



**Universidad Nacional Mayor de San Marcos**

**Universidad del Perú. Decana de América**

**Facultad de Odontología**

**Escuela Profesional de Odontología**

**Relación entre la morfología del hueso vómer y la  
posición sagital del maxilar en pacientes de la Facultad  
de Odontología de la UNMSM**

**TESIS**

Para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista

**AUTOR**

Giuliana Natalí CARRASCO QUINCHO

**ASESOR**

Héctor Aldo MARENGO CASTILLO

Lima, Perú

2017



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

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

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

## Referencia bibliográfica

---

Carrasco G. Relación entre la morfología del hueso vómer y la posición sagital del maxilar en pacientes de la Facultad de Odontología de la UNMSM [Tesis de pregrado]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Odontología, Escuela Profesional de Odontología; 2017.

---

839



**UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS**  
(Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA)  
**FACULTAD DE ODONTOLOGIA**  
**VICE DECANATO ACADÉMICO**  
UNIDAD DE ASESORÍA Y ORIENTACIÓN DEL ESTUDIANTE



# ACTA

9-95 Los Docentes que suscriben, reunidos el cuatro de julio del 2017, por encargo de la Sra. Decana de la Facultad, con el objeto de constituir el Jurado de Sustentación para obtener el Título Profesional de Cirujano Dentista de la Bachiller:

**CARRASCO QUINCHO, Giuliana Natalí** ✓

## CERTIFICAN :

Que, luego de la Sustentación de la Tesis « **RELACIÓN ENTRE LA MORFOLOGÍA DEL HUESO VÓMER Y LA POSICIÓN SAGITAL DEL MAXILAR EN PACIENTES DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNMSM.** » y habiendo absuelto las preguntas formuladas, demuestra un grado de aprovechamiento: *Buena*....., siendo calificado con un promedio de: *Diecisiete*.....  
(en letras) (en números)

En tal virtud, firmamos en la Ciudad Universitaria, a los cuatro días del mes de julio del dos mil diecisiete.

**PRESIDENTE DEL JURADO**

**MIEMBRO**

**Dra. C.D. Juana Rosa Delgado Avila**

**C.D. William Cárdenas Silva**

**MIEMBRO (ASESOR)**

**C.D. Esp. Héctor Aldo Marengo Castillo**

Escala de calificación: Grado de Aprovechamiento:  
Sobresaliente (18-20), Bueno (15-17), Regular (12-14), Desaprobado (11 ó menos)  
Criterios : Originalidad, Exposición, Dominio del Tema, Respuestas.

## **JURADO DE SUSTENTACIÓN**

Presidente: Dra. C.D. Juana Delgadillo Avila.

Miembro: C.D. William Cárdenas Silva.

Miembro Asesor: C.D. Esp. Héctor Marengo Castillo

## **DEDICATORIA**

A mis padres Elena y Julio, mis grandes motores, quienes me impulsan día a día a seguir con mis metas, ustedes quienes siempre me han brindado su apoyo, dedicación, cariño y esfuerzo durante mi formación personal y profesional.

A mi hermana Angela, por su apoyo constante y ser mi ejemplo de dedicación y responsabilidad, gracias por siempre cuidar de mí. Con mucho cariño este trabajo es dedicado para ustedes.

## **AGRADECIMIENTOS**

A la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, mi alma mater y a todos los docentes a quienes he podido conocer durante todos estos años de formación, mi profundo agradecimiento y mi gratitud eterna.

Al C.D. Esp. Luque por guiarme a iniciar esta investigación y por su apoyo académico.

A mi asesor C.D. Esp. Héctor Marengo, por sus comentarios y sugerencias los cuales fueron muy importantes para mejorar la elaboración del presente trabajo de investigación.

A la Dra. C.D. Delgadillo, por sus sugerencias y ayuda para mejorar la elaboración del presente trabajo de investigación.

Al C.D. Cárdenas, por sus comentarios y sugerencias en el presente trabajo de investigación.

A los residentes de la especialidad de Ortodoncia y Periodoncia de la Clínica de Posgrado que sin su apoyo no hubiese sido posible el desarrollo de esta investigación.

Al Dr. Martín López por su ayuda para la ejecución de la presente investigación.

A mis amistades Berenice y Angela, quienes me ayudaron a lo largo de esta investigación.

## RESUMEN

El objetivo de este estudio fue investigar si existe relación significativa al comparar la morfología del hueso vómer respecto a la posición sagital del maxilar en pacientes atendidos en las Áreas de Posgrado de Ortodoncia y Periodoncia de la UNMSM durante el año 2016. Es un estudio descriptivo, comparativo, transversal y retrospectivo. La muestra estuvo conformada por 149 Tomografías Con Beam, fueron seleccionadas aquellas tomografías en base a criterios de inclusión y exclusión establecidos para el presente estudio.

La muestra fue dividida en grupos según la posición maxilar: retruída, normoposición y protruída. La morfología del vómer se evaluó en relación a su altura y extensión de su diagonal. Se utilizó estadística descriptiva y pruebas paramétricas ANOVA para relacionar la posición del maxilar con la altura y diagonal de vómer, para relacionar las medidas entre la altura y diagonal de vómer se utilizó el Coeficiente de Correlación de Pearson, con un margen de error del 5%.

La altura media del vómer para la posición retruída del maxilar fue de 24,21mm con una desviación estándar de 2,75. La altura media del vómer para la normoposición del maxilar fue de 22,22mm con una desviación estándar de 2,45. La altura media del vómer para la posición protruída del maxilar fue de 24,42mm con una desviación estándar de 2,39. La diagonal media del vómer para la posición retruída del maxilar fue de 63,07mm con una desviación estándar de 4,38. La diagonal media del vómer para la normoposición del maxilar fue de 66,63mm con una desviación estándar de 3,63. La diagonal media del vómer para la posición protruída del maxilar fue de 69,73mm con una desviación estándar de 4,47.

Mediante los resultados, se logró determinar que la altura de vómer se relaciona a las posiciones del maxilar con un  $p < 0,01$ , por lo que existe un alto nivel de significancia entre estas variables. Cuando se relacionó la diagonal de vómer respecto a las posiciones el maxilar se encontró un  $p < 0,01$  alto nivel de significancia, por lo que esta relación es estadísticamente significativa.

Palabras claves:

Hueso vómer - Maxilar - Tomografía Computarizada Cone Beam – Plano Sagital – Crecimiento craneofacial



## SUMMARY

The objective of this study was to investigate if there is a significant relationship when comparing the morphology of the vomer bone with respect to the sagittal position of the maxilla in patients treated in the Posgraduate Areas of Orthodontics and Periodontics of the UNMSM during the year 2016. It is a descriptive, comparative, cross-sectional and retrospective study. The sample consisted of 149 Tomography Cone Beam, those tomographies were selected based on inclusion and exclusion criteria established for the present study.

The sample was divided into groups according to the maxillary position: retruded, normopositive and protruded. The morphology of the vomer was evaluated in relation to its height and extension of its diagonal. We used descriptive statistics and parametric tests ANOVA to relate the position of the maxilla to the height and diagonal of vomer, in order to relate the measurements between height and diagonal of vomer we used the Pearson Correlation Coefficient, with a margin of error of 5% .

The mean height of the vomer for the retracted position of the maxilla was 24.21mm with a standard deviation of 2.75. The mean height of the vomer for the normal position of the maxilla was 22.22 mm with a standard deviation of 2.45. The mean height of the vomer for the protruding position of the maxilla was 24.42 mm with a standard deviation of 2.39 The diagonal Mean of the vomer for the maxillary retruded position was 63.07mm with a standard deviation of 4.38. The mean diagonal of the vomer for the normal position of the maxilla was 66.63mm with a standard deviation of 3.63. The mean diagonal of the vomer for the protruded maxillary position was 69.73mm with a standard deviation of 4.47.

Through the results, it was possible to determine that the height of vomer is related to the positions of the maxilla with a  $p < 0,01$ , reason why there is a high level of significance between these variables. When the diagonal of vomer was related to the positions the maxilla was found a  $p < 0.01$  high level of significance, reason why this relation is statistically significant.

Keywords:

Vomer - Maxilla - Cone Beam Computed Tomography - Sagittal Plane - Craniofacial Growth

## INDICE DE TABLAS

<b>TABLA N°1</b> Distribución de la población según la Posición del maxilar	70
<b>TABLA N°2</b> Distribución de la altura del vómer	71
<b>TABLA N°3</b> Distribución de la diagonal del vómer	72
<b>TABLA N°4</b> Correlación entre la altura y la diagonal del vómer	74
<b>TABLA N°5</b> Comparación entre la altura del vómer respecto a la posición maxilar	75
<b>TABLA N°6</b> Comparación entre la diagonal del vómer respecto a la posición maxilar	75
<b>TABLA N°7</b> Comparación de la altura del vómer entre los grupos de posición maxilar	76
<b>TABLA N°8</b> Comparación de la diagonal del vómer respecto a cada posición del maxilar	77

## INDICE DE GRÁFICOS

<b>GRÁFICO N°1</b> Distribución de la población según la Posición del maxilar	70
<b>GRÁFICO N° 2</b> Distribución de la altura del vómer	71
<b>GRÁFICO N° 3</b> Distribución de la diagonal del vómer	73

## INDICE DE ANEXOS

<b>ANEXO N°1</b> Resultados de calibración entre especialista e investigadora	89
<b>ANEXO N°2</b> Ficha de recolección de datos	92
<b>ANEXO N°3</b> Pruebas de normalidad y homogeneidad de las variables altura y diagonal del hueso vómer	93
<b>ANEXO N°4</b> Foto de calibración con el especialista	96

## INDICE

I.	INTRODUCCIÓN .....	9
II.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	10
2.1.	AREA PROBLEMA .....	10
2.2.	DELIMITACIÓN .....	11
2.3.	FORMULACIÓN .....	12
2.4.	JUSTIFICACIÓN .....	12
2.5.	OBJETIVOS .....	13
2.6.	FACTIBILIDAD .....	14
III.	MARCO TEÓRICO .....	15
3.1.	ANTECEDENTES .....	15
3.2.	BASES TEÓRICAS.....	31
3.2.1.	Hueso Maxilar .....	31
3.2.2.	Vómer.....	36
3.2.3.	Crecimiento y desarrollo craneofacial .....	38
3.2.4.	Crecimiento del complejo nasomaxilar.....	41
3.2.5.	Tomografía .....	49
3.2.5.1.	Tomografía computarizada convencional.....	49
3.2.5.2.	Tomografía computarizada Cone beam .....	50
3.2.5.3.	Aplicación de CBCT en ortodoncia.....	51
3.3.	DEFINICIÓN DE TÉRMINOS.....	56
3.4.	HIPÓTESIS .....	57
3.5.	VARIABLES Y SU OPERACIONALIZACIÓN.....	58
IV.	METODOLOGÍA.....	59
4.1.	TIPO DE ESTUDIO.....	59
4.2.	POBLACIÓN Y MUESTRA.....	59
4.3.	PROCESAMIENTO Y TÉCNICAS.....	61
4.4.	PROCESAMIENTO DE DATOS.....	67
4.5.	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS .....	68
V.	RESULTADOS .....	69
VI.	DISCUSIÓN .....	77
VII.	CONCLUSIONES .....	82
VIII.	RECOMENDACIONES .....	83
IX.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	84
X.	ANEXOS.....	88

## I. INTRODUCCIÓN

El conocimiento del crecimiento del macizo craneofacial, es un proceso complejo y esencial para un correcto diagnóstico y tratamiento de las maloclusiones.

Cuando la maloclusión es de origen esquelético, importantes estructuras óseas están implicadas en dicha alteración, como son: el maxilar, la mandíbula y la base craneal. Es así como un cambio en la flexión de la base craneal puede afectar directamente la posición mandibular, sin embargo cuando la maloclusión es de origen maxilar, la base del cráneo tiene como intermediario al vómer, este hueso une directamente a estas dos estructuras óseas. Cuando se realiza un examen cefalométrico convencional sólo son evaluados el maxilar, la mandíbula y la base craneal, sin embargo este hueso vómer pasa desapercibido.

La Tomografía Cone Beam es un recurso imagenológico que permite obtener una reconstrucción craneal en tres dimensiones, además de ofrecer imágenes de alta calidad con una menor radiación que una Tomografía Convencional.

Debido a la poca investigación referente a cómo el hueso vómer influiría sobre el desarrollo del maxilar, el presente estudio tiene como objetivo relacionar su morfología con la posición sagital del maxilar.

## II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 2.1. AREA PROBLEMA

Las maloclusiones constituyen un problema de salud pública, según la Organización Mundial de la Salud (OMS), ocupando el tercer lugar de prevalencia dentro de los problemas de salud bucodental, luego de la caries dental y de la enfermedad periodontal<sup>1</sup>. En el Perú la prevalencia de maloclusión es de un 80.8%, la mayor incidencia está en la costa (81.9%) y de menor incidencia en la selva (78.5%) y sierra (79.1%).<sup>2</sup>

La etiología de las maloclusiones es multifactorial pudiendo ser genética, ambiental o de tipo local como los hábitos orales.<sup>3</sup> La adaptación a dichos factores etiológicos, genera alteraciones en el crecimiento craneofacial, reflejándose a nivel oral en una oclusión que se aleja de cumplir las funciones necesarias para preservar la integridad de la dentición, afectando a los tejidos blandos y duros de la cavidad oral, además de implicar un valor afectivo sobre la estética dental.

Al relacionar la posición de la maxila con la mandíbula, se puede evidenciar alteraciones de posición, estas se traducen en maloclusiones de tipo esquelético, las cuales pueden estar acompañadas o no de malposiciones dentales.<sup>4</sup>

El desplazamiento del complejo maxilar es causado por la suma de fuerzas de empuje del esfenoides vía el hueso vómer. Según Sato el hueso vómer juega un papel importante como transmisor de fuerzas dinámicas de la base del cráneo al complejo maxilar.<sup>5</sup>

El movimiento de flexión de la base craneal causa una elongación vertical del complejo maxilar; es decir un incremento de la distancia entre la base craneal y el complejo maxilar, esto es comúnmente visto en el desarrollo de la clase III esquelética; por el contrario la extensión de la base del cráneo causa una rotación anterior del complejo maxilar; es decir un movimiento rotacional hacia adelante del complejo maxilar, esto es relacionado al desarrollo de la clase II esquelética.<sup>5</sup>

El hueso vómer, al unir directamente la base del cráneo con la maxila, produce un desplazamiento anteroposterior y vertical de la maxila, acentuando o disminuyendo la relación esquelética de los maxilares. Los estudios realizados han descrito parcialmente el papel del hueso vómer en el desarrollo del complejo maxilar como un posible factor que influye en el descenso del paladar duro o en la distribución de fuerzas de masticación a la base del cráneo <sup>6</sup>; sin embargo, se desconoce la variación en su tamaño con respecto a las distintas clases esqueléticas y su relación con la posición y longitud sagital del maxilar. El hueso vómer, debido a su localización espacial entre la base del cráneo y la maxila podría desempeñar un importante papel en la organización de la arquitectura craneofacial.

