de esta sutura por medio de la tomografía de haz de cono y sus ventajas sobre otras técnicas radiográfica, además de su amplia utilidad en otras áreas odontológicas.

2.1. Crecimiento, Desarrollo y Maduración.

El crecimiento se puede definir como el aumento de las dimensiones de la masa corporal. Esto es debido a la hipertrofia e hiperplasia de los tejidos constitutivos del organismo. El crecimiento es el resultado de la división celular y el producto de la actividad biológica, encontrándose asociado regularmente con el aumento de tamaño. El Desarrollo se refiere a los procesos de cambios cuantitativos que tienen lugar en el organismo humano y la Maduración representa los cambios ocurridos con la edad.

Puede pensarse en la pubertad como un periodo de maduración rápida. (Enlow & Aguila, pág. 1).

2.1.1. Factores que influyen sobre el desarrollo intrauterino:

(Enlow & Aguila) enumeran los siguientes factores:

- Edad de la madre
- Gestaciones anteriores
- Enfermedades
- Sensibilidad de la madre
- Régimen alimentario
- Infecciones
- Medicamentos
- Agentes físicos
- Factores emotivos

2.1.2. Factores del medio Postnatal:

(Enlow & Aguila) Describen los siguientes factores:

- Herencia
- Nutrición
- Enfermedades
- Raza
- Clima y estaciones
- Factores socioeconómicos
- Ejercicio
- Trastornos Psicológicos

Pryor (1925) en su estudio de radiografías de la mano estableció que los huesos de la mujer se osifican antes que la del hombre. Hägg (1979) estudió 212 radiografías de la mano y la muñeca de adolescentes suecos donde se observó un desarrollo esquelético más temprano en las mujeres que en los hombres; es decir, que las mujeres lo alcanzaron a los 10.4 años y los hombres a los 12.08.

2.2. Desarrollo de cabeza y cuello.

Según estudios realizados por Sadler (2021) los arcos faríngeos aparecen entre la cuarta y quinta semana de vida embrionaria y los mismos son los responsables del desarrollo de la cara y el cuello. De la misma manera son responsables del desarrollo de los procesos mandibulares y maxilares. De igual forma su estudio profundiza en el crecimiento del esqueleto facial, el segmento intermaxilar...

2.3. Crecimiento del esqueleto facial.

2.3.1. Segmento intermaxilar.

Como resultado del crecimiento medial de los procesos maxilares, los dos procesos nasales medios se fusionan no solamente en la superficie, sino también a un nivel más profundo. Las estructuras formadas por la fusión de estos procesos reciben, en conjunto, el nombre de segmento intermaxilar. Está compuesto por a) un componente labial, que forma el surco subnasal por arriba del labio superior; b) un componente maxilar superior, que lleva cuatro incisivos, y c) un componente palatino, que forma el paladar primario triangular. Sadler (2001)

2.3.2. Paladar secundario.

Mientras que el paladar primario se deriva del segmento intermaxilar la porción principal del paladar definitivo es formada por dos evaginaciones laminares de los procesos maxilares. Estas elevaciones llamadas prolongaciones o crestas palatinas, aparecen en la sexta semana de desarrollo y descienden oblicuamente a ambos lados de la lengua. Sin embargo, en la séptima semana las crestas palatinas ascienden hasta alcanzar una posición horizontal por arriba de la lengua y se fusionan entre sí: se constituye el paladar secundario. Hacia adelante, las crestas se fusionan con el paladar primario triangular, y el agujero incisivo puede considerarse la marca de la línea media

entre los paladares primario y secundario. Al mismo tiempo que se fusionan las crestas palatinas, el tabique nasal crece hacia abajo y va a unirse con la superficie cefálica del paladar neoformado. Sadler (2001)

2.3.3. Tuberosidad del maxilar.

Enlow et al. (1996) explican cómo la tuberosidad maxilar contribuye al crecimiento de arco, ya que hay deposición de hueso en la superficie externa; en consecuencia, la corteza se alarga hacia atrás, hay deposición de hueso en las superficies alveolares y dentro del hueso o en la superficie endóstica hay resorción y aporta crecimiento al seno maxilar. Aunque es un sitio importante de crecimiento en el maxilar, solo aporta desarrollo a esta zona específica del mismo.

2.3.4. Vía Aérea Nasal.

Enlow et al (1996) explican que el tabique puede crecer con una deformidad ya que hay campos alternos de deposición-resorción en ambos lados de este.

Ferreira et al. (2002) indica que hay crecimiento intramembranoso; es decir, aposición de hueso en el área nasal (tuberosidad, proceso alveolar, espina nasal anterior, superficie bucal del paladar y suturas frontomaxilar, cigomático maxilar, pterigopalatina, y resorción de hueso en el área del paladar (porción nasal del proceso palatino del maxilar, superficie vestibular de la maxila anterior al proceso cigomático y región del seno maxilar), además de proliferación de tejido conjuntivo sutural en la unión con los hueso adyacentes (frontal, cigomático, palatino y proceso pterigoideo del esfenoides).

2.3.5 Crecimiento del maxilar.

Enlow et al. (1996) afirman que el crecimiento del paladar se da mediante dos acciones: Deposito de hueso hacia la parte oral del paladar y resorción ósea hacia el

techo del paladar o piso de las cámaras nasales, lo que produce una extensión anterior y lateral de las cámaras nasales y la migración del piso del paladar; es decir, el paladar crece hacia abajo debido a esta remodelación ósea. Además, el Principio en V se puede aplicar en el lado externo (labial) del maxilar donde hay reabsorción y aposición en el interior, lo que conlleva a un ensanchamiento del paladar y el arco.

2.3.6. El Arco Cigomático.

Enlow et al.(1996) advierten que en el lado posterior de la superficie del malar dentro de la fosa temporal hay depósito de hueso, mientras que en la superficie anterior hay reabsorción. En sentido lateral, el arco cigomático se desplaza por reabsorción del lado medial dentro de la fosa temporal y deposición en el lado lateral. Como consecuencia de este proceso la fosa temporal crece, el pómulo se mantiene ancho en relación con los músculos, la mandíbula y el rostro. El Crecimiento de la sutura frontocigomática y cigomáticatemporal hacen que el arco cigomático se desplace hacia abajo y anteriormente respectivamente.

2.4. Suturas.

Las suturas entre los huesos de la cara son intermediarios importantes durante el crecimiento y desarrollo de los maxilares, (Susan W. Herrington, 2000).

2.4.1. Estudios sobre las suturas.

Se han realizado muchos estudios utilizando diferentes métodos histológicos, microradiografías, radiografías, así como estudios en las estructuras de cráneos secos.

Wehrbein et al. (2001) Basaron su estudio sobre la sutura media palatina en bloques de tejidos tomados de autopsias y radiografías de estos. También mencionaron las desventajas de cada método:

Cuadro N° 1.

Método	Desventaja
Histológico y Microradiográfico	Estudia una parte de la longitud de la sutura, aunque existan varias secciones de esta.
Macroscópico (cráneos)	Evaluación superficial y no se puede evaluar internamente
Radiografías convencionales	Estudios de dos dimensiones

Fuente: (Heinrich Wehrbein F. Y., The midpalatal suture in young adults, 2001).

En muchos estudios anteriores a las tomografías se demostró la variabilidad en cuanto al desarrollo de la sutura media palatina y su relación con la edad del paciente.

Revelo y Fishman (1994) realizaron los primeros estudios de la sutura en radiografías oclusales, pero notaron que estructuras anatómicas como el vómer se interponían en la interpretación de la sutura.

Angelier et al. (2013) manifiestan que las ventajas de la tomografía de haz de cono son amplias, entre ellas, la no superposición de estructuras anatómicas y mejor resolución e imagen 3D con una amplia variedad de vistas y ángulos posibles de explorar.

2.5. Sutura media palatina.

Wehrbein y Yildizhan (2001) realizan una clasificación entre sutura visible y no visible, analizando radiografías oclusales de pacientes de 18 a 38 años comparando la morfología y el ancho y grado de cierre de la sutura media.

Cuadro N° 2.

Grupo I: sutura visible	Grupo II: sutura no visible
<ul style="list-style-type: none"> • Parte predominante de la sutura corre relativamente recta y proyectándose a través de la radiografía (plano sagital). • Una zona relativamente pequeña de interdigitación con respecto a la altura vertical total del hueso palatino. 	<ul style="list-style-type: none"> • Una zona relativamente larga de interdigitación con relación a la altura vertical total de hueso palatino. • Partes relativamente largas de la sutura corren relativamente rectos, pero en dirección oblicua a la radiografía • Una parte ancha y compacta del vómer se proyecta a través de una sutura derecha

Fuente: (Heinrich Wehrbein F. Y., The midpalatal suture in young adults, 2001).

2.5.1. Respuesta tisular en las suturas.

A lo largo de la historia existen muchos estudios dirigidos al cierre de la sutura media palatina hallando resultados contradictorios y discrepando en la edad del cierre de estas. Se observa en estudios hechos por Kokich (1976) que sobre la sutura frontocigomática concluye que la misma inicia el cierre durante la octava década y no lo completa hasta los 95 años; sin embargo, Persson y Thilander (1977) concluyeron que el cierre se puede dar durante la tercera década de vida, aunque en la mayoría se observó el cierre al final de la adolescencia.

2.5.2. Estructura de la sutura.

Melsen (1975) describe que entre los 14 y 15 años hay reabsorción en la superficie nasal del paladar duro y la actividad osteoclástica era más pronunciada en el área

posterior de la sutura media palatina. Entre los 16 y 18 años observó cambios en el borde posterior del paladar que finalizaron primero en las niñas.

Kokich (1976) concluyó que el número de osteoblastos y fibroblastos alrededor de la sutura disminuye con la edad, así como las fibras de colágeno; Persson y Thilander (1977) en un estudio morfológico e histoquímico de suturas, tanto en ratas como cadáveres humanos, hallaron osteoblastos y osteocitos en especímenes viejos ya osificados. En el mismo estudio comprobaron que la sutura media palatina cierra en la siguiente dirección: de bucal a nasal y de posterior a anterior.

Las suturas están formadas por tejido fibroso con capas osteogénicas en ambas superficies. Las suturas representan, por tanto, una extensión de la capa perióstica del hueso y participan en el diseño del hueso por su capacidad de remodelación. El sistema de fibras es principalmente de colágeno, de síntesis y renovación rápidas. Las fibras elásticas son más frecuentes en las suturas que en el ligamento periodontal". Graber et al. (2013).

2.5.3. Cierre de la sutura media palatina.

Se han hecho estudios sobre la maduración de la sutura media palatina. La deficiencia transversal del maxilar es un problema común en pacientes que cursan con tratamientos de ortodoncia. Representando un 21% en niños y un 10% en adultos. Se caracteriza por tener un maxilar estrecho en relación con el resto de las estructuras craneofaciales, y suele ir acompañado de mordidas cruzadas uni o bilateral y apiñamiento. Krebs (1964) y Bjork y Skieller (1974) demostraron que el cierre de la sutura media palatina continúa a través de la pubertad.

Existen tres tipos de disyunción. La expansión rápida del maxilar (RME) que representa apoyo dentario y está indicada en pacientes en crecimiento, siendo la edad ideal los 6-7 años.

Melsen (1975) estudió la sutura media palatina en bloques de tejidos de autopsias y describió el desarrollo de la sutura de la siguiente manera:

Cuadro N° 3.