## 2.2. DELIMITACIÓN

La dinámica entre la conexión del esfenoideas- vómer- maxila que se da durante el crecimiento craneofacial se observa en el desplazamiento de este último por el movimiento que le transfiere el esfenoideas al hueso vómer. Es de importancia conocer las variaciones que se dan entre las distintas relaciones

esqueléticas, relacionar características comunes que se dan entre los distintos patrones de crecimiento.

En revisiones sistemáticas no se ha logrado determinar estudios que correlacionen el grado de relación que existe entre la morfología del hueso vómer y el desplazamiento sagital de la maxila. Según Sato, la flexión y extensión de la base del cráneo produce un desplazamiento sobre la maxila y la mandíbula, el hueso vómer participa como intermediario en expresar dicho desplazamiento. Por lo referido en párrafos anteriores la presente investigación está orientada a determinar la relación entre la morfología del hueso vómer y la posición sagital del maxilar.

### 2.3. FORMULACIÓN

¿Existe relación entre la morfología del hueso vómer y la posición sagital del maxilar en pacientes que acuden a la Clínica de Posgrado de la Facultad de Odontología de la UNMSM del Área de Ortodoncia y Periodoncia durante el año 2016?

### 2.4. JUSTIFICACIÓN

La presente investigación se justifica porque incrementará el conocimiento sobre la localización espacial del hueso vómer relacionado a la base del cráneo y la maxila. El vómer sirve como una estructura importante que influye en el crecimiento del tercio medio del esqueleto facial <sup>6</sup>. Cabe indicar que al conocer la variación en su tamaño con respecto a su altura y longitud máxima de su morfología como es la diagonal mayor de su estructura, asociado al grado de protusión o retrusión maxilar, nos permitirá comprender su función

directa en la maxila durante el desarrollo craneofacial. Además, se justifica porque al realizar los análisis tomográficos del vómer y al agrupar las características semejantes que presente dicha estructura respecto a cada tipo de posición maxilar, los resultados obtenidos podrán ser aplicados en la práctica clínica y se establecería un diagnóstico y plan de tratamiento adecuado.

## 2.5. OBJETIVOS

### 2.5.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar si existe relación entre la morfología del hueso vómer y la posición sagital del maxilar en pacientes que acuden a la Clínica de Posgrado de la Facultad de Odontología de la UNMSM del Área de Ortodoncia y Periodoncia durante el año 2016.

### 2.5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Evaluar la morfología del hueso vómer en relación a su altura y extensión de su diagonal en pacientes que acuden a la Clínica de Posgrado de la Facultad de Odontología de la UNMSM del Área de Ortodoncia y Periodoncia durante el año 2016.
- Determinar la posición sagital del maxilar en pacientes que acuden a la Clínica de Posgrado de la Facultad de Odontología de la UNMSM del Área de Ortodoncia y Periodoncia durante el año 2016.
- Correlacionar la morfología del hueso vómer y la posición sagital del maxilar en pacientes que acuden a la Clínica de Posgrado de la Facultad de Odontología de la UNMSM del Área de Ortodoncia y Periodoncia durante el año 2016.



## 2.6. FACTIBILIDAD

La recolección de datos se llevará a cabo en las instalaciones de la Clínica de Posgrado del Área de Ortodoncia y Periodoncia de la Facultad de Odontología de la UNMSM, siendo la investigación factible porque además se contará con los recursos humanos (asesor metodológico, estadístico y de especialidad), recursos financieros (autofinanciado) y logísticos, que permitirán alcanzar el objetivo de la presente investigación y además se procederá a la calibración de la operadora mediante un profesional especializado.

### III. MARCO TEÓRICO

#### 3.1. ANTECEDENTES

LATHAM, R. A et al. (1975)<sup>7</sup>. El retraso anteroposterior del crecimiento de la maxila se hizo evidente en cinco perros con hendiduras tratados quirúrgicamente y la extirpación del vómer dentro de las 8 semanas después de la cirugía. Cinco perros de control con paladar hendido congénito mantienen una relación normal mandibular. La evidencia indica que la diferencia en el crecimiento entre los dos grupos puede explicarse en términos de la función desempeñada por el vómer en el crecimiento y el apoyo de la maxila en el perro. Esta observación sugiere que el perro puede ser utilizado como un modelo para el estudio de retraso del crecimiento en la dimensión anteroposterior e indica una necesidad de investigación en cuestión con la función del vómer en la condición hendidura bilateral humano.

SANDIKCIOGLU, Muge et al. (1993)<sup>8</sup>. El propósito del presente estudio fue establecer estándares normales de desarrollo prenatal para los huesos vómer y nasal, ambos formados por osificación intramembranosa en la membrana que cubre la cápsula nasal cartilaginosa. El estudio se basa en una combinación de análisis macroscópico (estratificación y radiografía) y microscópico (histología) en 62 fetos humanos normales de abortos espontáneos e inducidos, que van de la edad gestacional de 9 a 24 semanas, representando longitudes coronocaudal de 33 a 225 mm. Se prestó especial atención al inicio de la formación ósea en relación con otros aspectos de la madurez y al crecimiento de los huesos. El primer inicio de la osificación del hueso vómer se observa como dos centros bilaterales de osificación, antes de la osificación ósea nasal. Posteriormente, los dos centros bilaterales de osificación se funden caudalmente por debajo del tabique nasal cartilaginoso, convirtiéndose así en

un hueso en forma de U cuando se observa en el plano coronal. Por aposición ósea caudal, el vómer en forma de U gradualmente cambia en forma de Y. El hueso nasal aparece como un delgado contorno óseo ventral al tabique nasal cartilaginoso en el plano sagital, y cambia gradualmente durante el crecimiento a un hueso en forma de cuña. El conocimiento del desarrollo temprano de la nariz interna (hueso vómer) y la nariz externa (hueso nasal) es significativo en la comprensión de las malformaciones congénitas de la cara media.

ADAMOPOULOS, G., et al. (1994)<sup>9</sup>. Aún existe controversia en cuanto a la contribución exacta del tabique nasal para el crecimiento y el desarrollo facial. Varios informes indican que la intervención quirúrgica temprana para la corrección de las alteraciones del tabique nasal conduce a una alta tasa de recurrencia que requiere procedimientos de revisión en la edad adulta. En este estudio se comparó un grupo de pacientes con deformidades del tabique nasal posterior a un grupo de control mediante el uso de radiografías cefalométricas y se registró varias mediciones en trazados compuestos. Los datos, analizados por un programa estadístico computarizado, demuestran diferencias significativas entre los dos grupos, apoyando la idea de que el desarrollo de la parte anterior del neurocráneo influye en el desarrollo de las deformidades del tabique nasal posterior.

JEROLIMOV, V.; et al. (1999).<sup>10</sup> El sistema de transmisión ósea posterior ha sido seleccionado como una entidad de estudio independiente, que de otra manera es una parte funcionalmente inseparable del sistema global de trayectorias de fuerzas de masticación. Es un elemento de soporte que comienza en el alveolo dental del diente del juicio, asciende a lo largo de la tuberosidad del maxilar y por el proceso de ala del hueso esfenoidal transmite la carga de masticación al cuerpo del esfenoides, es decir, a la mitad de la porción base neurocraneal. Se utilizaron 46 cráneos y observando las

características del vómer y la medidas de las distancias entre sus puntos craneométricos como: longitud total del vómer, (56-95mm, M:69.65mm) longitud entre el vómer y unión del paladar(48-75mm, M:49.88mm) y altura del vómer(18-33mm, M:22.13mm), junto con su adaptación al análisis armónico de la cara y la cabeza, se ha establecido el papel esencial del vómer con respecto al sistema de trayectoria de las fuerzas de masticación lo que ha permitido crear las bases para una mayor investigación biomecánica de este fenómeno mediante procedimientos fotoelasticométricos.

WEINBERG, Seth M., et al. (2005)<sup>11</sup>. Este estudio tuvo como objetivo determinar rasgos diagnósticos que diferencien la morfología craneofacial entre personas de raza negra y blanca los cuales se presentan muy temprano en el desarrollo. En un esfuerzo por aclarar la situación, se marcaron 13 rasgos craneofaciales no métricos y se analizaron estadísticamente en una muestra de 70 cráneos perinatales (6 meses prenatal hasta 1 mes post natal) de raza blanca y negra, obtenidos de la Colección de osteología fetal de Smithsonian. El análisis Chi-cuadrado reveló ( $p < 0,05$ ) las diferencias significativas en la distribución de cinco de los 13 rasgos no métricos examinados. En comparación con los perinatales negros, los perinatales blancos poseían frecuentemente una porción relativamente estrecha supraoccipital del hueso occipital, una prominente espina nasal anterior, los márgenes subnasales "profundos", un vómer alargado, y el temporal escamoso semicircular. Cuando se introdujeron estos cinco rasgos en una regresión logística por pasos, se encontraron que la forma del temporal escamoso, la forma del vómer y la definición del margen subnasal podrían ser predictivos de la raza (79,1% correctos en la clasificación). A continuación se utilizó una muestra independiente de 39 perinatales entre blancos y negros para validar los resultados; En general, el 67,5% de la muestra de validación pudieron ser

clasificados correctamente. Los resultados del presente estudio pueden ser útiles para los antropólogos que se encuentran con material craneal no identificado en este rango de edad.

WEALTHALL, Rosamund J et al. (2006)<sup>12</sup>. Este estudio comparó la osificación endocondral del septum nasal cartilaginoso en las uniones caudales (esfenoides, etmoides) con el crecimiento intersticial propio del septum en ratones postnatales de 0-15 días. Se utilizó bromodeoxyuridina (BrdU) para comparar la división celular en las uniones septoetmoidal y septopresfenoidal con la división celular de las sincondrosis de la base del cráneo, y se utilizó doble - fluorocromo para medir la tasa de mineralización. Los resultados mostraron que las uniones septoetmoidal y septopresfenoidal desarrollaron la morfología característica de las placas de crecimiento después del nacimiento, y que el patrón de la división celular es similar a la de las sincondrosis. La mineralización en estas uniones se produjo a un ritmo que no fue estadísticamente diferente que las sincondrosis. Sin embargo, el septum cartilaginoso aumenta en longitud mucho más rápidamente lo que podría explicarse por el crecimiento caudal, lo que implica que la expansión intersticial es el contribuyente más importante para el crecimiento septal. Por lo tanto, en la medida en que el septo contribuye a ampliar el esqueleto facial desplazando huesos faciales, los resultados sugieren que el mecanismo principal es el crecimiento intersticial septal y que osificación endocondral del septo caudal juega un papel menor.

MILES, Brett A., et al. (2007)<sup>13</sup>. El objetivo de este estudio fue examinar la variación anatómica de los componentes óseos y cartilagosos del tabique nasal. Fueron escaneadas digitalmente cincuenta y siete especímenes de

cadáver y se analizaron utilizando el software Image Bersoft. Los datos anatómicos fueron analizados estadísticamente utilizando SPSS 13.0. Se llevó a cabo la evaluación del área del septo óseo / cartilaginoso nasal. Resultados: especímenes septales revelaron que los masculinos tuvieron mayores alteraciones en la zona cartilaginosa en comparación con los especímenes femeninos. El cartílago representa alrededor del 47,5% del área del septo con un área promedio de 817.2 mm<sup>2</sup>. El cartílago intranasal / extranasal aporta aproximadamente el 45% / 55% del cartílago total, respectivamente. El vómer representó aproximadamente el 26% de la superficie total del tabique nasal con un área media de 668.5mm<sup>2</sup>. La variabilidad significativa en los elementos cartilaginosos de la nariz es la regla más que la excepción. Existen diferencias significativas en la localización anatómica de material de injerto entre varones y mujeres. Esto tiene importantes implicaciones quirúrgicas dado la atención crítica necesaria durante la recolección del injerto durante una septorinoplastía con el fin de mantener el soporte de la nariz

BASILI, C. et al. (2009).<sup>6</sup> El propósito de este estudio era analizar la influencia del vómer en la morfología de la arquitectura craneofacial, evaluar su correlación con las diferentes estructuras, y comparar la posición espacial y dimensiones entre los marcos dentoesceléticos. Método: Se analizaron las medidas cefalométricas 3D y se correlacionaron en 302 cráneos reconstruidos digitalmente por CBCT 3D de una población adulta europea caucásica. Resultados: Los cambios en la inclinación y las dimensiones de vómer entre los que se encuentra la longitud de la diagonal del vómer (59.5 - 79.5mm) y la altura del vómer de (19.4- 40.3mm) estaban fuertemente correlacionados con otras estructuras craneofaciales. Hubo variaciones significativas en el hueso vómer entre los diferentes marcos dentoesceléticos. Conclusiones: El hueso

vómer parece jugar un papel importante en la interrelación de la arquitectura craneofacial

D'ASCANIO, Luca, et al. (2010)<sup>14</sup>. Realizaron un estudio cefalométrico multicéntrico para comparar las características esqueléticas y dentales en niños con obstrucción nasal crónica secundaria a la desviación del tabique nasal y controles de respiración nasal. Fueron evaluados noventa y ocho niños (59M, 39F, edad media 8,8 años, rango de edad 7-12 años) con respiración oral obligatoria secundaria a la desviación del septo nasal (grupo 1) y 98 controles de respiración nasal (grupo 2). Se evaluó la función respiratoria nasal en todos los pacientes con historia clínica, examen instrumental otorrinolaringológico y rinomanometría activa anterior. Se registraron parámetros cefalométricos en todos los sujetos. Resultados: Los pacientes del grupo 1 mostraron un aumento estadísticamente significativo de la altura facial anterior superior (plano N-palatino) y la altura facial anterior total (N-Me) con respecto al grupo 2. Las relaciones angulares de los planos sella-nasión, palatino y oclusal al plano mandibular fueron mayores en el grupo 1 en comparación con los controles. El ángulo gonial (Ar-Go-Me), la altura palatina y el overjet fueron significativamente mayores en el grupo de respiración bucal. Una posición significativamente retrognática del maxilar y de la mandíbula fue registrada en el grupo 1 en comparación con el grupo 2. La mayoría de los niños de respiración bucal mostraron la maloclusión de la clase II, mientras que la mayoría de los sujetos de control presentaron la oclusión normal. La prevalencia de mordida cruzada fue mayor en el grupo 1 con respecto a los controles ( $p = 0,02$ ). Conclusión: Los niños con respiración bucal obligada debido a las desviaciones del septo nasal muestran anomalías faciales y dentales en comparación con los controles de respiración nasal.

WONG, Kevin K et al. (2010)<sup>15</sup>. Este estudio usa un modelo validado de hocico conejo para determinar si la septoplastia resulta en un retraso del crecimiento del tercio medio facial, y si el retardo se puede evitar mediante la sustitución de cartílago resecado con un implante de polietileno poroso. Se utilizaron dieciséis conejos blancos de Nueva Zelanda de 9 semanas de edad, los cuales fueron divididos en cuatro grupos: dos de control y dos experimental. Los grupos experimentales fueron sometidos ambos a la extirpación quirúrgica submucopericondrial conservadora de una parte de su tabique, dejando un generoso septo dorsal y punta caudal de soporte nasal similar a lo que se haría clínicamente en seres humanos. Uno de los grupos experimentales tuvo la sustitución de la zona resecada por un injerto de polietileno poroso rígido, y en el otro grupo experimental la zona resecada se dejó vacía. Se realizaron medidas cefalométricas en las radiografías tomadas en el momento de la implantación, y en el sacrificio cuando los conejos eran maduros a las 24 semanas de edad. Resultados: Había perturbaciones significativas en el crecimiento hocico entre los grupos experimentales y de control, y no hay diferencias significativas entre los dos grupos experimentales o entre los dos grupos de control. Estos datos demuestran el retraso del crecimiento medio facial después de la septoplastía conservadora en conejos jóvenes, y que este retraso no podría evitarse mediante la sustitución del cartílago resecado con un injerto de polietileno poroso. Estos datos están de acuerdo con los estudios en humanos. Esto indica que el concepto de centros de crecimiento en el tabique nasal sigue siendo verosímil, por tanto, la rinocirugía en la infancia debe realizarse con precaución.

JI-WON Lee et al. (2011)<sup>16</sup>. El objetivo de este estudio fue describir la correlación entre el cambio esquelético inducidos por el tratamiento de protracción del maxilar y la dimensión sagital de las vías respiratorias



asociados con la lengua, el paladar blando y la posición del hueso hioides en niños con clase III esquelética. Se incluyeron en este estudio veinte pacientes de clase III (5 varones, 15 mujeres; edad media:  $9,4 \pm 1,8$  años) tratados con un aparato de protracción maxilar. Se analizaron telerradiografías del pre tratamiento y post tratamiento; se realizaron mediciones lineales y angulares por un ortodoncista experto. Se evaluó mediante análisis de correlación de Pearson, la correlación entre los cambios en la morfología craneofacial de tratamiento y los de las vías respiratorias superiores, la lengua, el paladar blando y la posición del hioides. Resultados: hubo un aumento significativo en el desplazamiento hacia delante del maxilar, se observaron inhibición de crecimiento hacia adelante de la mandíbula, y la rotación en sentido horario de la mandíbula. Al mismo tiempo, las mediciones de las vías respiratorias nasofaríngeas PNS-AD1 y PNS-Ad2 aumentaron significativamente por 1,4 mm y 1,9 mm, respectivamente. Un análisis de correlación reveló que la protracción maxilar tenía una relación positiva con PNS-AD1 y PSN-Ad2. Se concluye que las dimensiones de las vías aéreas nasofaríngeas se pueden mejorar en el corto plazo con la protracción maxilar en niños con Clase III esquelética.

AKBAY, Ercan et al. (2012)<sup>17</sup>. Este estudio tuvo como objetivo evaluar la relación entre la profundidad del arco maxilopalatal y la desviación del tabique posterior. Este estudio se basa en la evaluación de tomografías en el plano coronal de los senos paranasales (PNSCT). Se eligieron al azar ciento cincuenta tomografías PNSCT de la base de datos entre los que pertenecían a pacientes adultos (de 18 años a más). Todas las tomografías fueron divididas en tres grupos diferentes. El primer grupo constituido por aquellos pacientes que tenían desviación más convexa. El segundo grupo por pacientes que tenían, ya sea desviaciones por cresta o espolón. El último grupo (grupo control) no tenía ninguna desviación del tabique. Los datos recogidos de cada

grupo se compararon estadísticamente. Criterios de exclusión: imágenes de TC que muestren una sinusitis crónica, masas en cavidad nasal y pólipos nasales. Principales medidas de evaluación: ángulo y medidas de distancia del arco maxillopalatal y del tabique nasal posterior. Se determinó la correlación fuertemente positiva entre la desviación del tabique posterior y la profundidad de arco maxillopalatal ( $r = 0,479$ ,  $p = 0,001$ ). Estos hallazgos sugieren que las desviaciones del tabique posterior son consideradas como resultado del incremento de la profundidad maxilo-palatal

VERIM, Ayşegül, et al. (2012)<sup>18</sup>. Este estudio muestra hallazgos por los cuales los defectos vomerales congénitos del tabique nasal son un trastorno aislado con características hereditarias. Entre 2001 y 2009, se detectaron nueve casos aislados de defecto óseo vomeral congénito en el examen endoscópico de los pacientes. Se identificó aplasia del vómer como una condición hereditaria aislada con síntomas nasosinusales concomitantes (obstrucción nasal, goteo nasal, tos y cosquilleo en la garganta). Ninguno de los pacientes mencionó problemas del habla o de masticación. Se visualizaron además en la TC patologías como obstrucción del complejo osteomeatal, opacificación del seno maxilar y quiste de retención, hipertrofia del cornete inferior bilateral y la desviación del tabique nasal. Ningún cambio significativo fue observado a nivel del crecimiento medio facial y en la altura posterior del maxilar. El defecto de la parte posteroinferior del tabique nasal se definió como una enfermedad genética que presentan problemas médicos significativos. El análisis cromosómico de estos pacientes puede ayudar a revelar la relación de esta anomalía con diferentes malformaciones del complejo maxilofacial.

HOLTON, Nathan et al. (2012)<sup>19</sup>. El objetivo del presente estudio es evaluar la relación morfológica entre el tabique nasal y el esqueleto facial en poblaciones de origen europeo y africano, los cuales han mostrado exhibir diferencias

tempranas del desarrollo en el complejo del tabique nasal-premaxilar. En primer lugar se evaluó si existe variación en el tamaño del tabique nasal de las muestras de la población de origen europea y africana. Esto incluyó una evaluación de la desviación del tabique y las limitaciones espaciales que influyen en la variación en esta condición (puntos craneométricos sagitales del tercio medio). A continuación, se evaluó la relación entre el tamaño del tabique nasal y la forma craneofacial mediante técnicas de regresión multivariante. Los resultados indican que existe variación significativa en el tamaño septal y la magnitud de la desviación del tabique, ambos de los cuales son mayores en la muestra de la población de origen europeo. Mientras que la desviación del tabique sugiere una separación entre el tabique nasal y otros componentes del esqueleto facial, se encontró sin embargo, una relación significativa entre el tamaño del tabique nasal y la forma craneofacial (volumen sagital medio), que parece ser en gran medida una respuesta a la necesidad de acomodar la variación en tamaño del tabique nasal. Los individuos con un tabique nasal más grande se caracterizan por una reducción general de prognatismo alveolar subnasal, una nariz externa más pronunciada y una base craneal anterior rotado más posterosuperior. Los individuos con un pequeño tabique nasal se caracterizan por un mayor grado de prognatismo alveolar subnasal, una reducción de la proyección nasal externa que incluye un puente nasal plano y reducida espina nasal anterior. Un tabique nasal más pequeño se asocia más con una rotación más hacia debajo de la línea media de la base craneal anterior

JANISZEWSKA-OLSZOWSKA, Joanna et al. (2013)<sup>20</sup>. Evaluaron el efecto a largo plazo de la corrección primaria del tabique nasal durante la reparación de labio leporino y paladar hendido unilateral sobre la morfología craneofacial. El material de estudio consistió en 54 cefalogramas laterales, incluyendo 28

cefalogramas de pacientes de un grupo de estudio (edad 7-14 años) después de una corrección primaria del tabique nasal durante el cierre de los labios y 26 cefalogramas de pacientes de un grupo control (edad 12-22 años) operados sin corrección del tabique. Todos los cefalogramas han sido analizados con respecto a las relaciones esqueléticas, dentales y de tejidos blandos. La distribución de datos ha sido comprobado mediante la prueba de Shapiro-Wilk ( $\alpha = 0,05$ ). Se utilizó la t de Student para comparar los valores de la distribución normal y para este último - prueba de Mann-Whitney. Resultados: La comparación de todos los valores cefalométricos entre los grupos de estudio y control reveló una diferencia estadísticamente significativa ( $\alpha = 0,05$ ) sólo para H ( $p = 0,0267$ ), ángulo 1+:NB ( $p = 0,0175$ ) y 1+: NA (mm) ( $p = 0,0249$ ). Cada una de las tres medidas cefalométricas fue mayor en el grupo de estudio que en el grupo control. Conclusión: Ningún efecto negativo de la corrección primaria del tabique nasal en el desarrollo del maxilar se pudo encontrar en el grupo de estudio. Los beneficios de una mejor simetría y la proyección de la punta de la nariz sin ninguna influencia negativa sobre el crecimiento nasal o maxilar podría hacer de la corrección primaria del tabique una parte esencial en la reparación del labio leporino.

SHUXIN Ren et al. (2014)<sup>21</sup>. El objetivo de este estudio fue investigar la relación entre el desarrollo vómer y el crecimiento maxilar en pacientes no operados de paladar hendido submucoso (PHSM). El diseño del estudio fue retrospectivo de cohortes. Fueron incluidos treinta pacientes no operados PHSM. Los criterios para el diagnóstico clínico fueron: úvula bífida, una zona translúcida en la línea media del paladar blando, y una muesca palpable en "V" en el borde posterior del paladar óseo. Había 19 mujeres y 11 varones, con un rango de edad de 3 a 25 años. El registro de todos los pacientes fueron imágenes utilizando tomografía espiral computarizada (TC), en oclusión

céntrica. Las principales medidas de los resultados tridimensionales (3D) de los modelos de reconstrucción fueron creados, y las relaciones dentoalveolares fueron evaluados por tres médicos experimentados de acuerdo con los criterios de GOSLON. Entonces, los pacientes fueron divididos en tres grupos: 1 - oclusión normal, 2 - mordida borde a borde, y 3 - mordida cruzada. La tasa de fusión vómer-paladar se calculó sobre imágenes 3D TC y representó el desarrollo vómer. Resultados: La extensión sagital del paladar hendido y la malformación del vómer en PHSM eran muy variadas. La tasa de fusión vómer-paladar en el grupo de mordida cruzada (puntuación oclusal = 3) era significativamente menor que en el grupo de oclusión normal ( $P = 0,027$ ). Los hallazgos sugieren que existe una correlación entre el desarrollo vómer y el crecimiento sagital del maxilar en pacientes no operados SMCP.

HILLOOWALA, R. & KANTH H. (2014).<sup>22</sup> Este estudio extrapola la transmisión de las fuerzas masticatorias al cráneo sobre la base de los principios arquitectónicos de las catedrales góticas. El hallazgo más significativo del estudio, obtenido por análisis de tomografía computarizada coronaria, es el papel del paladar duro, y especialmente el vómer y la placa perpendicular del etmoides en la transmisión de la fuerza masticatoria. El estudio también confirma, experimentalmente, los caminos de las fuerzas masticatorias, citados en la literatura pero basados únicamente en observaciones morfológicas. Los cráneos humanos y las catedrales góticas tienen características morfológicas y funcionales similares. La carga ejercida por el techo de la catedral es transmitida al suelo por pilares y contrafuertes. Estas estructuras también resisten las fuerzas de cizallamiento ejercidas por fuertes vientos. Del mismo modo, los huesos medio-faciales del cráneo transmiten las fuerzas masticatorias verticales y laterales desde la dentición maxilar hasta la base del cráneo. Las paredes portantes de no carga y las vidrieras de la catedral

corresponden a la pared translúcida del maxilar. El pasaje entre el pasillo y la nave de la catedral es equivalente a las aberturas carnales en la pared lateral de la cavidad nasal.

FERROS ISABEL et al. (2015)<sup>23</sup>. El objetivo del presente estudio fue investigar la relación morfológica entre la base del cráneo y el desarrollo del complejo nasomaxilar (NMC) en los cráneos que intencionalmente han sido sometidas a uno de dos tipos de deformación artificial de la bóveda craneal [cráneos deformados artificialmente (ADS)]. Material y métodos: se realizó un estudio de morfometría geométrica en radiografías cefalométricas laterales de tres grupos de cráneos: 32 con deformidad anteroposterior (AP), 17 con deformidad circunferencial (C) y 39 sin deformación aparente. Resultados: la base del cráneo de los ADS mostraron una marcada deformidad que produce una restricción del crecimiento AP del NMC, alteraciones del techo de la órbita como consecuencia de la rotación de la fosa craneal anterior, y la protrusión nasal. Se encontraron pronunciadas diferencias morfológicas entre los tres grupos: el aumento de desarrollo vertical del maxilar se produjo en ambos grupos ADS debido al crecimiento del proceso alveolar, y se observó la rotación del maxilar superior y el desplazamiento del borde orbital en el grupo C. Esto confirma que el plano facial posterior se considera como una estructura axial que sirve como una interfaz entre la base craneal media y el NMC. Conclusiones: la modificación artificial de la forma de la bóveda tiene repercusiones en el NMC que apoyan la teoría de la integración de todo incluido de las diferentes unidades craneales en normal, así como en el desarrollo restringido.

FOSTER, A. and HOLTON, N. (2016)<sup>24</sup>. Examinaron el crecimiento y el desarrollo del tabique nasal y el esqueleto facial utilizando muestras de sección transversal de ratones C3H / HeJ (blancos) y C57BL / 6J (negros) en 3, 9, y 15 semanas de edad. Observaciones iniciales indicaron variación entre deformación en la magnitud de la desviación del tabique, sugiriendo diferencias en la interacción septal y del esqueleto facial. Examinaron si la variación de la desviación del tabique se debe a diferencias ontogenéticas en el tamaño septal, o si la variación en el crecimiento del esqueleto facial impone limitaciones espaciales en el tabique. Usando microCT recogieron los datos de los puntos craneométricos y analizaron la morfometría geométrica, cuantificando así el tamaño y la desviación del tabique. Durante el desarrollo, los tabiques de los ratones blancos se desviaron significativamente más que de los negros. No se encontraron diferencias en el tamaño del tabique entre las dos cepas. Sin embargo, mientras que ambas cepas mostraron un aumento ontogénica de longitud del hocico, los ratones blancos exhibieron una reducción no alométrica en la longitud del hueso nasal. Esto parece estar influenciado por la variación entre la tensión en la relación espacial entre el tabique nasal y la sutura nasofrontal. A diferencia de ratones negros, el tabique nasal de los ratones blancos está colocado anterior a la sutura nasofrontal limitando potencialmente una influencia directa temprana del crecimiento septal (por ejemplo, mediante la expansión intersticial) sobre el crecimiento de las suturas. En última instancia, los resultados ponen de manifiesto que, si bien el tabique es un centro clave de crecimiento facial, su influencia precisa sobre el crecimiento facial varía incluso en estrechos rangos morfológicos y taxonómicos.