DESARROLLO DE LA SUTURA MEDIA PALATINA	
Periodo	Forma
Al nacer	Amplia y ligeramente sinuosa
Infancia	Ancha y forma de Y, el hueso vómer situado en una ranura en forma de V entre las dos mitades de la maxila
Juvenil	Ondulada
Adolescente	Se incrementa la interdigitación

Fuente: ((Melsen, Palatal growth studied on human autopsy material, 1975)).

Melsen (1975) también indica que con la edad la sutura se caracteriza por una fuerte interdigitación; además, en las suturas inactivas en los adultos, se observan fibras de Sharpey ininterrumpidamente a través de la sutura.

Persson y Thilander (1995) en un estudio de 24 cráneos, entre los 15 a 35 años, descubrieron que el cierre más temprano fue en la parte posterior de la sutura en una niña de 15 años. No encontraron cierre en cuatro de los siete esqueletos menores de 20 años; tampoco lo observaron en dos de los diecisiete cráneos de personas mayores de 35 años. La persona con más edad que no presentó ningún tipo de unión en los márgenes de la sutura fue una mujer de 24 años.

Wehrbein, y Yildizhan (2001) concluyeron en su estudio radiológico-histológico en adultos de 18 a 38 años con lo siguiente:

Cuadro N° 4.

Radiográficamente	Histológicamente
Sutura Visible	Sutura oronasal recta. Si hay pequeñas áreas de interdigitación el porcentaje de obliteración es bajo
Sutura Invisible	<ol style="list-style-type: none"> 1. Un área relativamente larga de interdigitación. 2. Una sutura continua oblicua 3. Porcentaje de obliteración bajo
Sutura invisible	No es equivalente a una sutura cerrada, el término fusión no debe ser mencionado.

Fuente: (Heinrich Wehrbein F. Y., The midpalatal suture in young adults, 2001).

Korbmacher et al. (2007) en su estudio tridimensional de los planos frontal, horizontal y sagital de la sutura media palatina concluye, que la obliteración es generalmente baja y no está relacionada con la edad en los tres grupos de etários que evaluó.

Desde hace tiempo el método elegido para determinar la posibilidad de hacer expansión maxilar era determinado por el estadio de osificación vertebral. Ya en el año 2013, Fernanda Angelieri, realizó un estudio mediante imágenes de tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) en el cual se identificó y definió cinco etapas de maduración de la sutura medio palatina (MPSM). Este y otros estudios posteriores señalaron que la edad media de fusión de la sutura media palatina en las niñas es a los 11 años y en los niños a los 14 años.

El método de Angelieri se puede describir detalladamente de la siguiente manera:

La cabeza debe estar orientada en posición natural dentro de los tres planos del espacio. El cursor (indicador de posición) del *software* de análisis de imágenes es colocado en el plano medio sagital del paciente en ambas vistas coronales y axiales. En la vista sagital, la cabeza del paciente se ajusta de modo que el eje anteroposterior del paladar esté horizontal.

Los cursores vertical y horizontal deben colocarse en el centro del paladar en las vistas axial, coronal y sagital. Se utiliza el corte transversal axial más centrado para la evaluación de la maduración de la sutura media palatina.

Para seleccionar este corte en el plano sagital (en el corte transversal medio sagital), el paladar debe colocarse horizontalmente, paralelo a la línea naranja horizontal del *software*. Después de colocar esta línea horizontal a lo largo del paladar, el corte transversal más central en la dimensión superior-inferior (es decir, desde la nariz hasta la boca superficie) se utiliza para la clasificación de las etapas de maduración de la sutura media palatina.

Sin embargo, algunos individuos presentan un contorno palatino curvo y, para ellos, el paladar debe ser analizado en dos cortes axiales de sección transversal central separados; uno, desde la región posterior y otro, desde la región anterior de la sutura medio palatina, por separado. Además, para sujetos que presentaban un paladar más grueso, el paladar debe ser evaluado en los dos axiales más. Es sabido que Angelieri describió su método para clasificar el nivel de maduración de sutura media palatina antes de realizar una expansión y los clasificó en cinco estadios:

Cuadro N° 5.

Estadios de la sutura media palatina y su descripción	
A	La sutura media palatina es casi una línea de sutura recta de alta densidad con o sin pequeña interdigitación
B	La sutura media palatina asume una forma irregular y aparece una línea festonada de alta densidad. También pueden presentarse áreas pequeñas donde se aprecian dos líneas paralelas, festoneadas, de alta densidad, cercanas entre sí y separadas por pequeños espacios de baja densidad.
C	La sutura media palatina aparece como dos líneas paralelas de alta densidad festoneadas cerca de una de otra separada por pequeños espacios de baja densidad (entre el foramen incisivo y la sutura palatino maxilar y posterior a la sutura

	palatino maxilar). La sutura puede presentar una forma recta o irregular.
D	La fusión de la sutura ocurre en el hueso palatino con la maduración progresando de posterior a anterior. En el hueso maxilar todavía se puede apreciar la sutura como dos líneas de alta densidad separadas por espacios de baja densidad.
E	La fusión de la sutura ocurre en la maxila; la sutura no es visible por lo menos en una porción de la maxila.

Fuente: (Fernanda Angelieri L. H., 2013).

Continúa afirmando que “la edad cronológica no es una fuente confiable para determinar el cierre de la sutura; y numerosos estudios lo han comprobado”. (Angelier et al. (2013)

Ho Kwak et al. (2016) en su estudio de 131 sujetos de 18 a 53.4 años con vía análisis fractal con tomografía computarizada, encontró una relación entre la dimensión fractal y el estado de maduración de la sutura media palatina, lo que determinó que la proporción de cierre de la sutura media palatina es menor en los adultos de lo que se asume.

Ik Jang et al. (2016) realizaron su estudio sobre la sutura media palatina en 99 pacientes de 10 a 16 años de ambos sexos, intentaron demostrar la predicción de maduración de la sutura media palatina y su relación con otros índices de maduración y el resultado fue una fuerte relación entre la maduración de la sutura media palatina y los índices caparles de Fishman (1979).

Ladewig et al. (2017) basaron su estudio sobre la evaluación de la osificación de la sutura media palatina en la clasificación de Angelieri (2013) y concluyeron que los estadios más observados de 16 a 20 años fueron C, E, D, habiendo mayor prevalencia en C, lo que confirma que sí puede haber expansión en postadolescentes. También describieron suturas abiertas desde los 10 a 19 años que al mismo tiempo se van

osificando con la edad; sin embargo, en los grupos mayores de 20 años todavía había algunas suturas abiertas.

Sina Haghanifar et al. (2017) manifestaron que la edad no era criterio para determinar el cierre, ya que encontraron variaciones en los pacientes de 20 años con el 50% de ellos en estadios A, B, C. Tampoco hubo relevancia entre los sexos. La dirección de osificación de la sutura fue de posterior a anterior.

2.6. Respuesta de la sutura a las fuerzas ortodóncicas / ortopédicas.

Para el año de 1961 Haas introdujo los conceptos sobre la expansión de la sutura en su investigación; esta fue realizada en cerdos de 7, 8, 13 y 24 meses. Concluyó que el paladar puede ensancharse y que además, el método es indoloro. Sin embargo, Shito y Shimizu (1997) aseguran que tras un tratamiento de expansión, es necesario una fase de retención para garantizar el éxito de tratamiento. Además, afirma que el procedimiento es indoloro y que en la medida que se active la expansión los incisivos comienzan a separarse hacia la misma dirección de la fuerza, así como las paredes de la cavidad nasal se mueven lateralmente. Esta sería una forma en la que se puede ayudar al paciente a respirar mejor en caso de que existiera una insuficiencia nasal. La calcificación del defecto toma de 60 a 90 días para cerrar por completo.

2.7. Expansión ortopédica y la sutura media palatina.

Es relevante exponer otros puntos de vista de acuerdo a investigaciones llevadas a cabo por Howard et al., quienes realizaron un estudio sobre expansión de la sutura media palatina en monos Rhesus Macaca, encontrando que no solo hubo modificación en esta sutura sino también en las suturas adyacentes como la nasal, zigomática maxilar y zigomático-temporal, mostrando gran actividad celular, sobre todo en la sutura nasal.

También Wertz (1970) en su estudio sobre los cambios que produce la expansión ortopédica sobre los tejidos, concluyó que hubo cambios en la dirección de la maxila y posición de la mandíbula; dentalmente hay inclinación de los dientes maxilares así como aumento en el ancho del arco dental.

2.7.1. Indicaciones de la expansión ortopédica del maxilar superior.

Bell (1982) reporta que la corrección de mordidas cruzadas posteriores permite patrones normales de cierre vertical, además de articulaciones temporomandibulares trabajando simétricamente. Señala que el tratamiento temprano de las mismas fomenta patrones favorables de erupción de los dientes permanentes.

Bishara y Staley (1987) indican que la expansión en pacientes con mordida cruzada unilateral o bilateral, constricciones en el arco que puedan ser dentales o esqueléticas o una combinación de ambos, discrepan anteroposteriores; de igual forma los pacientes con labio y paladar hendido con colapso en la maxila.

Bazeti et al. (2001) Estudio a corto y a largo plazo los efectos de la expansión y determinaron que la expansión producía cambios a nivel transversal y dentoalveolar en pacientes tratados antes del pico de crecimiento, si el tratamiento de expansión es tratado después del pico de crecimiento solo había cambios dentoalveolares.

Korbmacher et al. (2007) Consideran que existen factores que pueden causar resistencia a la expansión como la densidad de hueso que aumenta con la edad, la resistencia a la fractura, conexiones óseas entre los márgenes, los tejidos que rodean la maxila y la pérdida de elasticidad con la edad.

2.7.2. Contraindicaciones de la Expansión Maxilar.

Bishara y Staley (1987) enumera las siguientes contraindicaciones para la expansión rápida del maxilar:

- Pacientes que no cooperan con el tratamiento
- Pacientes que tienen solo un diente en mordida cruzada
- Pacientes con mordida abierta anterior,
- Plano mandibular abierto
- Perfiles Convexos
- Asimetría esquelética de la maxila y la mandíbula
- Adultos con discrepancias esqueléticas severas anteroposteriores, además de discrepancias esqueléticas.
- Cierre completo de la sutura

2.8. Factores por considerar durante el planeamiento de expansión.

Bishara y Staley (1987) recomienda lo siguiente en los casos de planeamiento de expansión:

- La magnitud de la discrepancia del ancho entre el primer premolar y molar maxilar y mandibular
- La severidad de la mordida cruzada y el número de dientes involucrados
- La angulación inicial de premolares y molares.

2.9. Tomografía.

La Tomografía Computarizada (TCCB) es una tecnología en rápido desarrollo que proporciona imágenes de alta resolución espacial del complejo craneofacial en tres dimensiones (3D). Durante la última década, el número de publicaciones relacionadas a la TCCB en la literatura se ha incrementado de manera significativa, pero la cuestión fundamental es si esta tecnología conduce a mejores resultados. (Gina D. Roque-Torres, 2015)

2.9.1. Funciones.

Las imágenes son capturadas en las pantallas del detector y están hechas de múltiples planos, hasta obtener una imagen completa, por lo que precisa mayor radiación al paciente. Otras limitaciones consisten en que los aparatos necesitan un espacio considerable y son más caros que los aparatos de radiografía convencional (Ana Lenguas Silva, pág. 68).