BALLANTI, Fabiana et al. (2016)<sup>25</sup>. El objetivo de este estudio retrospectivo es analizar la correlación entre la deficiencia transversal del maxilar y la

desviación del tabique nasal. Se llevaron a cabo en radiografías cefalogramas frontales posteroanterior de 66 sujetos (34M, 32F, con una media de edad  $9,95 \pm 2,50$  años) con deficiencia transversal maxilar y en un grupo control de 31 radiografías postero-anterior de sujetos (13M, 18F;  $9,29 \pm 2,08$  años ). Los parámetros angulares de las cavidades nasales se registraron y se compararon entre los dos grupos utilizando la prueba t de Student. Resultados: En general todos los parámetros son muy similares entre los dos grupos, excepto para el ángulo ASY que difiere por aproximadamente el 27%; de todas formas la prueba t de Student no mostró diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos (sobre todo  $p > 0,20$ ). Conclusiones: Este estudio no pudo demostrar una asociación entre deficiencias transversales del maxilar superior y desviaciones del tabique nasal. Por otra parte, no se encontraron diferencias significativas entre las medias de las dimensiones de las cavidades nasales en sujetos con deficiencia maxilar transversal y el grupo de control.

WANG, Junguo, et al. (2016)<sup>26</sup> El presente estudio tuvo como objetivo investigar los efectos de la desviación del septum nasal (DSN) en la estructura de la cavidad nasal. Se analizaron retrospectivamente cortes coronales de TC de los senos paranasales de 108 pacientes con DSN y 129 pacientes hospitalizados sin DSN. Se midieron el diámetro transversal de la cavidad nasal (a), diámetro transversal de la cavidad nasal y el seno paranasal (b), el ángulo de entre los huesos maxilar y palatino, la distancia interalveolar, y la distancia de rotación maxilar. La relación de a / b en el grupo experimental fue de  $0,367 \pm 0,006$ , que era significativamente ( $P = 0,0023$ ) menos que en el grupo de control ( $0,391 \pm 0,005$ ). Para el ángulo entre el maxilar y hueso palatino, no hubo



diferencia significativa entre la DSN y el grupo de control para ambos lados derecho e izquierdo. La distancia interalveolar era de 40,75 mm en el grupo experimental y 38,8 mm de control ( $P = 0,0002$ ). Para la rotación maxilar distancia, los resultados fueron considerados como significativos ( $P \leq 0,0001$ ) en el grupo experimental (11,25 mm) en comparación con control (10,1 mm). El presente estudio demuestra que DSN a largo plazo afecta el desarrollo de la cavidad nasal y senos paranasales, así como aumenta la distancia interalveolar y la distancia de rotación maxilar. Estas influencias pueden ser causadas por la alteración del flujo de aire dentro de las cavidades nasales.

## 3.2. BASES TEÓRICAS

### 3.2.1. Hueso Maxilar

Es un hueso par que participa en la constitución de la órbita, la bóveda palatina, las cavidades nasales y la fosa infratemporal.<sup>27</sup>

- Descripción:
  - a) Vista medial: de la unión de su  $\frac{1}{4}$  inferior con sus  $\frac{3}{4}$  superiores se destaca una saliente horizontal: la apófisis palatina. Presenta una cara superior lisa, que forma el piso de la cavidad nasal y una cara inferior rugosa que constituye gran parte del paladar óseo. Su borde lateral es su borde de implantación en el maxilar, el borde medial se adelgaza hacia atrás y en toda su extensión se une al lado opuesto formando sobre la cara nasal una saliente: la cresta nasal; hacia adelante termina en una prolongación que constituye en una semiespina que se articula con el otro maxilar: la espina nasal anterior, por detrás de la cual se observa un canal que, con el del otro maxilar, forma el conducto incisivo, por donde pasa el nervio y la arteria nasopalatinos. El borde anterior de la apófisis palatina forma parte del orificio anterior de las cavidades nasales, el borde posterior se articula con la lámina horizontal del hueso palatino. La apófisis palatina divide a esta vista en dos:<sup>27</sup>
    - La porción suprapalatina: está centrada en el hiato maxilar, por delante del hiato, existe un canal vertical, el surco lacrimal, que se dirige en sentido oblicuo hacia abajo y atrás, hacia el piso de las cavidades nasales. Este surco está limitado por delante por la apófisis frontal del maxilar, que presenta en su base la cresta

de la concha, donde se articula el cornete nasal inferior, por encima de esta cresta existe otra más pronunciada, la cresta etmoidal, donde se articulan el cornete nasal medio y el etmoides.

- La porción infrapalatina: participa en la formación del paladar óseo. Sus numerosas irregularidades denotan la sólida inserción en su superficie de la mucosa bucal.

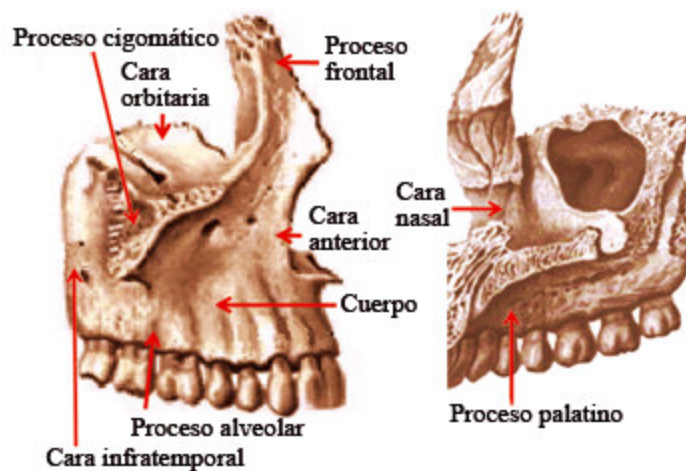


Fig. 1. Hueso maxilar (vista lateral, a la izquierda, y medial, a la derecha): porciones y caras del cuerpo.

- b) Vista lateral: en su parte anterior, encima de la implantación de los incisivos, se observa una depresión: la fosa canina, limitada por detrás por una saliente, la eminencia canina. Por detrás y encima de esta eminencia, se destaca la apófisis cigomática, que se une por su base al resto del hueso, su vértice truncado se articula con el hueso cigomático. En la apófisis cigomática se describen:<sup>27</sup>
- Cara orbitaria: plana, forma parte de la pared inferior de la cavidad orbitaria; está separada del ala mayor del esfenoides

por la fisura orbitaria inferior. El conducto infraorbitario, que aloja al nervio maxilar continúa en esta pared como surco infraorbitario.

- Cara anterior: presenta el foramen infraorbitario, terminación del conducto precedente, por donde emerge el nervio infraorbitario. Debajo de este foramen hay una depresión: la fosa canina. De la parte inferior del conducto infraorbitario, en el espesor del hueso, se originan conductos que terminan en los alveólos del canino e incisivos: los canalículos dentarios anteriores.
- Cara infratemporal: convexa, corresponde medialmente a la tuberosidad del maxilar y lateralmente a la fosa infratemporal. Presenta forámenes alveolares destinados a los nervios del mismo nombre y a las arterias alveolares para las molares.
- Borde inferior: cóncavo hacia abajo, es grueso y convexo en sentido anteroposterior.
- Borde anterior: forma la parte media e inferior del borde orbitario.
- Borde posterior: contribuye a delimitar la fisura orbitaria inferior

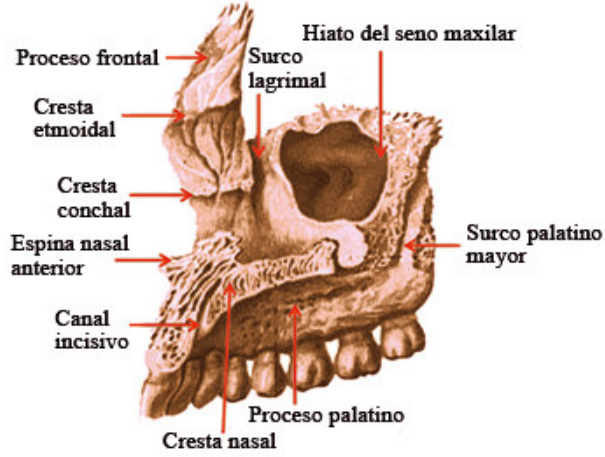


Fig. 2. Hueso maxilar lado derecho (vista medial).

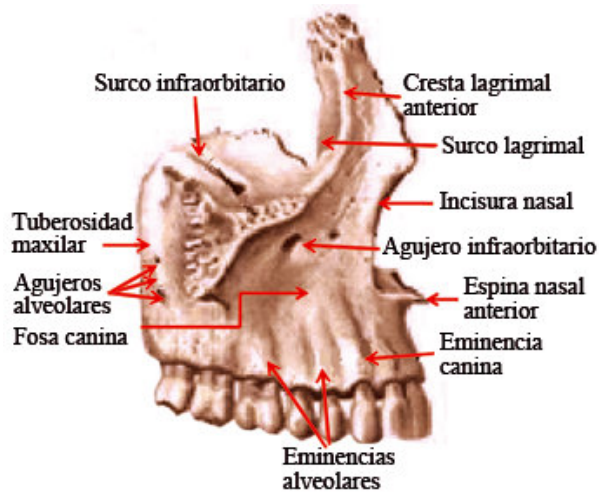


Fig. 3. Hueso maxilar lado derecho (vista lateral).

- c) Borde anterior: emerge por debajo de la espina nasal anterior. Se ensancha a nivel de la escotadura nasal y termina continuándose en el borde anterior de la apófisis frontal.<sup>27</sup>
- d) Borde posterior: redondeado, constituye la tuberosidad del maxilar. Ésta forma la parte anterior de la fosa infratemporal y se articula, hacia abajo, con el hueso palatino, del cual está separado por el conducto palatino mayor.<sup>27</sup>
- e) Borde infraorbitario: limita medialmente la pared inferior de la órbita. Se articula de adelante hacia atrás con el hueso lacrimal, el etmoides y el palatino.<sup>27</sup>
- f) Borde inferior: está excavado por los alvéolos dentarios.<sup>27</sup>

- Desarrollo

En el brote yugal del 1<sup>er</sup> arco branquial en el 2<sup>do</sup> mes de vida intrauterina, aparecen dos zonas de osificación. Éstas se sueldan a nivel de la sutura incisiva. El seno maxilar insufla el esbozo del hueso a partir del 6<sup>to</sup> mes y alcanza su desarrollo después del nacimiento, debido de la respiración.<sup>27</sup>

La ausencia de la soldadura entre sí de las apófisis palatinas de los dos maxilares genera la hendidura palatina, por la que se comunica la cavidad bucal con las cavidades nasales. La ausencia de la soldadura de la sutura incisiva es la que causa el labio leporino.<sup>27</sup>

### 3.2.2. Vómer

Es una lámina ósea vertical y media, extendida desde la cara inferior del cuerpo del esfenoides hasta la sutura palatina media. Forma la parte posterior del tabique de las cavidades nasales.<sup>27</sup>

- Descripción

El vómer forma el tabique nasal óseo, junto con la lámina perpendicular del etmoides. Se distinguen cuatro caras y cuatro bordes:<sup>27</sup>

- a) Caras: ubicadas lateralmente, son planas y verticales; con frecuencia se encuentran desviadas, y se vuelven convexas o cóncavas. Presentan surcos vasculares y nerviosos, el surco vomeriano dirigido hacia adelante y hacia abajo aloja al nervio nasopalatino.
- b) Borde superior: presenta las dos alas del vómer, abiertas en ángulo diedro, formando un canal orientado de adelante hacia atrás y de arriba hacia abajo, que se articula con la cresta esfenoidal. Esta cresta no alcanza el fondo del canal, y se forma el conducto esfenoidal, por el que pasa una arteriola que irriga el cuerpo del esfenoides y el tabique nasal.
- c) Borde inferior: delgado, penetra entre las crestas nasales de las láminas horizontales de los huesos palatinos, a nivel de la sutura palatina media y más hacia adelante, entre las apófisis palatinas de los maxilares.
- d) Borde anterior: oblicua hacia abajo y adelante, su parte superior se articula, en parte, con la lámina perpendicular del etmoides, y el resto, con el cartílago del tabique nasal.

e) Borde posterior: delgado y cortante, constituye el borde medial de la parte posterior de ambas cavidades nasales, separando ambas coanas.

- Desarrollo

En una trama conjuntiva embrionaria, a partir del 3<sup>er</sup> mes de vida intrauterina, se generan dos láminas que comienzan a soldarse desde abajo hacia arriba. Ambas láminas paralelas forman en la parte superior un canal; pueden apreciarse entre el 6<sup>to</sup> y 7<sup>mo</sup> mes de vida intrauterina.<sup>27</sup>

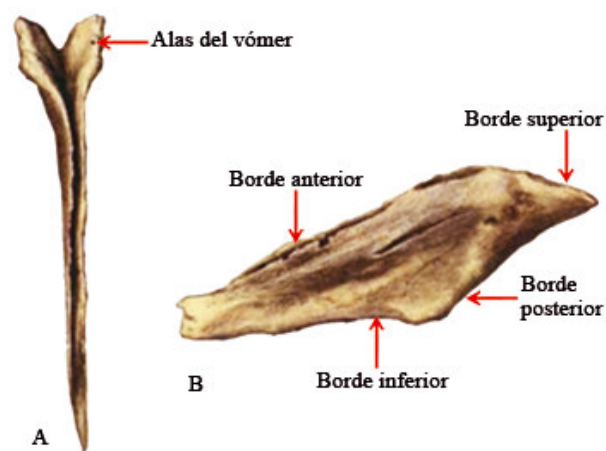


Fig. 4. Vómer. A) Vista anterosuperior. B) Vista lateral izquierda.



### 3.2.3. Crecimiento y desarrollo craneofacial

- Mecanismo de crecimiento de las estructuras óseas
- Remodelamiento: efecto final de la suma de los procesos de aposición (formación de hueso) y reabsorción (eliminación de hueso) que, actuando a la vez sobre una estructura ósea, pueden modificar su forma según la cantidad y las zonas en que opera cada uno.<sup>28</sup>
- Desplazamiento primario y secundario:
  - Primario: cambio de posición del hueso en el espacio por su propio crecimiento
  - Secundario: una estructura ósea se desplaza por el crecimiento/ desplazamiento de una vecina
- Principio de la “V” de Enlow: en el caso de crecimiento por aposición/ reabsorción, cuando el área de crecimiento tiene forma de “V”, puede producirse un crecimiento por aposición al interior de la V con reabsorción en la zona externa, esto producirá una forma final (remodelamiento) más larga y más abierta, acompañada por un desplazamiento hacia la concavidad.<sup>28</sup>
- Crecimiento sutural: las suturas (sean sinostosis o sincondrosis) se comportan como zonas de crecimiento que, además, controlan la arquitectura del conjunto de estructuras craneofaciales. Además de actuar como amortiguadores tensionales, son también zonas de inflexión de las fuerzas musculares transmitidas a través suyo.<sup>28</sup>

- Centros de crecimiento craneofacial<sup>28</sup>
  - Suturas
  - Septum nasal
  - Tuberosidad del maxilar
  - Cartílago condilar mandibular
  - Rama ascendente mandibular
  - Procesos alveolares
  
- Factores de control del crecimiento craneofacial<sup>28</sup>
  - Factores genéticos intrínsecos, los cuales son inherentes a los tejidos mismos del cráneo.
  - Factores epigenéticos, son determinados genéticamente, pero cuya influencia aparece de forma indirecta, mediante acciones intermedias sobre superficies de estructuras relacionadas y que pueden ser bien locales, actuando sobre estructuras adyacentes, o generales, actuando sobre estructuras distantes.
  - Factores ambientales, también pueden ser locales, determinados por las fuerzas musculares del entorno, y generales, determinados por la alimentación y oxigenación

- Teorías sobre el crecimiento

- a) Teoría clásica genética

En la parte del condrocraáneo existe un predominio absoluto de los factores genéticos intrínsecos por encima de la intervención de los factores ambientales en el crecimiento.<sup>28</sup>

- b) Teoría de Sicher

Teoría del predominio sutural. Las suturas tienen un importante papel en el control del crecimiento, debido a su efecto sobre el cartílago y el periostio. Por tanto, actúan tanto al nivel del condrocraáneo como del desmocráneo, mediante factores genéticos intrínsecos y factores ambientales locales, aunque en menor medida.<sup>28</sup>

- c) Teoría de Scott

El condrocraáneo domina al desmocráneo. En los últimos periodos del crecimiento, es el vómer el que acaba dirigiendo el crecimiento del maxilar superior, y de la cara en conjunto. Los centros primarios de crecimiento (cartílago y periostio) estarán influenciados por factores genéticos intrínsecos, mientras que los centros secundarios (suturas) por factores epigenéticos y ambientales locales.<sup>28</sup>

d) Teoría de Moss

Teoría de la matriz funcional. Moss llama “matriz” al tejido blando funcional (cerebro, ojo, vía aérea, lengua, musculatura masticatoria, etc.) que está contenido o asociado a una estructura ósea. Será el crecimiento o expansión de la matriz funcional, lo que hará crecer la cápsula ósea (cápsula neurocraneal, cápsula bucofacial, etc.). La forma del hueso estará relacionada con su función, por tanto el crecimiento se verá influenciado por factores epigenéticos y ambientales locales.<sup>28</sup>

3.2.4. Crecimiento del complejo nasomaxilar

- Pre natal

En la época prenatal no intervienen estímulos musculares en la dirección de crecimiento de la zona nasomaxilar. Éste estará dirigido por las suturas entre maxilar y huesos vecinos así como por los centros de crecimiento, de ellos el más importante es el del tabique nasal-vómer que dirige el crecimiento maxilar hacia abajo y hacia adelante.<sup>29</sup>

El crecimiento en sentido transversal dependerá básicamente de la actividad a nivel de la sutura intermaxilar e interpalatina.<sup>29</sup>

- Post natal

El crecimiento está dirigido por las suturas que unen al maxilar con otras estructuras faciales. La orientación de estas suturas genera en

conjunto un desplazamiento hacia abajo y hacia adelante, siendo el vómer el último en dirigir el crecimiento.<sup>29</sup>

El desarrollo final del maxilar será resultado de dos mecanismos: aposición y desplazamiento.<sup>29</sup>

- a) Borde dentario: presenta gran cantidad de aposición y remodelamiento como consecuencia de la erupción dentaria
  - b) Apófisis piramidal: a través de ella el maxilar se articula con el malar (donde se inserta el masetero), este músculo ejerce un estímulo sobre esta zona del maxilar.
  - c) Tuberosidad del maxilar: la aposición en esta zona hace crecer el maxilar hacia atrás. La apófisis pterigoides limita este crecimiento favoreciendo el crecimiento del maxilar hacia adelante.
  - d) El mecanismo de reabsorción se da principalmente en la zona media del borde anterior (punto A)
- Biodinámica del área nasomaxilar

En la zona anterior del conjunto craneofacial se tiene en la parte superior al etmoides y al vómer así como al frontal y huesos nasales, y en la inferior al maxilar y los huesos palatinos. En todos ellos influye la rotación horaria del esfenoides.<sup>28</sup>

- Biodinámica de la base del cráneo

El hueso que va a dirigir el desarrollo de la base del cráneo va a ser el esfenoideas, este hueso durante el crecimiento sufre una rotación en sentido horario que será directamente proporcional a la intensidad del patrón muscular.<sup>28</sup>

A nivel de los temporales y el malar se insertan los músculos temporal y masetero cuya contracción generará un vector de giro a ese nivel en sentido horario. Como los huesos temporales se localizan cada uno a cada lado del esfenoideas articulándose íntimamente con él, arrastrarán a este a la misma rotación.<sup>29</sup>

Esta rotación horaria del hueso temporal se verá acompañada o intensificada por el desplazamiento hacia arriba y hacia atrás del cóndilo que, a su vez, irá ocupando el espacio que va creando el temporal en este giro.<sup>29</sup>

Debido a la sutura esfenoccipital y al predominio posterior de la musculatura paravertebral, lo que se transmite al occipital es una rotación antihoraria. Esta rotación antihoraria occipital genera una angulación entre los ejes de estas dos estructuras. Debido a estas rotaciones en sentido opuesto se cierra el ángulo entre la zona anterior y posterior de la base del cráneo con lo que el cráneo se mantiene en mejor relación respecto a la columna vertebral (adaptación de bipedestación).<sup>29</sup>

- Crecimiento óseo maxilar de acuerdo con la dinámica de la base del cráneo

El desplazamiento del complejo maxilar es causado por la suma de las fuerzas de empuje de movimiento esfenoïdal a través del hueso vómer. Se produce paralelo al crecimiento del hueso, creando así espacio alrededor de las superficies de contacto en la que el hueso puede ampliar.<sup>30</sup>

El hueso vómer se une a la parte inferior del cuerpo del esfenoïdes mediante dos rebordes. Es un hueso importante debido a que conecta al esfenoïdes a los huesos palatino y maxilar. Aparte de servir como un contrafuerte para el maxilar para recibir fuerzas cortantes, es un sitio importante de crecimiento hacia abajo de la cara humana.<sup>30</sup>

El hueso vómer juega un papel importante transfiriendo el movimiento craneal al hueso maxilar. Por lo tanto, el movimiento de la base craneal influye en el desplazamiento del hueso maxilar.<sup>3</sup>

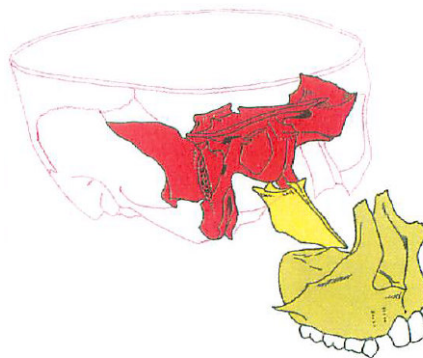


Fig. 5. La conexión dinámica del Esfenoïdes- Vómer – Maxilar

El movimiento de rotación de la base del cráneo se produce en la articulación esfenoccipital. Los ejes de rotación de los huesos esfenoides y occipital son la porción anterior de la silla turca y la porción posterior del foramen occipital mayor, respectivamente. Los movimientos de rotación del esfenoides se transmite a la mandíbula a través del vómer, lo que resulta del empuje anteroinferior de la maxila. Además, el movimiento de rotación del esfenoides se transmite indirectamente al maxilar debido a que el borde inferior del vómer está conectado al proceso maxilopalatino y a la cresta nasal de la placa horizontal palatina. Así es como el movimiento de los huesos craneales afecta el maxilar, especialmente cuando la dirección de empuje de los cambios del maxilar está en relación con la dirección de rotación de la base craneal; esto indicaría el crecimiento del maxilar.<sup>30</sup>

Cuando la rotación del hueso esfenoides es la extensión, la rotación del vómer será anterior, y el maxilar será fuertemente empujado hacia delante.<sup>30</sup>

El movimiento de empuje del maxilar permite un espacio adecuado en la parte posterior de los dientes superiores, permitiendo el crecimiento del borde posterior de la tuberosidad del maxilar. La dirección de desplazamiento del maxilar está influenciada por los estados dinámicos de la conexión occipito-esfeno-etmoidal de la base del cráneo.<sup>30</sup>

Las conexiones suturales entre los huesos permiten la movilidad articular del cráneo. Los huesos de la línea media del cráneo permiten la flexión y la extensión.<sup>30</sup>



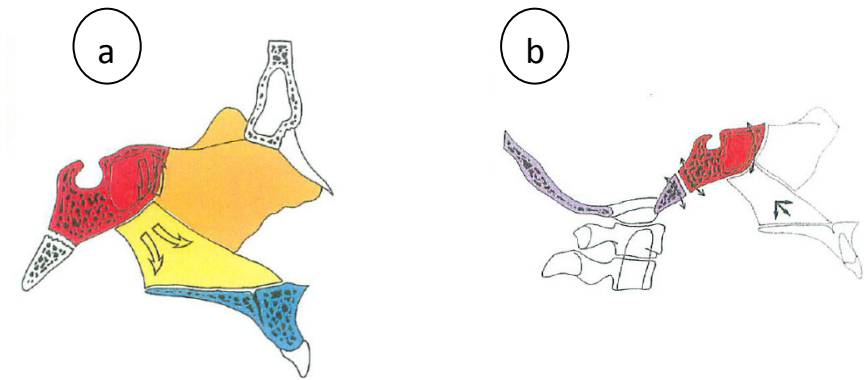


Fig. 6. a) Conexión Sagital del Esfenoides- Vómer - Maxilar. b) El movimiento de flexión-extensión de la base craneal influye en la dirección del desplazamiento óseo maxilar, seguido por el crecimiento sutural.

La flexión continua de los huesos de la línea media produce un movimiento que reduce las dimensiones anteroposteriores de la base craneal y aumenta la dimensión transversa lateral mientras que lo contrario sucede en la extensión.<sup>30</sup>

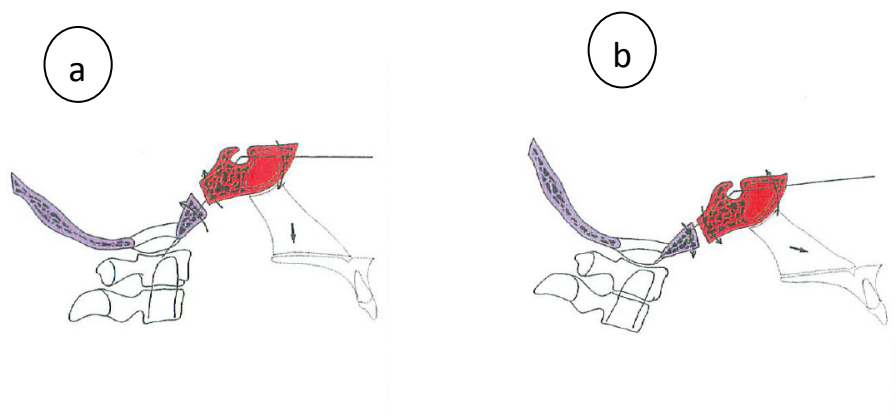


Fig. 7. Expresión sagital de la relación entre el movimiento de la base craneal y el desplazamiento del complejo maxilar. a) La flexión de la base craneal causa el alargamiento vertical del maxilar, b) mientras que la extensión provoca la rotación anterior del complejo maxilar.

Hay tres tipos de crecimiento maxilar secundarios al desplazamiento del complejo maxilar: traslación con el hueso frontal, el alargamiento vertical, y rotación anterior.<sup>31</sup>

Precious<sup>31</sup> sugirió que los distintos tipos de desplazamientos del maxilar estaban estrechamente relacionados con el crecimiento y el movimiento craneal. El aumento de la base craneal anterior provoca el desplazamiento traslacional de complejo maxilar. El movimiento de flexión de la base del cráneo induce la elongación vertical del maxilar mientras que la extensión proporciona la rotación anterior del maxilar, como se muestra por una inclinación anterior hacia arriba del plano palatino en cefalograma.<sup>30</sup> El movimiento de flexión de la base del cráneo provoca el alargamiento vertical del complejo maxilar. Esto se ve comúnmente en el desarrollo de una clase III esquelético.<sup>30</sup> Ampliación de la base del cráneo produce la rotación anterior del complejo maxilar. Esto está relacionado con el desarrollo de un marco esquelético Clase II.<sup>30</sup>

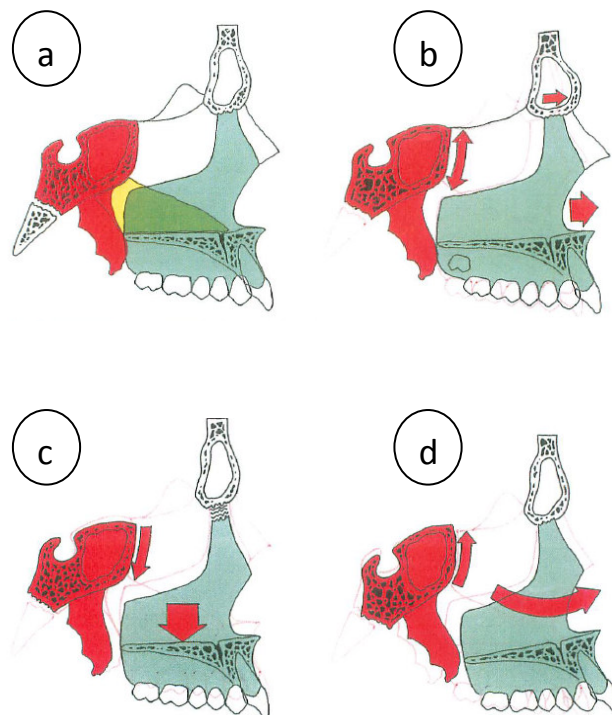


Fig. 8. a) Los diferentes tipos de desplazamiento del hueso maxilar influenciado por la angulación de la base craneal. Hay tres tipos de desplazamiento maxilar: b) traslación, c) elongación vertical, y d) la rotación anterior.