La TC fue desarrollada por G.N. Hounsfield⁴ en 1967 y desde el primer prototipo ha sufrido una evolución gradual hasta 6 generaciones distintas cuya clasificación se basa en la organización de las distintas partes del sistema y por el desplazamiento físico del haz (Gina D. Roque-Torres, pág. 68).

La tomografía computarizada de haz cónico, en inglés “Cone Beam Computed Tomography” (CBCT) se desarrolló a fines de los años 90 con el objetivo de obtener escáneres tridimensionales del esqueleto maxilofacial, con una dosis de radiación mucho más baja que para la tomografía convencional (Montaño, pág. 1898)

2.9.2. Utilidades de la Tomografía en Odontología. (Gina D. Roque-Torres, 2015)

- Cefalometría 3D
- Evaluación de dientes impactados y/o retenidos
- Anatomía de la Articulación temporo-mandibular
- Morfología y reabsorción radicular
- Evaluación de Dehiscencia y fenestraciones dentales
- Crecimiento y desarrollo facial 3D
- Planificación y/o Dispositivos de anclaje temporal
- Evaluación de la vía aérea
- Evaluación de asimetrías
- Planificación de cirugías ortognáticas
- Evaluación de discrepancias anteroposteriores, transversales y verticales.

2.9.3 Ventajas y desventajas de la tomografía de haz cónico. (Gina D. Roquetorres, 2015)

Ventajas del CBCT

- Elimina por completo la superposición de imágenes.
- Se pueden visualizar imágenes de alta calidad en los tres planos del espacio.
- Reconstrucciones tridimensionales a escala real 1 a 1.
- Cortes tomográficos a diferentes escalas.
- Rapidez y comodidad en el examen (10 a 40 segundos).
- Nitidez de la imagen.
- Dosis de radiación menor que con la tomografía convencional.
- Posibilidad de manipular, medir y planear en cualquier P.C. mediante el software.
- Costo para el paciente.

Desventajas del CBCT.

- Movimientos del paciente.
- Aparatología ortodóntica

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. Tipo de investigación

Con base a los objetivos propuestos en esta investigación el presente estudio se considera de corte transversal, cualitativo, descriptivo y correlacional. Es de corte transversal, debido a que mantiene el objetivo de estudiar la incidencia del paso del tiempo en el desarrollo de los sujetos, pero en lugar de efectuar el seguimiento de una muestra de sujetos de la misma edad a lo largo del periodo de tiempo cuyo efecto interesa investigar, se opta por analizar simultáneamente los componentes en las que figuren sujetos de diferentes edades y con otras variables de forma que cubra el tiempo propuesto en el estudio. Se realiza en un momento determinado y su propósito es estudiar el fenómeno en el presente.

Es descriptiva, debido a que se centra en recolectar datos que describan la situación tal y como es; y cualitativa, debido a que se describe el comportamiento de las variables sexo, edad y grado de sutura media palatina de los pacientes de la muestra. Correlacional, debido a que asocia dos variables Rango de edad y el grado de sutura media, para probar la hipótesis de investigación.

3.2. Línea de investigación.

La línea de investigación de este estudio está enmarcada dentro de la categoría de clínico-operatoria de la Facultad de Odontología, Maestría en Ortodoncia.

3.3. Población y muestra.

3.3.1. Población.

La población del estudio está conformada por pacientes con tomografías computarizadas tanto del maxilar superior, como bimaxilar durante el periodo de febrero de 2016 a mayo de 2019 atendidos en distintos centros de ortodoncia referidos a IDENFA.

3.3.2. Elemento o Sujetos.

El elemento estudiado fue la sutura media palatina y su cierre en sujetos referidos de IDENFA durante el periodo de febrero de 2016 a mayo de 2019.

3.3.3. Muestra.

En esta investigación la muestra fue de 47 pacientes con tomografías axiales y referidos a IDENFA y que cumplían con los siguientes criterios de inclusión.

3.3.4. Criterios de Inclusión.

- Pacientes dentro del rango de edad (8-65 años)
- Datos Clínicos Completos (Nombre, edad, sexo, fecha de nacimiento, fecha de toma de la tomografía)
- Tomografías con buena calidad diagnóstica verificado por el radiólogo certificado).

3.3.5. Criterios de Exclusión.

- Síndromes
- Aparatología en el paladar

- Enfermedad que afecte el metabolismo óseo
- Paladar Hendido
- Expansión Palatina Previa
- Malformaciones Congénitas
- Deformidades Craneofaciales
- Fracturas
- Anomalías de Crecimiento
- Requieren Cirugía ortognática
- Tomografías que no se observe calidad diagnóstica

3.4. Diseño de la muestra.

Se utilizó el muestreo por conveniencia, debido a que se incluyeron los 47 pacientes que cumplían con los criterios de inclusión y que se atendieron durante el periodo de la recolección de los datos.

Para (Roberto Hernández Sampieri, 2006). Las muestras no probabilísticas, también llamadas muestras dirigidas, suponen un procedimiento de selección informal. Se utilizan en muchas investigaciones cuantitativas y cualitativas. La típica ventaja de una muestra no probabilística desde la visión cuantitativa es su utilidad para determinado diseño de estudio que requiere no tanto una representatividad de elementos de una población, sino una cuidadosa y controlada elección de sujetos con ciertas características especificadas previamente en el planteamiento del problema.

Muestras por oportunidad: Casos que de manera fortuita se presentan ante el investigador, justo cuando este los necesita. O bien, individuos que requerimos y que se reúnen por algún motivo ajeno a la investigación, que nos proporcionan una oportunidad extraordinaria para reclutarlos. Por ejemplo, una convención nacional de Alcohólicos Anónimos, justa cuando conducimos un estudio sobre las consecuencias del alcoholismo en la familia. (Roberto Hernández Sampieri, pág. 603)

Consiste en la elección por métodos no aleatorios de una muestra cuyas características sean similares a las de la población objetivo. En este tipo de muestreos la “representatividad” la determina el investigador de modo subjetivo, siendo este el mayor inconveniente del método ya que no podemos cuantificar la representatividad de la muestra. (Jordi Casal, pág. 3)

3.5. Definición de variables.

Cuadro N° 6

VARIABLES	Definición Conceptual	Definición Operacional	Tipo de Variable
Sexo	Es el conjunto de las peculiaridades que caracterizan los individuos de una especie dividiéndolos en masculinos y femeninos	1=Masculino 2=Femenino	Cualitativa Normal
Rango de edad	Es un vocablo que permite hacer mención del tiempo que transcurrido desde el nacimiento de un ser vivo.	1=De 8 a 19 años 2=De 20 a 31 años 3=De 32 a 59 años 4=De 60 años o más	Cualitativa Ordinal
Sutura Media Palatina	Sutura ósea situada en la línea media de la bóveda palatina entre los maxilares	Grado A, B, C, D, E	Cualitativa Ordinal

Fuente: Elaboración propia.

3.6. Recursos humanos.

- Bioestadístico para el análisis, tabulación y cuantificación estadística de los resultados.
- Dra. Luisarabel Rodríguez – Odontóloga Especialista en Radiología Oral y Maxilofacial
- Dr. José Núñez – Odontólogo con Maestría en Docencia Superior y Ortodoncia.

Para el presente estudio se utilizaron los siguientes materiales:

Equipos:

- Tomografías
- Programa ICAT

Materiales:

- Laptop
- ICAT
- Impresora 8.5 x 11
- Folders
- Programas Microsoft Excel 2010, SPSS vs. 20.

3.7. Métodos e instrumentos de recolección.

Se contó con los expedientes de los pacientes donde se extrajeron el sexo y rango de edad, además de las tomografías facilitadas.

3.8. Validación y confiabilidad de los instrumentos.

- Confiabilidad: Ficha técnica del tomógrafo y del software.

- Validación: Certificación del especialista en radiología dentomaxilofacial que valida la forma de medición con el instrumento; no aplica el índice de Cronbach, debido a que las variables no son de medidas de escala Likert.

3.9. Conteo y tabulación de datos.

El conteo y tabulación de los datos consiste en procesar la información obtenida de la población objeto de estudio y tiene como finalidad generar resultados a partir de los cuales se realizará el análisis según los objetivos y la hipótesis de la investigación:

El objetivo de este estudio fue relacionar el grado de cierre de la sutura media palatina con la edad y el sexo, por lo cual todos los pacientes tuvieron la misma base de datos.

En el Corte sagital de MPR (reconstrucción Multiplanar) se trazó una línea tangencial sobre el paladar hasta obtener el corte que tenga mejor calidad visual desde SNA a ENP, la clasificación fue visual, haciendo una comparación con el estudio de base. Cada tomografía fue tomada por el mismo operador, mientras el paciente se encontraba sentado, con el plano oclusal paralelo al piso y la boca cerrada.

(Dra. Luisarabel Rodríguez, comunicación personal, 27 de marzo de 2021)

El Software utilizado fue ICAT Visión 2004-2008.

El instrumento de trabajo fue el ICAT Next Generation, el cual presenta las siguientes especificaciones:

Cuadro N° 7.

ESPECIFICACIONES	
Tipo de Sensor	Sensor de pantalla plana de silicona amorfa con escintilador Csl
Resolución de escala de grises	14 Bit
Tamaño del voxel	4 mm, 3 mm, 25 mm, 2 mm, 125 mm
Colimación	Colimación ajustable completa controlada electrónicamente
Tiempo de escaneo	5, 8, 9 or 26.9 segs
Tiempo de Exposición	Pulsada
Campo de Visión	Escaneo Estándar: 4, 6, 8, 10, 13 cm (h) x 16 cm (d), 8 cm (h), x 8 cm (d) Modo personalizado: cualquier altura desde 2-13 cm (h) x 16 cm (d) 17 cm (h) x 23 cm (d)
Forma de reconstrucción	Cilíndrico
Tiempo típico de reconstrucción	Menos de 30 segundos
Archivo de tamaño típico	Menos de 50 MB
Software de Visualización	Incluido
Tamaño de la unida	48" (w) x 69.5" (h) x 36.37(d)

Fuente: <https://www.renewdigital.com/i-cat-next-generation-cone-beam/>

Las ventajas y desventajas del ICAT Next Generation son las siguientes:

Ventajas:

- Bajo Costo
- Facilidad Manejo
- 40% menos radiación que una tomografía convencional

Es útil en varias ramas de la Odontología como: cirugía oral, periodoncia, ortodoncia; además, es práctico para la evaluación de articulación temporomandibular.

Desventajas:

- No es posible hacer estudios en pacientes que presenten movimientos involuntarios.
- Pacientes con aparatología en el paladar.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1. Análisis descriptivo de la información.

Sobre el Análisis del cierre de la sutura grado media palatina, en pacientes de 8 a 65 años de los centros de ortodoncia de la República de Panamá con base de datos de IDENFA en pacientes de 8 a 65 años del 16 de febrero de 2016 al 14 de mayo de 2019.

La Estadística se ocupa de recopilar datos, organizarlos en tablas y gráficos y analizarlos con un determinado propósito, que depende de la propuesta y del planteamiento y objetivos de la investigación.

La estadística descriptiva tabula, representa y describe una serie de datos que pueden ser cuantitativos o cualitativos, sin sacar conclusiones. En la estadística descriptiva se debe tener en cuenta las siguientes etapas:

- a) Recolección, codificación, captura y depuración de los datos.
- b) Organización de datos en:
 - Tablas.
 - Gráficas.
- c) Análisis y medición de datos (Montanero & Minuesa, 2018)

A continuación, se presentan los resultados de la parte descriptiva de las variables definidas en este estudio en tablas y su debida representación gráfica.