La traslación del maxilar (anteroposterior) con el hueso frontal, con el que está unido por debajo del seno frontal, desplaza el maxilar en dirección hacia adelante. El maxilar es desplazado pasivamente debido a la expansión de la fosa craneal media, la base craneal anterior, y la frente, sin que el proceso de crecimiento de maxila en sí esté directamente involucrado.<sup>30</sup>

El alargamiento vertical del complejo maxilar y la formación del proceso alveolar aumentan la altura del maxilar. La deposición ósea en la pared de la tuberosidad del maxilar es principalmente importante para crear espacio para permitir la erupción de los dientes posteriores, dando como resultado el alargamiento posterior del arco óseo maxilar. Este alargamiento posterior de la maxila se acopla con la traslación y la rotación anterior del complejo maxilar, aunque el alargamiento vertical del hueso maxilar no proporciona un alargamiento posterior.<sup>30</sup>

Los brotes de los dientes de los molares superiores tienen que ser formados en el área relativamente pequeña de la tuberosidad maxilar, indicando discrepancia posterior. Como el maxilar se desplaza por la traslación hacia adelante y la rotación anterior, la formación del proceso alveolar acompaña el movimiento hacia abajo de los brotes de los dientes. Por lo tanto, la aglomeración posterior de los molares es eliminada.<sup>30</sup>

### 3.2.5. Tomografía

La Tomografía es una técnica especializada para la obtención de radiografías que muestran únicamente una sección o corte del paciente. El tomógrafo mide la atenuación o absorción de los rayos X conforme pasan a través de una sección del cuerpo desde diferentes ángulos, y luego, con los datos de éstas medidas, el computador es capaz de reconstruir la imagen del corte. El paradigma fue comprender que al escanear un objeto desde muchos ángulos, era posible extraer toda la información que contiene. Esto trajo como consecuencia la visualización de las diferentes estructuras en los tres planos del espacio e incluso cortes seccionales para axiales así como eliminar la superposición entre las mismas.<sup>32</sup>

El área de la Odontología se mantuvo durante mucho tiempo ajena al uso de la tomografía, tal vez por su alto costo o porque los aparatos tomográficos convencionales requerían un área grande para su ubicación. En los últimos años se ha desarrollado una tecnología nueva que permite una evaluación completa del complejo maxilofacial y que disminuye los costos de manera considerable conocida como Tomografía Computarizada Cone Beam.<sup>32</sup>

#### 3.2.5.1. Tomografía computarizada convencional

La Tomografía computarizada convencional (TC) fue desarrollada por G.N. Hounsfield 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.<sup>33</sup>

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. La imagen de TC se ha convertido en el “gold standard” de los casos de traumatismos maxilofaciales.<sup>33</sup>

#### 3.2.5.2. Tomografía computarizada Cone beam

La tomografía computarizada de haz cónico, en inglés, Cone Beam Computed Tomography (CBCT), fue desarrollada a finales de los años noventa con el fin de obtener escáneres tridimensionales del esqueleto maxilofacial con una dosis de radiación menor que la TC revolucionando la imagen del complejo cráneo facial y ofreciendo una alternativa a la imagen convencional intraoral y panorámica, que elude la superposición y los problemas de distorsión de imágenes<sup>33</sup>

Difiere de la imagen de TC en que el volumen tridimensional de los datos es adquirido en el curso de un solo barrido del escáner, usando una simple y directa relación entre sensor 2D y fuente de radiación que rotan sincrónicamente alrededor de la cabeza del paciente. Dependiendo del tipo de escáner utilizado, la fuente de rayos X y el detector rotan entre 180 y 360 grados alrededor de la cabeza del paciente. La mayoría escanean la cabeza del paciente sentado o de pie.

El haz de rayos es de forma cónica y obtiene un volumen de datos cilíndrico o esférico, descrito como field of view (FOV).<sup>33</sup>

### 3.2.5.3. Aplicación de CBCT en ortodoncia

La ortodoncia tradicionalmente se basaba en la radiografía bidimensional para evaluar estructuras tridimensionales. Pero con CBCT, es posible obtener un diagnóstico ortodóncico más comprensible y un plan de tratamiento más preciso ya que permite<sup>33</sup>:

- Análisis cefalométrico en tres dimensiones

Las cefalometrías convencionales presentan limitaciones asociadas como son posibles errores en la colocación del paciente, magnificación diferencial de estructuras bilaterales y superposición de estructuras craneofaciales que complican la localización precisa de los puntos cefalométricos a pesar de lo cual se ha utilizado la telerradiografía. Las mediciones realizadas a partir de cefalometrías 2D generadas con CBCT son comparables a las obtenidas directamente a partir de cráneos disecados y con cefalometrías tradicionales en 2D. La visualización de las estructuras vitales en 3D, por tanto, aporta una mejor localización de las marcas anatómicas en los análisis cefalométricos (por ejemplo, condylion, gonion y orbitale) y unas mediciones lineales precisas así como medidas angulares entre puntos no sólo del mismo plano.

Las imágenes de CBCT sobreestiman las distancias reales entre los lados del cráneo, pero estas diferencias sólo son significativas en la base del cráneo. Los datos del CBCT pueden convertirse en la imagen

clásica de cefalometría lateral para su análisis pero hoy en día se están desarrollando análisis de datos cefalométricos en tres dimensiones que demuestran una gran reproducibilidad intra e interobservador con el entrenamiento y protocolo adecuados, fundamentales en la identificación de puntos cefalométricos en los tres ejes del espacio para obtener el mayor provecho de toda la potencial información que ofrece la imagen en 3D. Por todo ello, la identificación de los puntos cefalométricos en 3D lleva más tiempo que la convencional en 2D. Los puntos de coordenadas 3D corresponden a las localizaciones reales anatómicas.

La imagen para el plan de tratamiento de cirugía ortognática y el análisis de crecimiento se realiza en una proporción o escala real 1:1. Los avances en la imagen han evolucionado el tratamiento de las deformidades dentofaciales y el campo de la cirugía ortognática; la utilización de la tecnología de la fusión de la imagen permite crear una reconstrucción anatómica real de ese paciente, con un registro preciso de todas las imágenes tridimensionales (TC/CBCT, RMN, imágenes faciales, tejidos blandos superficiales) superpuestas en una estructura anatómica tridimensional válida.

La superposición de las cefalometrías laterales ha sido la forma estandarizada de cuantificar los cambios debidos al tratamiento y al crecimiento. Diferenciar la comparación de pacientes tratados con sujetos controles mediante las superposiciones tridimensionales en determinadas zonas posibilita realizar el análisis de los desplazamientos/movimientos óseos (en posición) y su remodelación (los cambios en tamaño y forma) respecto a la base del cráneo, lo que

mejora nuestra interpretación de la retroalimentación dinámica a través de la cual el crecimiento y el tratamiento interactúan.

Estudios recientes han demostrado que la superposición con CBCT utilizando el registro completo de la superficie de la base del cráneo es válida para pacientes adultos y en niños en crecimiento cuando se utiliza la fosa craneal anterior y el etmoides. También ha podido demostrarse, mediante superposición en estructuras óseas fijas, una precisión aceptable de la tecnología CBCT en la cuantificación del desplazamiento dentario en los tres ejes del espacio, con errores de menos del 5% en traslación y del 19% en rotación con lo que se podría utilizar en las predicciones de movimientos dentarios con bastante fiabilidad. Mejora del análisis de la simetría/asimetría esquelética.

– Determinación del volumen, forma y posición de los huesos

Permite determinar el grosor y la forma del hueso en general y en determinadas zonas, la planificación y seguimiento de procedimientos terapéuticos como la colocación de microimplantes o la expansión maxilar rápida. Los microtornillos localizados cerca de las raíces, como se observa en estudios realizados con radiografías, tienen una elevada tasa de fracaso. El estudio con CBCT aporta una información muy valiosa para la colocación y angulación de los microtornillos entre las raíces ofreciendo localizaciones más seguras para los mismos con menor radiación



- Evaluación de injerto de hueso alveolar en pacientes con hendidura palatina

Los métodos de imágenes habituales para analizar las condiciones postoperatorias del puente óseo después de colocar un injerto de hueso suelen ser radiografías dentales, oclusales y panorámicas. Hay bastante concordancia entre las mediciones directas realizadas en cráneos disecados y las indirectas tomadas de imágenes de TC, por lo que la TC ha sido utilizada para realizar mediciones lineales en las tres direcciones, análisis volumétrico y seguimiento volumétrico del injerto.

- Impactaciones

El método radiográfico tradicional para el diagnóstico de impactaciones se realiza con dos radiografías, desviando el tubo de rayos (técnica del paralelismo, mediante el movimiento de un objeto respecto a otro) pero la imagen corresponde a una posición arbitraria y tan sólo aporta una idea aproximada de la dificultad para el manejo del caso. Además, con este tipo de radiografías, también se ha evaluado tradicionalmente la extensión de la posible patología causada por el diente ectópico y sus estructuras circundantes. La tecnología CBCT puede aportar un manejo y un tratamiento más predecible de estos pacientes reduciendo los riesgos asociados a cualquier diente impactado y diseñar una cirugía mínimamente invasiva. En este aspecto, el CBCT ofrece una clara ventaja respecto a la radiografía convencional

- Estudios de las vías aéreas y senos

Tradicionalmente el análisis de la vía aérea se llevaba a cabo usando cefalometrías laterales de cráneo. Con la TC es posible estudiar la vía

aérea y también se pueden crear reconstrucciones tridimensionales. Con la tecnología CBCT se mejora el análisis volumétrico y tridimensional de la vía aérea. Los datos volumétricos obtenidos de CBCT pueden utilizarse con diferentes propósitos: Identificar bordes anatómicos, determinar el grado de infección y la presencia de pólipos, ayuda en los estudios de las vías aéreas y en el tratamiento de la apnea obstructiva del sueño, cálculo del actual volumen del espacio de la vía aérea y determinación del punto de la constricción de la vía aérea.

La faringe es más elíptica que redonda en su corte seccional por lo que la información en 2D aportada por la cefalometría obtenida de una telerradiografía es insuficiente para el diagnóstico de la apnea obstructiva del sueño ya que las mediciones de su forma y tamaño son esenciales en el diagnóstico de la misma y en los casos en que se planifiquen procedimientos de reposición mandibular /setback quirúrgicos. Recientemente se han realizado estudios con tecnología CBCT para tratar de relacionar la morfología facial con el volumen y forma de las vías aéreas.

#### – Morfología de la ATM

La precisión en la evaluación radiográfica convencional de las características anatómicas de ATM siempre ha sido difícil por la superposición de otras estructuras, particularmente de la región petrosa del hueso temporal, el proceso mastoideo y la eminencia articular. La TC ha mejorado enormemente el diagnóstico de la patología de ATM al ser un método diagnóstico preciso, eficiente, no invasivo y rápido, de elección para obtener las imágenes de estructuras óseas

### 3.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

- Crecimiento: Aumento de tamaño. A nivel celular puede deberse a hiperplasia, a hipertrofia o a secreción de sustancias intercelulares.<sup>28</sup>
- Desarrollo: Cambios en las proporciones y en la forma. A nivel orgánico incluye los procesos de maduración. A nivel celular se expresa como diferenciación.<sup>28</sup>
- Desplazamiento: Movimiento de un cuerpo a otro lugar hasta lograr un equilibrio de fuerzas.<sup>35,36</sup>
- Elongación: Facultad de un tejido para aumentar su longitud cuando se ve sometido a fuerzas de tracción sin perder sus propiedades una vez que cesa ésta.<sup>37</sup>
- Extensión: Alejamiento de dos superficies opuestas en un plano paramediano, que se encuentran unidos mediante una articulación, aumento del ángulo de separación entre ellas. Movimiento opuesto a la flexión.<sup>30,36,38</sup>
- Flexión: Inclinación de segmentos adyacentes en un plano paramediano. Aproximar dos estructura que se encuentran unidos mediante una articulación, reducción del ángulo de separación entre ellas.<sup>30,36,38</sup>
- Maxila: Término usado para referirse al hueso maxilar. Estructura ósea también denominada maxilar superior.<sup>27</sup>
- Morfología: Descripción de la conformación de una estructura, la cual depende de la variación dimensional de sus longitudes.<sup>27</sup>
- Protruido: Cuerpo ubicado en un sentido más anterior.<sup>29</sup>

- Retruído: Cuerpo ubicado en un sentido más posterior.<sup>29</sup>
- Rotación: Movimiento de un cuerpo, el cual gira, pero permanece unido a un punto fijo.<sup>37,38</sup>
- Sagital: Plano que divide centralmente el cuerpo en derecho e izquierdo.<sup>37,38</sup>
- Septo: Pared que divide sagitalmente la cavidad nasal en fosas derecha e izquierda. El septo está conformada por estructuras óseas y cartilaginosa.<sup>12,27</sup>
- Septum: Palabra latín del término septo. Partición entre dos cavidades.<sup>27,36</sup>
- Tabique: Septo. Se puede referir como tabique posterior a la porción ósea y como tabique anterior al conformado por el tejido cartilaginosa.<sup>9,27</sup>
- Traslación: Movimiento de un cuerpo sólido cuyos puntos conservan una dirección constante.<sup>36</sup>

### 3.4. HIPÓTESIS

Existe relación entre la morfología del hueso vómer y la posición sagital del maxilar en pacientes que acuden a la Clínica de Post- Grado de la Facultad de Odontología de la UNMSM del Área de Ortodoncia y Periodoncia durante los años 2015 -2016

### 3.5. VARIABLES Y SU OPERACIONALIZACIÓN

- V. independiente: dimensión longitudinal del hueso vómer (morfología del hueso vómer)
- V. dependiente: posición anteroposterior del maxilar (posición sagital del maxilar)

VARIABLE	CONCEPTO	DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA DE MEDICIÓN	CATEGORIA
INDEPENDIENTE Morfología del Vómer	Características estructurales del hueso vómer, en relación a los cambios longitudinales, como su altura y su diagonal.	Altura	Distancia entre las proyecciones de los puntos Vs y ENP al plano vertical	Razón	mm
		Diagonal	Distancia entre los puntos Vi y ENA	Razón	mm
DEPENDIENTE Posición sagital del maxilar	Relación esquelética de la posición anteroposterior, en el plano sagital, del maxilar respecto a la base del cráneo	Ángulo SNA	SNA: $>84^\circ$	Nominal	Maxilar Protruido
			SNA: $82 \pm 2^\circ$	Nominal	Maxilar Normoposición
			SNA: $< 80^\circ$	Nominal	Maxilar Retruido

- Vi: Vómer inferior
- Vs: Vómer superior
- ENA: Espina nasal anterior
- ENP: Espina nasal posterior
- SNA: Ángulo entre los puntos: S,N y A

## IV. METODOLOGÍA

### 4.1. TIPO DE ESTUDIO

La presente investigación es de tipo:

- Observacional
- Descriptivo
- Transversal
- Retrospectivo

### 4.2. POBLACIÓN Y MUESTRA.

#### 4.2.1. Población

La población estuvo conformada por las Tomografías Cone Beam de pacientes que acudieron a la Clínica de Posgrado de la Facultad de Odontología de la UNMSM del Área de Ortodoncia y Periodoncia durante el año 2016.

#### 4.2.2. Muestra

Las Tomografías Cone Beam solicitadas deben haber sido realizadas en la Clínica de Imagenología de la Facultad de Odontología de la UNMSM.

La muestra estuvo conformada por 149 Tomografías Cone Beam, las cuales fueron seleccionadas en base a un método no probabilístico por conveniencia, ya que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión.

#### 4.2.3. Criterios de inclusión

- Pacientes mayores de 18 años
- Pacientes sin distinción de sexo.
- Tomografías en donde se puedan visualizar claramente los puntos necesarios para las mediciones

#### 4.2.4. Criterios de exclusión

- Pacientes con tratamiento ortodóntico u ortopédico.
- Pacientes que presenten mesiodents.
- Pacientes con ausencia de incisivos centrales.
- Pacientes que presenten tabique óseo desviado
- Pacientes que hayan sido sometidos a cirugías ortognáticas
- Pacientes que presenten paladar fisurado

#### 4.2.5. Unidad de análisis

- La unidad de análisis fueron los cortes sagitales del vómer y maxilar en las tomografías seleccionadas.

#### 4.2.6. Tamaño de la muestra

- El tamaño de la muestra resultante estuvo conformada por 149 tomografías, las cuales han sido analizadas para la presente investigación.

#### 4.3. PROCESAMIENTO Y TÉCNICAS

- Se solicitó a los residentes de Posgrado del Área de Ortodoncia y Periodoncia de la Facultad de Odontología de la UNMSM las tomografías Cone Beam de sus pacientes realizadas durante al año 2016
- Se seleccionaron las Tomografías Cone Beam según los criterios de inclusión y exclusión.
- Las Tomografías Cone Beam solicitadas deben haber sido realizadas en la Clínica de Imagenología de la Facultad de Odontología de la UNMSM. Todas las tomografías han sido realizadas utilizando un tomógrafo Point 3D Combi 500 series de la marca PointNixt (voltaje de 90 kv/ corriente del ánodo 5 mA/ tamaño del voxel isotrópico de 76x76x76  $\mu\text{m}$ / sensor cintillador de silicón amorfo). El tamaño del voxel (grosor del corte) es de 0.160 mm, con un campo de visión de 120x90mm, el tiempo de exposición es de 19 segundos y el de reconstrucción de la imagen varía entre 10 a 40 segundos. Las tomografías serán analizadas mediante el software PointNix RealScan 2.0 para la adquisición, visualización y procesamiento de imágenes 3D.
- Posteriormente se ubicaron puntos, planos, líneas y ángulos para determinar las medidas correspondientes.



- Ubicación de planos
  - Plano palatino: Se ubica la posición del cráneo haciendo coincidir los puntos ENA y ENP. Estos cambios se modifican en el plano axial de la CBCT
  - Plano horizontal: Se ubica la posición del cráneo haciendo coincidir el eje horizontal con plano palatino. Estos cambios se modifican en el plano coronal o axial de la CBCT
  - Plano sagital: Se ubica la posición del cráneo haciendo coincidir el punto Silla y Nasion, perpendicular al plano horizontal. Estos cambios se modifican en el plano axial de la CBCT
  - Plano coronal: Se ubica la posición del cráneo haciendo que el plano palatino sea perpendicular al plano sagital. Estos cambios se modifican en el plano axial de la CBCT

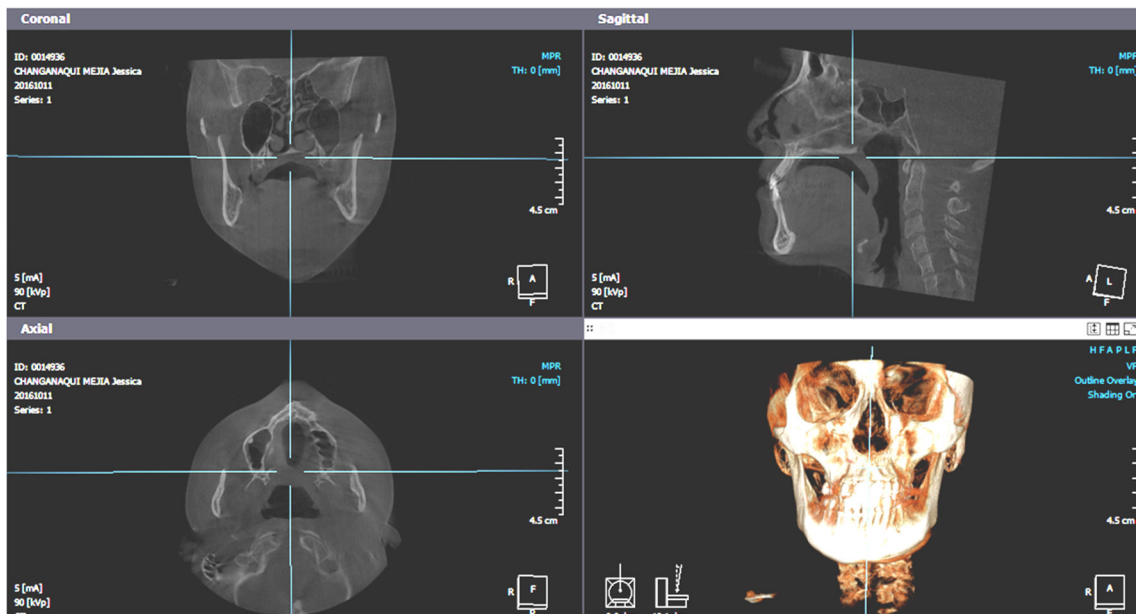


Fig.9. Reposicionamiento del cráneo en la CBCT.

- Ubicación de puntos cefalométricos en la CBCT
  - Nasion (N): es el punto más anterior de la sutura frontal nasal. Se marcará en los cortes coronales para asegurarse de estar en el plano medio, a continuación se ubicará en la parte más anterior, marcándolo en los cortes axiales.<sup>34</sup>

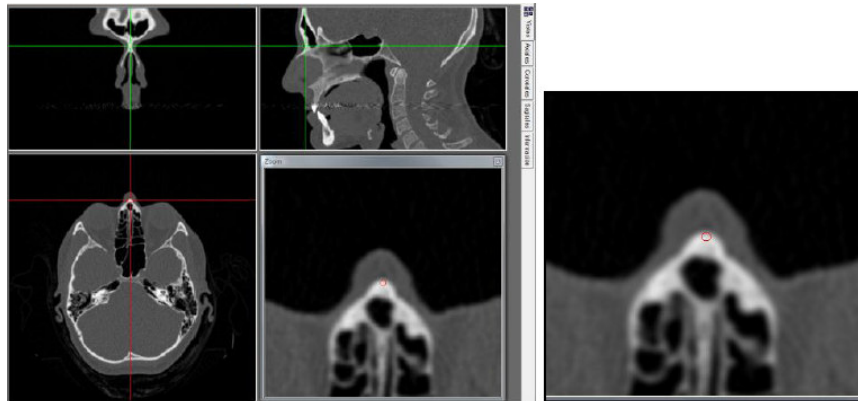


Fig.10. Imagen donde se ubica el punto N en la CBCT.

- Silla (S): punto en el centro geométrico de la silla turca. Los cortes donde mejor se visualiza previamente este punto es en los cortes sagitales, posteriormente se corrige tanto en los cortes axiales como coronales.<sup>3</sup>

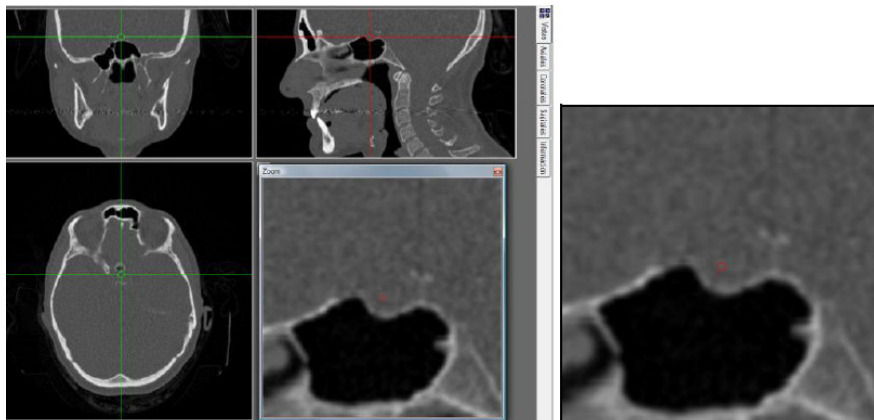


Fig.11. Imagen donde se ubica el punto S en la CBCT.

- Espina nasal anterior (ENA): en los cortes sagitales, de manera aproximada, colocar el cursor sobre la zona de la espina nasal anterior. En los cortes axiales asegurarse de estar en el plano medio y desplazarse hacia anterior y posterior en los cortes coronales.<sup>34</sup>

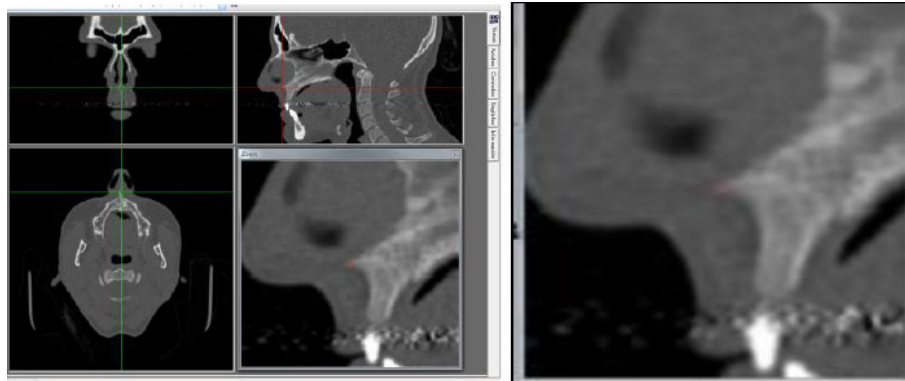


Fig. 12. Imagen donde se ubica el punto ENA en la CBCT.

- Espina nasal posterior (ENP): en los cortes sagitales y axiales, de manera aproximada, colocar el cursor sobre la zona de la espina nasal posterior. Mover el cursor en los cortes coronales hasta encontrar aquel punto más posterior de la estructura de la espina nasal.<sup>34</sup>

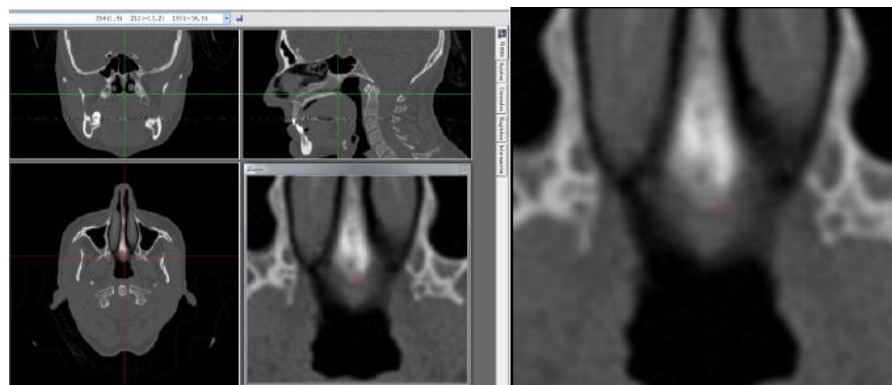


Fig. 13. Imagen donde se ubica el punto ENP en la CBCT.

- Ubicación de puntos del vómer en la CBCT
  - Punto Vómer superior ( Vs)

El punto Vs, se ubica en el plano sagital como el punto más anterior de la base menor del hueso vómer. Su ubicación se corroborará medialmente en el plano coronal.<sup>6</sup>

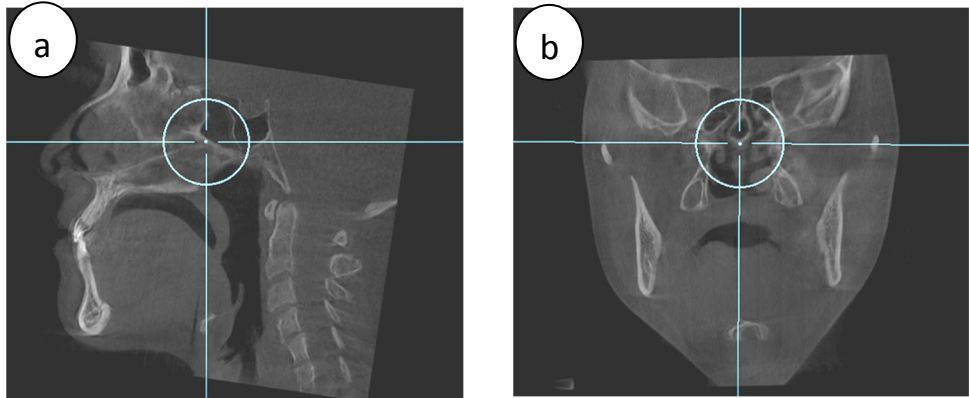


Fig. 14. a) Imagen donde se ubica el punto Vs en el plano sagital en la CBCT. b) Ubicación del punto Vs en el plano coronal.

- Punto Vómer inferior ( Vi)

El punto Vi, se ubica en el plano sagital como el punto más posterior de la base menor del hueso vómer. En el plano axial se corroborará que sea el punto medio de la superficie posterior de la base del hueso vómer, reconociéndolo como el centro de una “V” invertida.<sup>6</sup>

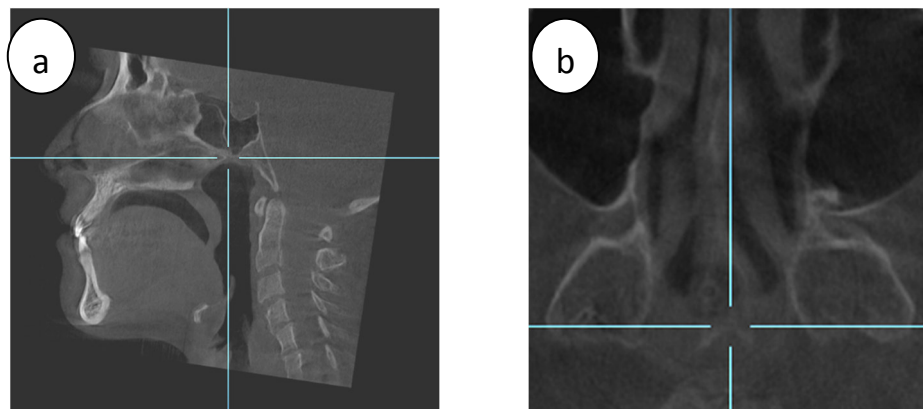


Fig. 15. a) Imagen donde se ubica el punto Vi en el plano sagital en la CBCT. b) Ubicación del punto Vi en el plano axial.

- Altura del hueso vómer

La medición de la altura se realiza en el plano coronal y se medirá la distancia entre el Vs hasta la ENP.<sup>6</sup>

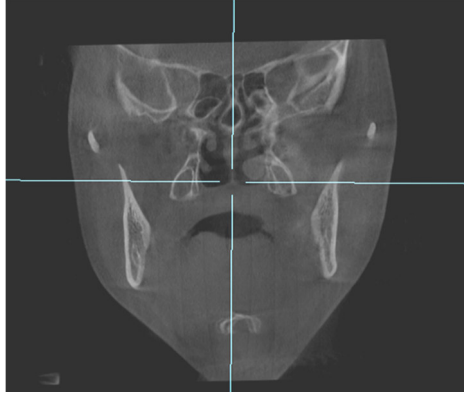


Fig. 16. Medición de la altura del hueso vómer en el plano coronal en la CBCT.