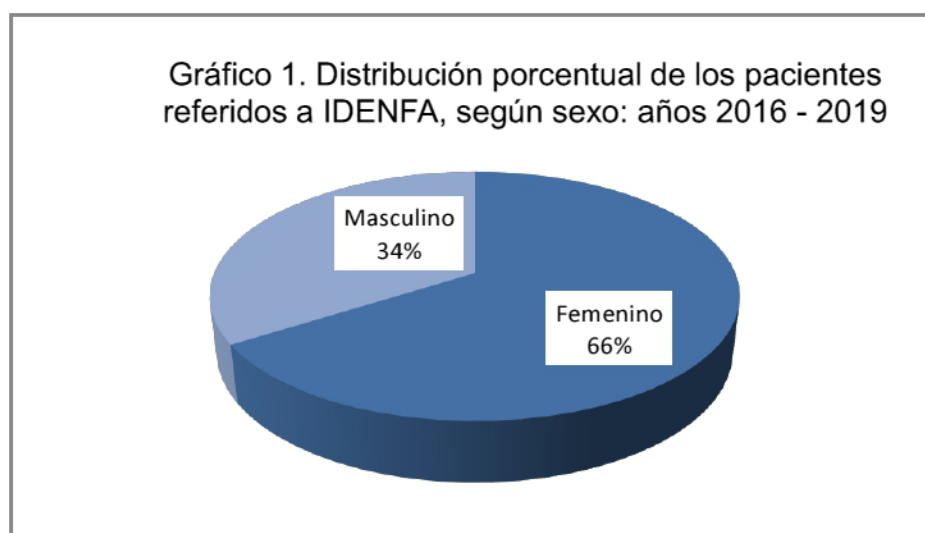
Tabla N° 1

Tabla 1. Distribución porcentual de los pacientes referidos a IDENFA, según sexo: años 2016 – 2019

<u>Sexo</u>	<u>Número</u>	<u>Porcentaje</u>
Femenino	31	66.0
Masculino	16	34.0
Total general	47	100.0

Fuente: Pacientes referidos a IDENFA.

Gráfica N° 1



Interpretación: La gráfica 1, representa el sexo de los pacientes atendidos en el Centro Radiológico IDENFA, donde el 66% corresponden a sexo femenino, mientras que el 34% al masculino.

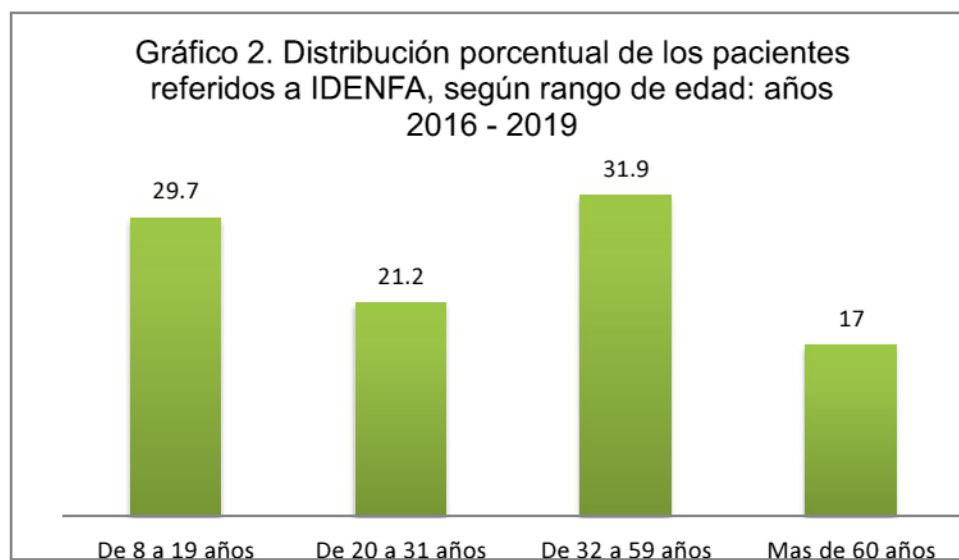
Tabla N° 2

Tabla 2. Distribución porcentual de los pacientes referidos a IDENFA, según rango de edad: años 2016-2019

<u>Rango de Edad</u>	<u>Número</u>	<u>Porcentaje</u>
De 8 a 19 años	14	29.7
De 20 a 31 años	10	21.2
De 32 a 59 años	15	31.9
Mas de 60 años	8	17

Fuente: Pacientes referidos a IDENFA.

Gráfica N° 2



Interpretación: La gráfica 2, muestra que el mayor rango de edad de pacientes referidos a IDENFA se encuentran entre 32 a 59 años con un porcentaje de 31.9%, seguido por el rango entre 8 a 18 años con un 29.7%, luego le siguen los de rango entre 20 a 31 años y más de 80 años, con un 21,2% y 17% respectivamente.

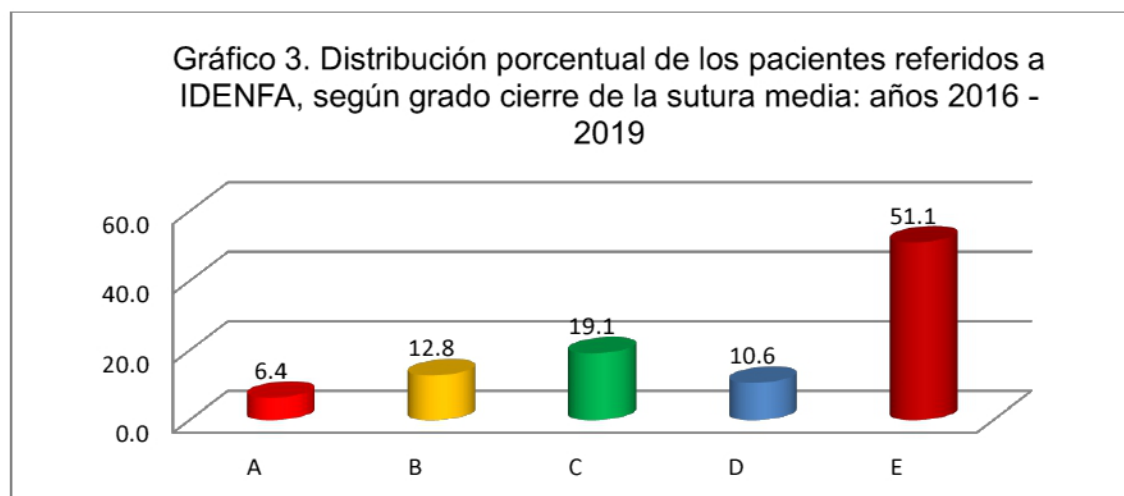
Tabla N° 3

Tabla 3. Distribución porcentual de los pacientes referidos a IDENFA, según grado de la sutura media: años 2016-2019

<u>Grado de la Sutura</u> <u>Media</u>	<u>Número</u>	<u>Porcentaje</u>
A	3	6.4
B	6	12.8
C	9	19.1
D	5	10.6
E	24	51.1
Total general	47	100.0

Fuente: Pacientes referidos a IDENFA.

Gráfica N° 3



Interpretación: La gráfica 3 corresponde al Grado de la sutura media donde el mayor porcentaje (51.1%) corresponde al grado E, seguido de un 19.1% para el grado C, mientras que el grado B lo representan un 12.8%, seguido se encuentran los grados D y A con menor porcentaje de 10.6% y 6.4%, respectivamente.

Tabla N° 4

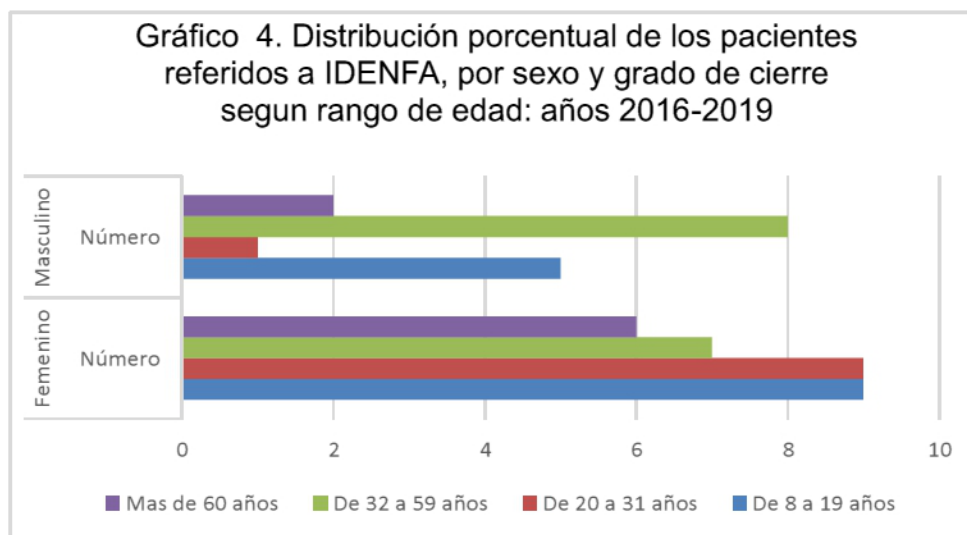
Tabla 4. Medidas descriptivas de la variable edad de los pacientes referidos a IDENFA: años 2016-2019

Media	34.3
Mediana	30.6
Moda	22.4
Desviación estándar	19.2
Varianza de la muestra	370.5
Curtosis	-1.4
Coefficiente de asimetría	0.3
Rango	56.6
Mínimo	8.4
Máximo	65.0
<u>Muestra</u>	<u>47</u>

Fuente: Pacientes referidos a IDENFA.

Interpretación: La tabla 4, contiene las medidas de tendencia central Media, mediana y Moda con los valores de 34.3 30.6 y 22.4, respectivamente y con una desviación estándar de 19.2, esta mediada corresponde a las medidas de variabilidad. Las medidas de forma la representan la curtosis con un valor de -1.4 y la asimetría con un valor de 0.3.

Gráfica N° 4



Interpretación: La gráfica 4 representa la distribución porcentual entre el rango de edad y el sexo, donde se muestra que el mayor porcentaje lo mantiene el sexo femenino en los rangos de 20 a 25 años, de Más de 59 años y los de 14 a 19 años con 14.9%, 12.8% y 10.6%, respectivamente.

Tabla N° 5

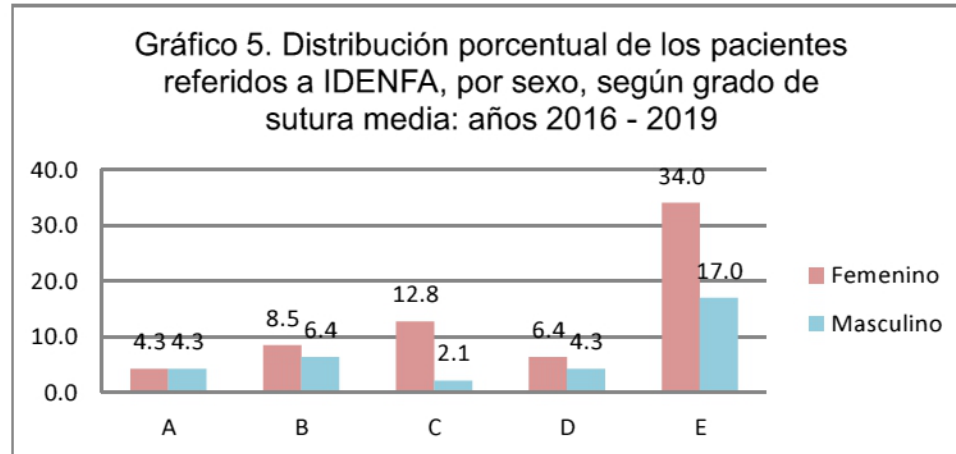
Tabla 5. Distribución porcentual de los pacientes referidos a IDENFA, por sexo y grado de cierre según rango de edad: años 2016-2019

Rango de edad	Femenino		Masculino		Total	Total %
	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje		
De 8 a 19 años	9	19.1	5	10.6	14	29.7
De 20 a 31 años	9	19.1	1	21.2	10	21.2
De 32 a 59 años	7	15	8	17	15	31.9

Más de 60 años	6	12.8	2	42	8	17
----------------	---	------	---	----	---	----

Fuente: Pacientes referidos a IDENFA.

Gráfica N° 5



Interpretación: El gráfico 5, representa la distribución porcentual de los pacientes atendidos en el IDENFA por sexo, según el grado de sutura media, donde el 34% lo representa el sexo femenino y corresponde al grado E, mientras que el masculino en un 17%. Seguido se encuentran en el grado C un 12.8% para el sexo femenino, mientras que un 2.1% lo representa el masculino. El grado B 8.6% para el Femenino y 6.4% para el masculino.

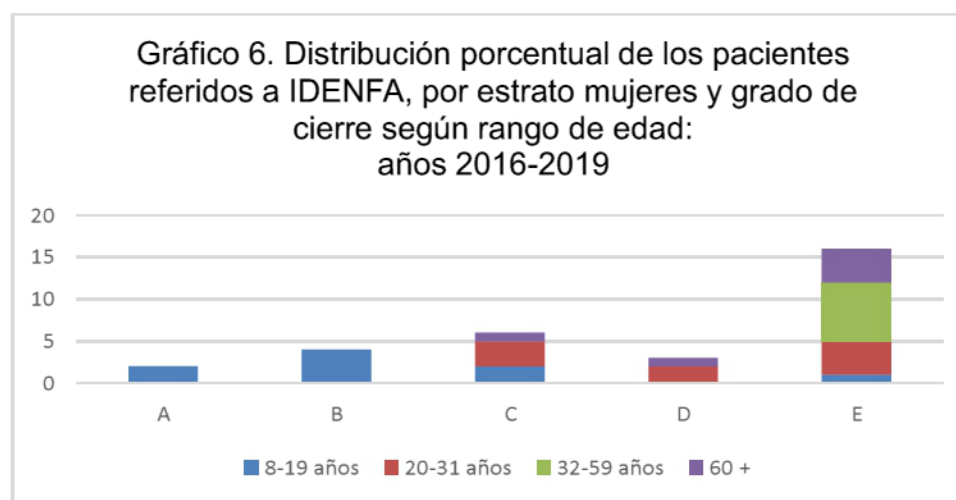
Tabla N° 6

Tabla 6. Distribución porcentual de los pacientes referidos a IDENFA, por sexo, según grado de sutura media: años 2016-2019

<u>Grado de Sutura</u> <u>Media</u>	<u>Femenino</u>		<u>Masculino</u>	
	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje
A	2	4.3	2	4.3
B	4	8.5	3	6.4
C	6	12.8	1	2.1
D	3	6.4	2	4.3
E	16	34.0	8	17.0
Total general	31	66.0	16	34.0

Fuente: Pacientes referidos a IDENFA

Gráfica N° 6



INTERPRETACIÓN: El gráfico 6 muestra el porcentaje de distribución de cierre de la sutura media palatina en pacientes mujeres referidos de IDENFA según la edad, donde el grado de cierre A, B, C, D corresponde al 6.4 %, 12.8 %, 6.4% y 3.2%, en el grupo de edad entre los 8 – 19 años, los grados de cierre C, D, y E

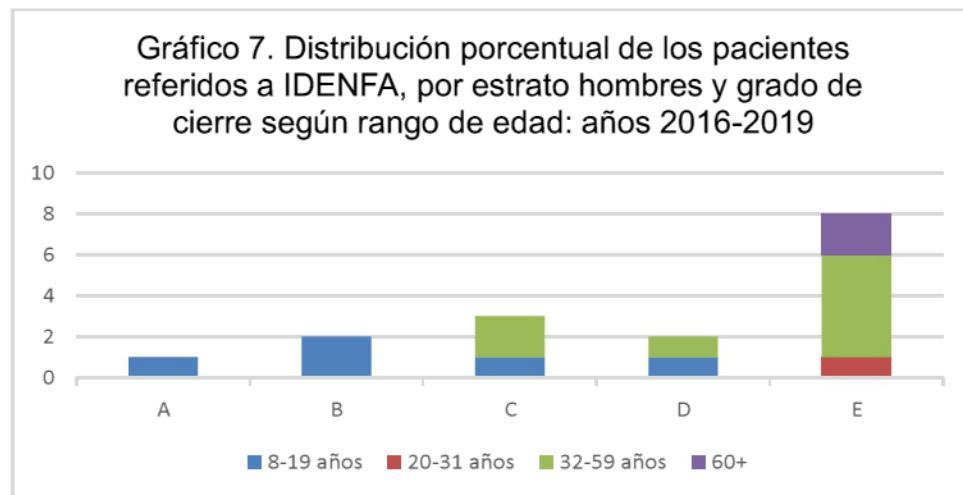
representan el 9.67%, 6.4% y 12.8% entre los 20-31 años, los grados de cierre C, D y ,E representan el 9.6%, 6.4% y 12.9%, y las pacientes mayores de 60 años tienen grados de cierre de C, D, y E, que corresponden al 12.5%.

Tabla N° 7

Tabla 7. Distribución porcentual de los pacientes referidos a IDENFA, por estrato mujeres y grado de cierre según rango de edad: años 2016-2019

<u>Mujeres</u>	<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>	<u>D</u>	<u>E</u>
8 – 19 años	2	4	2	-	1
20 – 31 años	-	-	3	2	4
32 – 59 años	-	-	-	-	7
60 +	-	-	1	1	4
Total	2	4	6	3	16

Gráfica N° 7



INTERPRETACIÓN: El gráfico 7 muestra el porcentaje de distribución de cierre de la sutura media palatina en pacientes hombres referidos de IDENFA según la

edad, donde el grado de cierre A, B, C, D corresponde al 6.25 %, 12.5 %, 6.25% y 6.25%, en el grupo de edad entre los 8 a 19 años, el grados de cierre E representan el 6.25% entre los 20 a 31 años, los grados de cierre C, D y ,E representan el 12.5%, 6.25% y 31.25%, y los pacientes mayores de 60 años solo presentaron grados de cierre E que representa el 12.5%.

Tabla N° 8

Tabla 8. Distribución porcentual de los pacientes referidos a IDENFA, por estrato hombres y grado de cierre según rango de edad: años 2016-2019

<u>Hombres</u>	<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>	<u>D</u>	<u>E</u>
8 – 19 años	1	2	1	1	-
20 – 31 años	-	-	-	-	1
32 – 59 años	-	-	2	1	5
60+	-	-	-	-	2
Total	1	2	3	2	8

4.2. Análisis inferencial.

Se llama estadística inferencial o inferencia estadística a la rama de la Estadística encargada de hacer deducciones, es decir inferir propiedades, conclusiones y tendencias, a partir de una muestra del conjunto. Su papel es interpretar, hacer proyecciones y comparaciones. (otros, 2012; Ronald E. Walpole, 2012)

El estadístico chi cuadrado viene dado por la siguiente fórmula:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Tabla N° 9

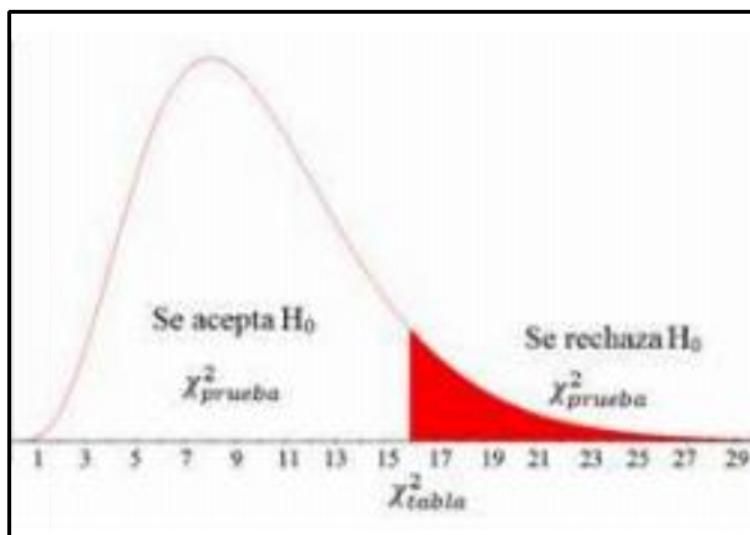
Tabla 9. Prueba chi-cuadrado de las variables rango de edad * grado de sutura media de los pacientes referidos a IDENFA: años 2016 – 2019

	<u>Valor</u>	<u>gl</u>	<u>Sig. asintótica</u> <u>(bilateral)</u>
Chi-cuadrado de Pearson	60.619 ^a	32	.006
Razón de verosimilitudes	54.589	32	.024
N de casos válidos	47		

Fuente: Pacientes referidos a IDENFA.

Gráfica N° 8

Gráfico 8. Distribución de probabilidad chi cuadrado y las regiones de aceptación y de rechazo.



Interpretación: La gráfica 8, muestra las regiones de aceptación y de rechazo, donde se muestra que el estadístico de prueba calculado $gl=36$, $x^2=60.6$, cae en la región de rechazo se concluye que existe evidencia estadística de asociación entre el rango de edad y el grado de sutura media en los pacientes atendidos en el Centro Radiológico IDENFA, desde mayo de 2016 a febrero de 2019.

CONCLUSIONES

En esta tesis se concluyó que la edad cronológica no fue un criterio válido para determinar el desarrollo de la sutura en el 100% de los casos, y también se concluyó que el sexo no fue determinante en este estudio para demostrar diferencias en el grado de cierre de la sutura en el 100% de los casos.

Según el objetivo específico 1, el grupo femenino de 8 a 19 años la sutura se encuentra más festoneada (abierta) que en estadios ulteriores.

Según el objetivo específico 2, el grupo de pacientes femeninas de 20 a 31 años se observó que la sutura está cada vez menos definida y en algunos casos menos visible en comparación a los grupos de menor edad.

Según el objetivo específico 3, los sujetos del grupo femenino de 32 a 59 años, se observó fusión en alguna porción de la sutura media palatina o por lo menos no era visible la interdigitación de la misma.

Según el objetivo específico 4, los sujetos del grupo de pacientes masculinos de 8 a 19 años, la sutura se encontró más abierta que en estadios ulteriores.

Según el objetivo específico 5, en el grupo femenino mayor de 60 años todavía se encontró sutura festoneada, además de inicio de fusión en algunos casos.

Según el objetivo específico 6, en el grupo masculino de 20 a 31 años, la sutura no fue visible en alguna porción de la maxila (estadio E).

Según el objetivo específico 7, los pacientes masculinos de 32 a 59 años presentaron una sutura recta o irregular, también una fusión de la sutura en el hueso palatino y además una sutura no visible en alguna parte de la maxila.

Según el objetivo específico 8, los pacientes mayores de 60 años la sutura media palatina no fue visible en alguna parte de la maxila.

DISCUSIÓN

Marutis y Persson (1977) en su estudio sobre el cierre de la sutura en hombres de 15 a 35 años concluyeron que la sutura media palatina inicia el cierre durante la adolescencia, pero el cierre completo puede darse durante la tercera década; en los resultados de esta tesis se pudo corroborar que el cierre de la sutura media palatina se dio en todas las etapas a partir de la adolescencia pero hubo mayor correlación con el aumento de la edad a partir de los 19 años.

Melsen (1975) Dividió en 3 estadios de maduración de la sutura media palatina con material obtenido de necropsia: en el primero observo una sutura corta más ancha y en forma de Y, el segundo más sinuoso y el en tercero ocurre interdigitación.

En esta tesis la cual fue basada en los estudios de Angelieri et al (2013) se pudo observar cinco estadios de maduración clínicamente clasificables de la sutura media palatina: estadio A: En la que la sutura del paladar medio es casi una línea de sutura recta de alta densidad con poca o ninguna interdigitación. estadio B: En la que la sutura del paladar medio presenta una forma irregular y aparece como una línea festoneada de alta densidad; estadio C: En el que la sutura del paladar medio aparece como 2 líneas paralelas, festoneadas, de alta densidad, cercanas entre sí, separadas por pequeños espacios de baja densidad en los huesos maxilar y palatino; estadio D: Se observó la fusión de la sutura del paladar medio con el hueso palatino, por lo que la sutura del paladar medio no se puede visualizar en el hueso palatino; estadio E: se produjo la fusión de la sutura del paladar medio con el maxilar.

Maurits y Person (1977) En su estudio en necropsias en pacientes de 15 a 35 años concluyeron que la sutura media palatina cierra en dirección postero

anterior y que además hay factores ajenos a la edad que influyen en el cierre de la misma. De igual forma en esta tesis se pudo corroborar que es la misma dirección de cierre, ya que en el Estadio E había cierre completo de la sutura media palatina en el hueso palatino, aunque en el hueso maxilar todavía se apreciaba una línea densa.

Bernal Revelo et al (1994) en su estudio sobre la evaluación de la osificación de la sutura media palatina concluyeron que la aproximación de la sutura ocurre más posteriormente en la adolescencia y que la sutura no está completamente cerrada en esta etapa. Al igual que en esta tesis, la mayoría de los pacientes adolescentes no presentaron un cierre completo de sutura, más bien este grupo se destacó por desarrollar líneas rectas de alta densidad, festoneadas o como dos líneas paralelas de alta densidad.

Heinrich Wehrbein et al (2001) concluyeron que aunque las radiografías oclusales fueron utilizadas para la evaluación de la sutura media palatina, no son confiables para la evaluación del mismo ya que el vómer puede interferir en la diferenciación entre las estructuras nasales y la sutura media palatina. A diferencia de esta tesis no hubo estructuras anatómicas interpuestas durante el análisis de la sutura media palatina, por el contrario la ubicación de esta fue fácil y se podía apreciar claramente, ya que la tomografía de haz de cono permite adquirir imágenes óptimas.

Knaup (2004) En su estudio histológico sobre la sutura media palatina, registraron una osificación completa en un espécimen de 21 años y un espécimen de 54 años con la sutura abierta, al igual que (Heike Korbmacher, 2007) que en su análisis 3D micro-CT refutan la hipótesis de cierre progresivo de la sutura media palatina según la edad del paciente, ya que en este estudio un espécimen femenino de 71 años no presentaba ningún grado de cierre, por lo contrario en otro de 44 años, ya existía cierre completo. Asimismo en este

estudio se aprecia el cierre de la sutura media palatina completo en una adolescente de 14 años y una sutura totalmente apreciable en estadio C en un adulto de 39 años.

Tonello et al (2017) Realizaron un estudio basado en la clasificación de (Fernanda Angelieri L. H., 2013) en adolescentes de 11 a 13 años y encontró una alta prevalencia del estadio C en este grupo etáreo, es decir dos líneas paralelas de alta densidad, separadas por espacios de baja densidad entre los huesos. Esta tesis revelo el mismo fenómeno en el que se es apreciable tanto en la maxila como el paladar.

Miranda et al (2018) También basaron su estudio en la clasificación de Angelieri et al (2013) y observaron una alta prevalencia del estadio C en adolescentes de 16 a 20 años, es decir, dos líneas paralelas de alta densidad, separadas por espacios de baja densidad entre los huesos. Contrario a esta tesis, en este estudio, el mismo grupo etáreo presentó en su mayoría estadio B, que se interpreta como una línea festoneada de alta densidad y de forma irregular.

RECOMENDACIONES

Realizar estudios adicionales tomando como referencia el trabajo de investigación, de manera que se pueda ampliar la información.

Anexar a los expedientes de los pacientes el consentimiento informado de manera que los estudios tomográficos sean más accesibles para los futuros estudios.

El diagnóstico del cierre de la sutura por medio de tomografía computarizada para un mejor diagnóstico y tratamiento.

Agregar protocolos de mediciones con tomografías obligadas a los pacientes antes de la expansión rápida del maxilar.

Un hallazgo importante que no formo parte del estudio fue la evaluación de la dirección del cierre de la sutura media palatina la cual puede ser un tema de estudio importante a tratar en otra investigación.

BIBLIOGRAFÍA

- A. Bjork A, V. S. (1974). Growth in width of the maxilla by the implant method. *Scand J Plast Reconstr Surg*, 26-33.
- A.F. Barber, M. R. (1981). Rapid Maxillary Expansion and external root resorption in man: A scanning electron microscope study. *American Journal of Orthodontics*, 630-652.
- Andrew J, H. (1980). Longterm posttreatment evaluation of rapid palatal expansion. *Angle Orthod.*, 189-217.
- Angell, E. C. (1860). Treatment of irregularity of the permanent or adult teeth. *Dental Cosmos*, 424.
- A-R Ten Cate, E. F. (1977). Sutural development: Structure and its response to rapid expansion. *American Journal of Orthodontics*, 622-636.
- Bell, R. A. (1982). A review of maxillary expansion in relation to rate of expansion patient. *American Journal of Orthodontic*, 32-37.
- Bernal Revelo, L. F. (1994). Maturational Evaluation of ossification of the midpalatal suture . *American Journal of Orthodontic*, 288-292.
- Britta Knaup, F. Y. (2004). Age-Related changes in the midpalatal suture. *Journal of Orofacial Orthopedics*, 467-474.
- Christer Engström, B. T. (1985). Prematura facial synostosis: The influence of biomechanical factors in normal and hypocalcaemic young rats. *European Journal of Orthodontic*, 35-47.
- Cotton, L. A. (1978). Slow Maxillary expansion: Skeletal versus dental response to low magnitude force in *Macaca Mulatta*. *American Journal of Orthodontics*, 1-23.
- Da Silva Filho OG, V. B. (1991). Rapid Maxillary expansion in the primary and mixed dentitions. A cephalometric evaluation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 171-181.

- Diego Luiz Tonello, V. d.-P.-F. (2017). Midpalatal suture maturation in 11 to 15 years olds. A cone beam comuted tomographic study. *American Journal of Orthodontists.*, 42-48.
- Egil P. Harvold, G. C. (1972). Experiment on the development on dental malocclusions. *American Journal of Orthodontist*, 38-44.
- Enlow, D., & Aguila, J. (s.f.). *Crecimiento Craneofacial*. Mexico: Mc Graw-Hill.
- F. Juan Aguila, D. H. (1991). *Crecimiento Craneofacial*. Venezuela: AMOLCA.
- Fernanda Angelieri, L. F. (2015). Diagnostic performance of skeletal maturity for the assessment of midpalatal suture maturation. *American Journal of Orthodontic*, 1010-1016.
- Fernanda Angelieri, L. F. (2015). Diagnostic performance of skeletal maturity for the assessment of midpalatal suture maturation. *American Journal of Orthodontic*, 1010-1016.
- Fernanda Angelieri, L. H. (2013). Midpalatal suture maturation: Classification method of individual assessment before rapid maxillary expansion. *American Journal of Orthodontic*, 759-769.
- Fishman, L. (1979). Chronological Versus Skeletal Age, an Evaluation of Craniofacial Growth. *Angle Orthodontic*, 181-189.
- Fishman, L. S. (1982). Radiographic evaluation of Skeletal Maturation. *The Angle Orthodontic*, 88-112.
- Gardner GE, K. J. (1971). Craneoskeletal displacement caused by rapid palatal expansion in the rhesus monkey. *Am J Orthod*, 146-155.
- Gryson, J. A. (1977). Changes in Mandibular Interdental Distance Concurrent with Rapid Maxillary Expansion. *Angle Orthodontist*, 186-192.
- Haas, A. (1961). Rapid expansion of the Maxillary dental arch and Nasal Cavity by opening the midpalatal suture. *Angle Orthodontist*, 73-90.
- Haas, A. J. (1961). Rapid Expansion Of The Maxillary Dental Arch And Nasal Cavity By Opening The Midpalatal Suture. *Angle Orthodontic*, 73-90.
- Haas, A. J. (1965). The treatment of maxillary deficiency by opening the mid palatal suture. *Angle Orthodontic*, 200.

- Hang-Ik Jang, S.-C. K.-M.-H.-W.-Y.-Y.-H. (2016). Relationship between maturation indices and morphology of the midpalatal suture obtained using cone-beam computed tomography images. *The Korean Journal of Orthodontics*, 345-355.
- Heike Korbmacher, A. S. (2007). Age-dependent Three-dimensional Microcomputed Tomography Analysis of human Midpalatal Suture. *Journal of Orofacial Orthopedics*, 364-376.
- Heinrich Wehrbein, F. Y. (2001). The midpalatal suture in young adults. *European Journal of Orthodontic*, 105-114.
- Heinrich Wehrbein, F. Y. (2001). The Mid-Palatal suture in young adults. *European Orthodontic Society*, 105-114.
- Heinrich Wehrbein, F. Y. (2001). The mid-palatal suture in young adults. A radiological-histological investigation. *European Journal of Orthodontics*, 105-114.
- Hicks, E. P. (1978). Slow Maxillary Expansion. *American Journal of Orthodontics*, 1-21.
- Howard Starnbach, D. B. (s.f.). Facioskeletal and Dental Changes resulting from rapid maxillary expansion. *The Angle Orthodontist*, 152-164.
- Hunter, C. J. (1967). The correlation of facial growth with body height and skeletal maturation of adolescents. *Angle Orthodontic*, 44-54.
- Jafari A, S. K. (2003). Study of stress distribution and displacement of various craniofacial structures following application of transverse orthopedic forces. *Angle Orthod.*, 12-20.
- Jeremy J. Mao, X. W. (2003). Biomechanics of Craniofacial Sutures: Orthopedic Implications. *Angle Orthodontics*, 128-135.
- Jerry F. Zimring, R. J. (1965). Forces Produced By Rapid Maxillary Expansion. *Angle Orthodontist*, 178-186.
- Kokich, V. (1976). Age changes in the human frontozygomatic suture. *American Journal of Orthodontic*, 411- 430.

- Korbmacher H, S. A.-N. (2007). Age-dependent three-dimensional micro-computed tomography. *Journal of Orofacial Orthopedics*, 364-376.
- Krebs, A. (1964). Expansion of the midpalatal suture, studied by means of metallic implants. *Europe Orthodontic Society*, 491-501.
- Kyoung Ho Kwak, S. S.-I.-D. (2016). Quantitative evaluation of midpalatal suture evaluation via fractal analysis. *The Korean Journal of Orthodontics*, 323-330.
- Ladewig VM, C.-F. L.-P. (2017). Tomographic evaluation of the maturation stage of the midpalatal suture in postadolescents. *American Journal of Orthodontics*, 818-824.
- Latham, R. (1971). The development, structure and growth pattern of the human mid palatal suture. *J. Anat.*, 31- 41.
- Lee W. Graber, B. F. (1975). *Current orthodontic concepts and techniques*. Philadelphia: WB Saunders Company.
- Lee W. Graber, R. L. (2013). *Ortodoncia Principio y Tecnicas*. Barcelona, España : Elsevier.
- Lee W. Graber, R. L. (2013). *Ortodoncia Principios y Técnicas* . España: ELSEVIER.
- Mauritis Persson, B. C. (1978). Sutural closure in rabbit and man: a morphological and histochemical study. *J. Anat*, 313-321.
- Maurits Persson, B. T. (1977). Palatal suture closure in man from 15 to 35 years of age. *Am, J Orthod*, 42-51.
- Melsen, B. (1975). Palatal growth studied on human autopsy material. *American Journal of Orthodontics*, 42-54.
- Melsen, B. (1975). Palatal growth studied on human autopsy material. *Am J Orthod*, 42-54.
- Montanero, J., & Minuesa, C. (2018). *Estadística Básica en las Ciencias de la Salud*. (U. d. Extremadura, Ed.) UNEX.
- otros, R. E. (2012). *Probabilidad y Estadística para Ingeniería y ciencias* . México: Pearson.

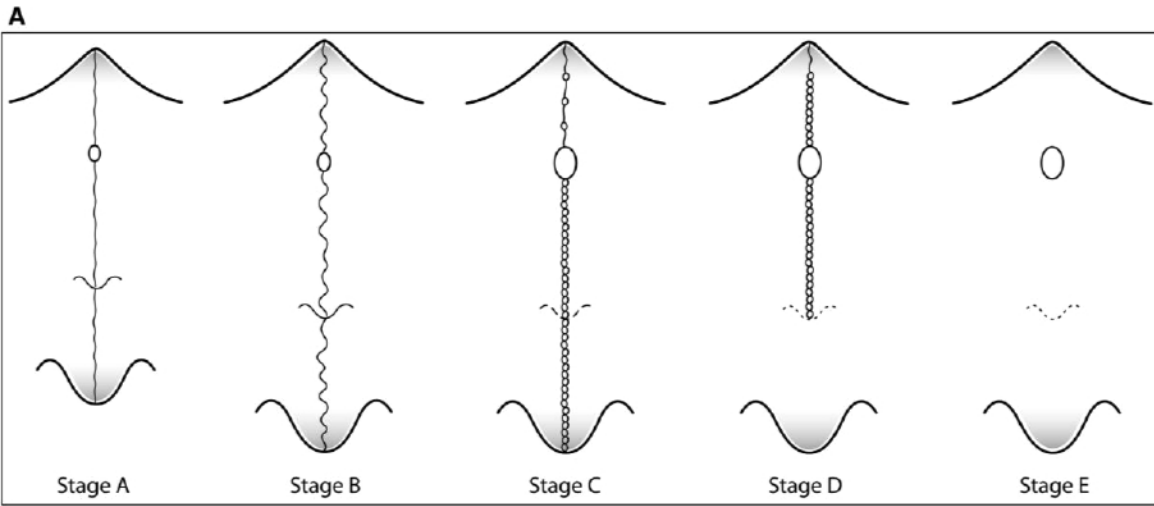
- Persson, M. (1995). The role of sutures in normal and abnormal facial growth. *Acta Odontologica Escandinava* , 152-161.
- Pryor, J. (1925). Time of ossification of the bones of the hand of the male and female and union of the epiphyses with the diaphyses . *American Journal of Anthropology*, 401-410.
- Ronald E. Walpole, R. M. (2012). *Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias*. México: Pearson.
- Sadler, T. (2001). *Langman Embriologia Medica*. Madrid, España: Editorial Medica Panamericana S.A.
- Samir E. Bishara, R. S. (1987). Maxillary expansion: Clinical Implications. *American Journal Orthodontic Dentofacial Orthopedic*, 3-14.
- Shiro Saito, N. S. (1997). Stimulatory effects of low-power laser irradiation on bone regeneration in midpalatal suture during expansion in the rat. *American Journal of Orthodontist*, 525-532.
- Sina Haghanifar, S. M. (2017). Assesment of midpalatal suture ossification using cone-bean computed tomograhly. *Electronic Physician*, 4035-4041.
- Sina Haghanifar, S. M. (2017). Assessment of midpalatal suture ossification using cone bean computed tomography. *Electronic Physician*, 4035-4041.
- Susan W. Herrington, S. T. (2000). Strain in the Braincase and Its sutures during function . *American Journal of Physical Anthrpology*, 575-593.
- Ticiano Bazetti, L. F. (2001). Treatment Timing for Rapid Maxillary Expansion. *Angle Orthodontist*, 343'350.
- Urban Hägg, J. T. (1979). Skeletal stages of the hand and wrist as indicators fo the pubertal growth spurt. *Acta Odontologica Escandinava*, 187-200.
- W. Morgan Davis, J. H. (1969). Anatomical Changes Induced by Splitting of the Midpalatal Suture. *Angle Orthodontist*, 126-132.
- Wertz, R. A. (1970). Skeletal and dental changes accompanying rapid midpalatal suture opening. *American Journal of Orthodontits*, 41-66.
- William R. Proffit, H. W. (2008). *Ortodoncia Contemporanea*. España: ELSEVIER.

ANEXOS

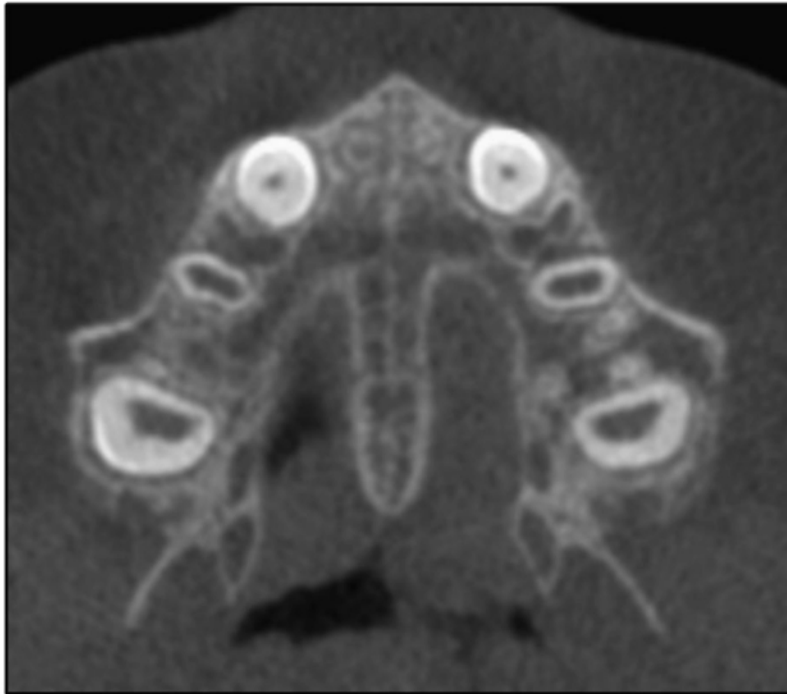
BASE DE DATOS

REGISTROS	Sexo	Edad	Rango de edad	Sutura
1	M	46	De 44 a 49 años	C
2	F	47	De 44 a 49 años	E
3	F	65	Más de 59 años	C
4	M	39	De 38 a 43 años	C
5	F	61	Más de 59 años	E
6	F	61	Más de 59 años	E
7	F	44	De 44 a 49 años	E
8	M	51	De 50 a 59 años	E
9	F	58	De 50 a 59 años	E
10	M	48	De 44 a 49 años	E
11	F	66	Más de 59 años	D
12	M	68	Más de 59 años	E
13	M	36	De 32 a 37 años	E
14	M	35	De 32 a 37 años	E
15	F	22	De 20 a 25 años	E
16	F	16	De 14 a 19 años	B
17	F	15	De 14 a 19 años	B
18	F	13	De 8 a 13 años	A
19	M	15	De 14 a 19 años	B
20	M	60	Más de 59 años	E
21	F	54	De 50 a 59 años	E
22	F	63	Más de 59 años	E
23	F	45	De 44 a 49 años	E
24	F	31	De 26 a 31 años	D
25	M	9	De 8 a 13 años	A
26	F	14	De 14 a 19 años	E
27	F	31	De 26 a 31 años	C
28	M	8	De 8 a 13 años	B
29	F	62	Más de 59 años	E
30	F	20	De 20 a 25 años	E
31	F	33	De 38 a 43 años	E
32	M	18	De 14 a 19 años	D
33	M	50	De 50 a 59 años	D
34	F	25	De 20 a 25 años	E
35	F	13	De 8 a 13 años	C
36	M	59	De 50 a 59 años	E
37	F	11	De 8 a 13 años	C
38	F	21	De 20 a 25 años	C
39	M	20	De 20 a 25 años	E
40	F	16	De 14 a 19 años	B
41	F	22	De 20 a 25 años	E
42	F	16	De 14 a 19 años	B
43	F	21	De 20 a 25 años	D
44	F	39	De 38 a 43 años	E
45	F	10	De 8 a 13 años	A
46	M	16	De 14 a 19 años	C
47	F	22	De 20 a 25 años	C

CLASIFICACIÓN DE ANGELIERI (2013)



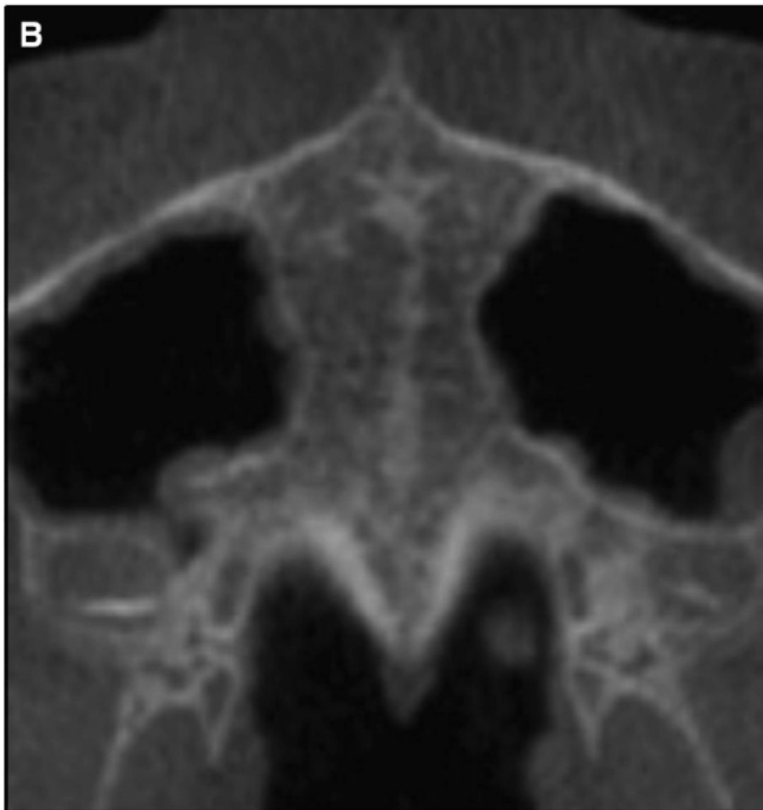
ANEXO A: Dibujo esquemático de los estados de maduración de la sutura media palatina. Es una simplificación de la morfología de la sutura y no debe ser usada de diagnóstico. La morfología de la sutura puede variar entre los estados.

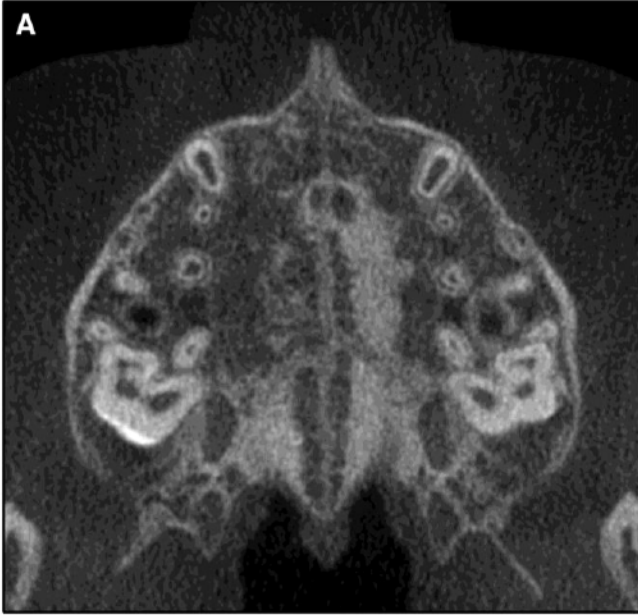


Estadio A de maduración de la sutura media palatina se visualiza en este paciente como una línea relativamente recta de alta densidad en la línea media.

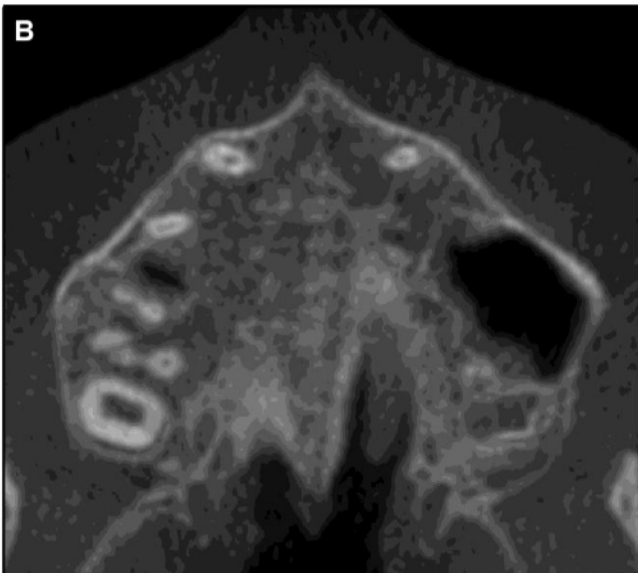


Estadio B: Se caracteriza por una línea festoneada de alta densidad en algunas áreas y, en otras áreas, como 2 líneas paralelas, de alta densidad cercanas entre sí y separadas por pequeños espacios de baja densidad.





Estadio C: Se visualizan 2 líneas paralelas festoneadas, de alta densidad, cercanas entre sí y separadas en algunas áreas por pequeños espacios de baja densidad. La sutura se puede organizar en A, una recta o B, un patrón irregular.



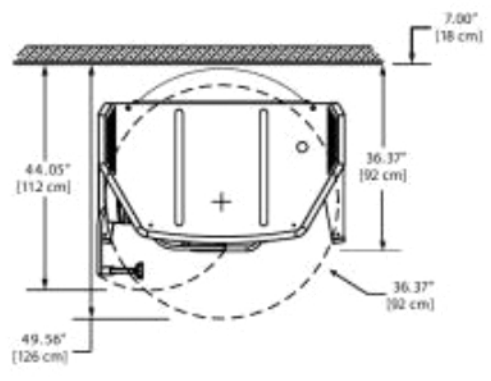
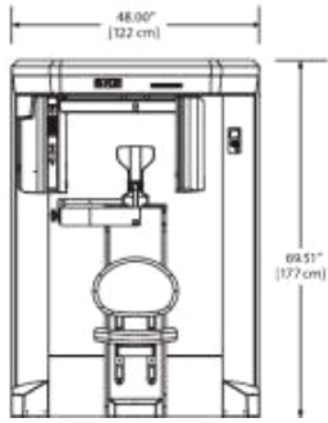
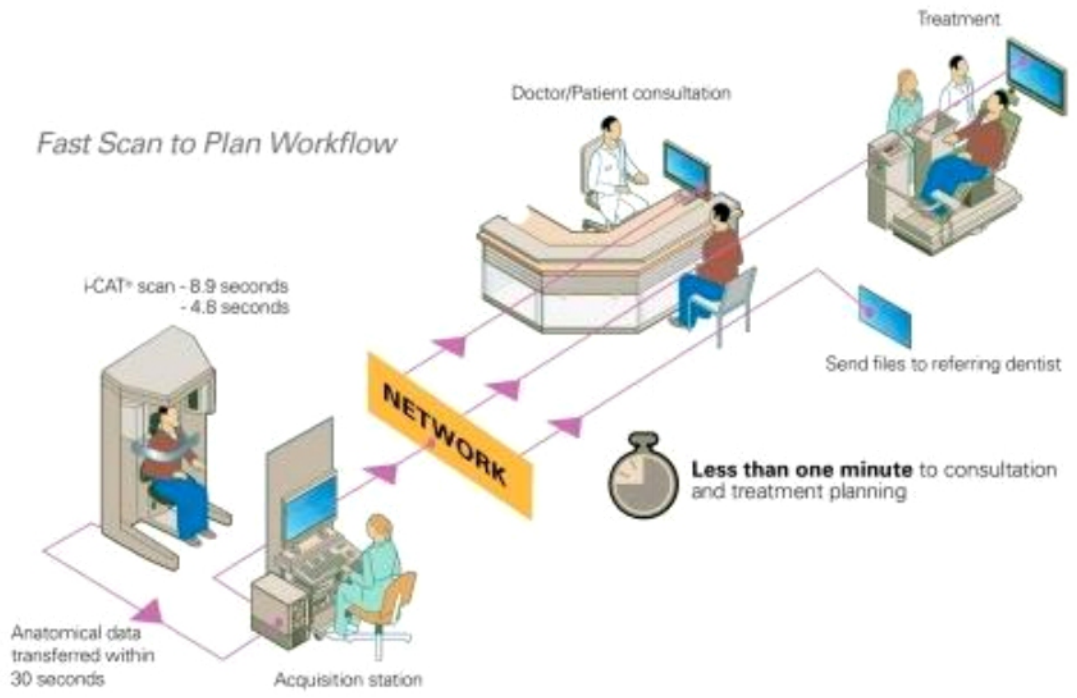
Estadio D: Se visualizan como dos líneas festoneadas de alta densidad en la línea media en la porción maxilar del paladar. La sutura del paladar medio no se puede visualizar en el hueso palatino, y la densidad del hueso palatino parasutural es mayor en comparación con el hueso parasutural maxilar.



Estadio E: la fusión de la sutura ha ocurrido en la maxila. La sutura media palatina no ha podido ser identificada, y la densidad de hueso parasutural es la misma en otras regiones del paladar.

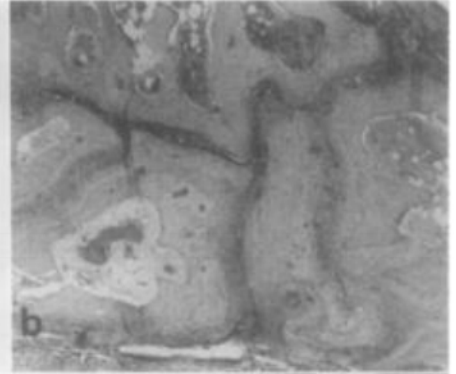
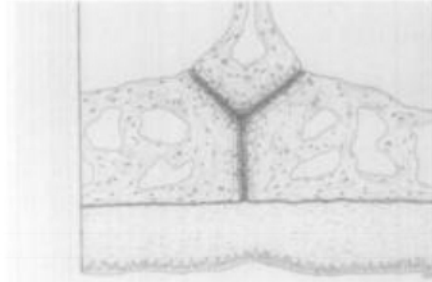
ESPECIFICACIONES	
Tipo de Sensor	Sensor de pantalla plana de silicona amorfa con escintilador CsI
Resolución de escala de grises	14 Bit
Tamaño del voxel	4 mm, 3 mm, 25 mm, 2 mm, 125 mm
Colimación	Colimación ajustable completa controlada electrónicamente
Tiempo de escaneo	5, 8, 9 or 26.9 segs
Tiempo de Exposición	Pulsada
Campo de Visión	Escaneo Estándar: 4, 6, 8, 10, 13 cm (h) x 16 cm (d), 8 cm (h), x 8 cm (d) Modo personalizado: cualquier altura desde 2-13 cm (h) x 16 cm (d) 17 cm (h) x 23 cm (d)
Forma de reconstrucción	Cilíndrico
Tiempo típico de reconstrucción	Menos de 30 segundos
Archivo de tamaño típico	Menos de 50 MB
Software de Visualización	Incluido
Tamaño de la unida	48"(w) x 69.5" (h) x 36.37(d)

FLUJO DE TRAJABO DEL TOMÓGRAFO

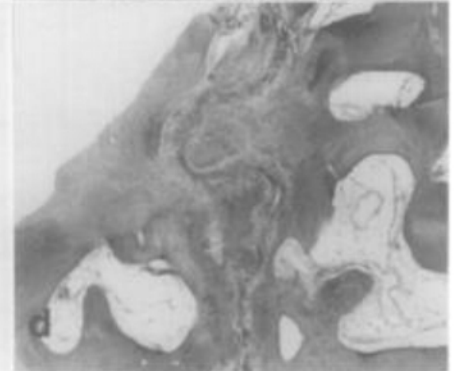
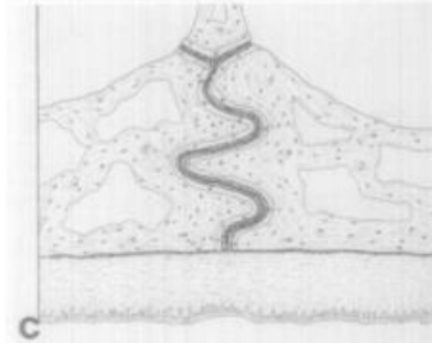


CLASIFICACIÓN DE MELSEN

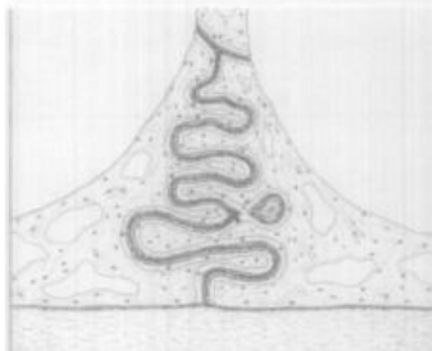
A. Sutura en forma de Y



B. Sutura en forma
tortuosa



C. Sutura en forma
interdigitada



ICAT NEXT GENERATION