- Diagonal del hueso vómer

La medición de la diagonal se realiza en el plano sagital y se medirá la distancia entre el Vi hasta la ENA.<sup>6</sup>



Fig. 17. Medición de la diagonal del hueso vómer en el plano sagital en la CBCT.

- Para el efecto de tener el mismo criterio en el reconocimiento de las medidas tomográficas, se realizó una calibración interexaminador con el C.D. Martín López, Especialista en Radiología Bucal y Maxilofacial, y una calibración intraexaminador 5 días después de haber realizado la primera medición. La prueba de la calibración se realizó con 10 Tomografías Cone Beam.

Para la calibración de la variable posición sagital del maxilar se utilizará el Índice Kappa de Cohen. Para la calibración de la variable altura y longitud de diagonal del vómer se utilizará el Coeficiente De Correlación Intraclase. (Anexo N° 1)

#### 4.4. PROCESAMIENTO DE DATOS

El procesamiento de los datos se realizó mediante la recolección de los resultados de las mediciones de cada tomografía. Se diseñó una ficha elaborada específicamente para la investigación en la que se descargaron los datos recolectados. (Anexo N° 2)

Una vez recogidos los datos se creó una base de datos en una computadora con sistema operativo Windows 7 en el programa estadístico SPSS versión 21.0 con el propósito de hacer el análisis de los resultados obtenidos.

#### 4.5. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS

El análisis estadístico se realizó mediante el programa SPSS versión 21. Los resultados se presentan en tablas de doble entrada de acuerdo a los objetivos planteados.

Se evaluaron los supuestos de normalidad de los datos mediante la prueba estadística Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilk y la homogeneidad de varianzas mediante el Test de Levene. (Anexo N° 3)

Al cumplir los datos con los supuestos de normalidad y homogeneidad de varianzas, se empleó la prueba estadística ANOVA I de grupos independientes para comparar las longitudes del vómer entre las posiciones del maxilar.

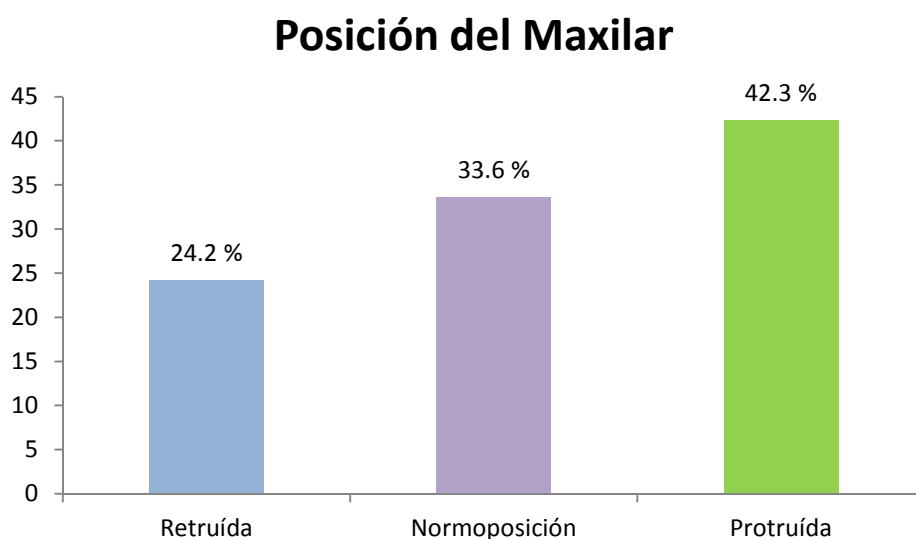
Para relacionar las medidas entre las longitudes del vómer se empleó la prueba estadística de Correlación de Pearson. La significación estadística será considerada al 5%.

## V. RESULTADOS

**Tabla N°1 Distribución de la población según la Posición del maxilar en pacientes de la Facultad de Odontología, 2016**

Posición del Maxilar	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Retruída	36	24,2	24,2	24,2
Normoposición	50	33,6	33,6	57,7
Protruída	63	42,3	42,3	100,0
Total	149	100,0	100,0	

**Gráfico N°1 Distribución de la población según la Posición del maxilar en pacientes de la Facultad de Odontología, 2016**



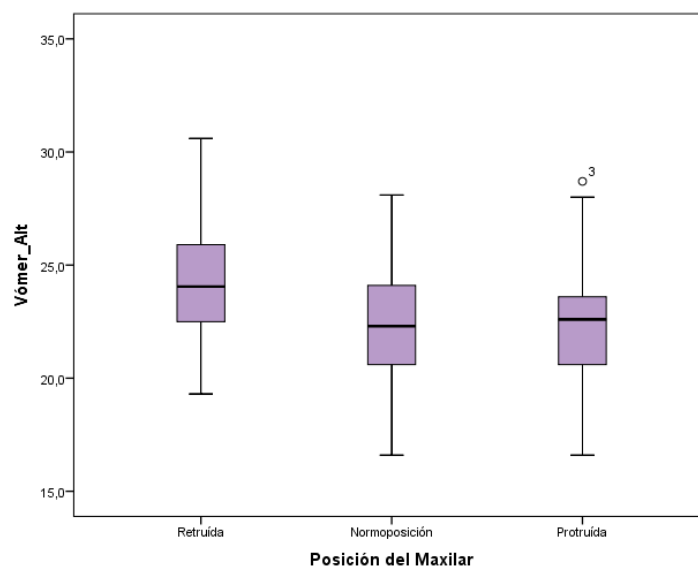
Las tomografías analizadas en este estudio conformada por 149 Tomografías Cone Beam, de las cuales el 24.2% (equivalente a 36 TCB) correspondían a una posición del maxilar retruída, el 33.6% (equivalente a 50 TCB) presentaban una normoposición maxilar; mientras que el 42.3% (equivalente a 63 casos), presentaban una posición maxilar protruída.



**Tabla N°2 Distribución de la altura del vómer en pacientes de la Facultad de Odontología, 2016**

Posición del maxilar	N	Media	Mediana	Desviación típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%		Mínimo	Máximo
						Límite inferior	Límite superior		
						Retruída	36		
Normoposición	50	22,218	22,300	2,4548	,3472	21,520	22,916	16,6	28,1
Protruída	63	22,421	22,600	2,3972	,3020	21,817	23,024	16,6	28,7
Total	149	22,786		2,6186	,2145	22,362	23,210	16,6	30,6

**Gráfico N°2 Distribución de la altura del vómer en pacientes de la Facultad de Odontología, 2016**



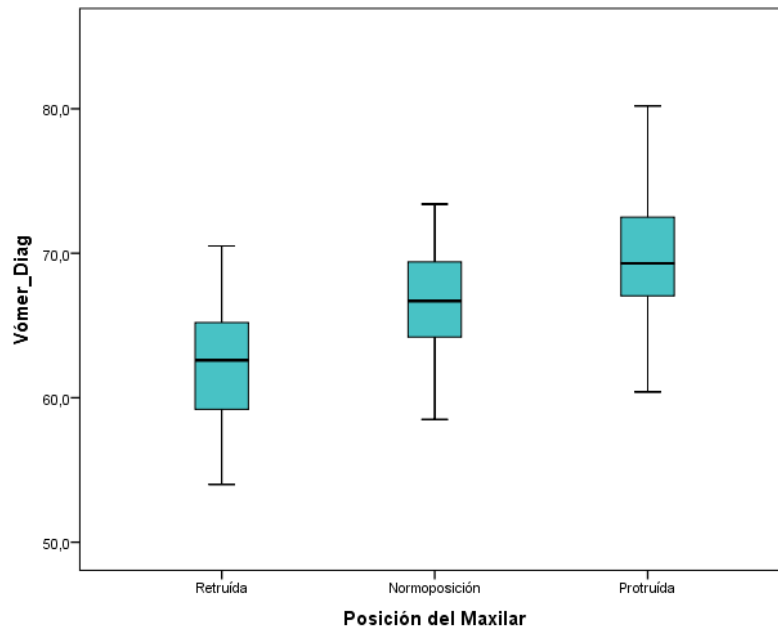
- En la posición del maxilar retruída, la altura del vómer tiene una media de 24,21mm y una desviación típica de 2,75. Presenta una mediana de 24,05mm con un límite superior de 25,14mm y un límite inferior de 23,28mm. El valor mínimo encontrado en esta posición ha sido de 19,3mm y el máximo de 30,6mm.

- En el grupo de normposición del maxilar, la altura del vómer tiene una media de 22,22mm y una desviación típica de 2,45. Presenta una mediana de 22,30mm con un límite superior de 22,92mm y un límite inferior de 21,52mm. El valor mínimo encontrado en esta posición ha sido de 16,6mm y el máximo de 28,1mm. Presenta tres casos atípicos.
- En la posición del maxilar protruída, la altura del vómer tiene una media de 24,42mm y una desviación típica de 2,39. Presenta una mediana de 22,60mm con un límite superior de 23,02mm y un límite inferior de 21,81mm. El valor mínimo encontrado en esta posición ha sido de 16,6mm y el máximo de 28,7mm.

**Tabla N°3 Distribución de la diagonal del vómer en pacientes de la Facultad de Odontología, 2016**

Diagonal del vómer									
Posición del maxilar	N	Media	Mediana	Desviación típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%		Mínimo	Máximo
						Límite inferior	Límite superior		
Retruída	36	63,067	62,600	4,3805	,7301	61,585	64,549	54,0	75,4
Normoposición	50	66,630	66,700	3,6300	,5134	65,598	67,662	58,5	73,4
Protruída	63	69,727	69,300	4,4651	,5626	68,602	70,852	60,4	80,2
Total	149	67,079		4,9215	,4032	66,282	67,875	54,0	80,2

**Gráfico N°3 Distribución de la diagonal del vómer en pacientes de la Facultad de Odontología, 2016**



- En la posición del maxilar retruída, la diagonal del vómer tiene una media de 63,07mm y una desviación típica de 4,38. Presenta una mediana de 62,60mm con un límite superior de 64,55mm y un límite inferior de 61,59mm. El valor mínimo encontrado en esta posición ha sido de 54mm y el máximo de 75,4mm.
- En el grupo de normoposición del maxilar, la diagonal del vómer tiene una media de 66,63mm y una desviación típica de 3,63. Presenta una mediana de 66,70mm con un límite superior de 67,66mm y un límite inferior de 65,60mm. El valor mínimo encontrado en esta posición ha sido de 58,5mm y el máximo de 73,4mm.
- En la posición del maxilar protruída, la diagonal del vómer tiene una media de 69,73mm y una desviación típica de 4,47. Presenta una mediana de 69,30mm con un límite superior de 70,85mm y un límite inferior de 68,60mm. El valor mínimo encontrado en esta posición ha sido de 60,4mm y el máximo de 80,2mm.

Para analizar las variables mediante pruebas paramétricas, los datos fueron evaluados y se observó que éstos cumplían con una distribución normal y presentaban homogeneidad de varianzas entre los grupos de posición maxilar. (Anexo N°3).

**Tabla N°4 Correlación entre la altura y la diagonal del vómer en pacientes de la Facultad de Odontología, 2016**

		<b>Correlaciones</b>	
		Vómer Alt	Vómer Diag
Vómer_Alt	Correlación de Pearson	1	,224**
	Sig. (bilateral)		,006
	N	149	149
Vómer_Diag	Correlación de Pearson	,224**	1
	Sig. (bilateral)	,006	
	N	149	149

\*\* . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Al relacionar las variables de altura y diagonal del vómer el nivel de significancia  $p = 0,006$ , es así que  $p < 0,01$  por lo que esta correlación es altamente significativa

**Tabla N°5 Comparación entre la altura del vómer respecto a la posición maxilar en pacientes de la Facultad de Odontología, 2016**

**ANOVA de un factor**

Vómer Alt

	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	97,940	2	48,970	7,797	,001
Intra-grupos	916,920	146	6,280		
Total	1014,860	148			

Al relacionar las variable altura del vómer según la posición del maxilar el nivel de significancia  $p = 0,001$ , es así que  $p < 0,01$  por lo que esta asociación es altamente significativa. La altura del vómer va a diferir entre las posiciones del maxilar.

**Tabla N°6 Comparación entre la diagonal del vómer respecto a la posición maxilar en pacientes de la Facultad de Odontología, 2016**

**ANOVA de un factor**

Vómer Diag

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	1031,382	2	515,691	29,487	,000
Intra-grupos	2553,389	146	17,489		
Total	3584,771	148			

Al relacionar las variable diagonal del vómer respecto la posición del maxilar el nivel de significancia  $p = 0,000$ , es así que  $p < 0,01$  por lo que esta asociación es altamente significativa. La extensión del vómer va a diferir entre las posiciones del maxilar.

**Tabla N°7 Comparación de la altura del vómer entre los grupos de posición maxilar en pacientes de la Facultad de Odontología, 2016**

**Comparaciones múltiples**

Variable dependiente: Vómer\_Alt

HSD de Tukey

(I) Posición del Maxilar	(J) Posición del Maxilar	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
Retruída	Normoposición	1,9959*	,5478	,001	,699	3,293
	Protruída	1,7933*	,5236	,002	,553	3,033
Normoposición	Retruída	-1,9959*	,5478	,001	-3,293	-,699
	Protruída	-,2026	,4746	,904	-1,327	,921
Protruída	Retruída	-1,7933*	,5236	,002	-3,033	-,553
	Normoposición	,2026	,4746	,904	-,921	1,327

\*. La diferencia de medias es significativa al nivel 0.05.

- Se observa que al comparar la altura del vómer entre la posición del maxilar retruída y normoposición existe un  $p = 0,001$ , es decir un  $p < 0,05$ , por lo que hay una diferencia significativa entre ambos grupos.
- Se observa que al comparar la altura del vómer entre la posición del maxilar retruída y protruída existe un  $p = 0,002$ , es decir un  $p < 0,05$ , por lo que hay una diferencia significativa entre ambos grupos.
- Mientras que al comparar la altura del vómer entre la posición del maxilar protruída y normoposición existe un  $p = 0,904$ , es decir un  $p > 0,05$  por lo que no hay una diferencia significativa entre ambos grupos.

**Tabla N°8 Comparación de la diagonal del vómer respecto a cada posición del maxilar en pacientes de la Facultad de Odontología, 2016**

**Comparaciones múltiples**

Variable dependiente: Vómer\_Diag

HSD de Tukey

(I) Posición del Maxilar	(J) Posición del Maxilar	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
Retruída	Normoposición	-3,5633*	,9141	,000	-5,728	-1,399
	Protruída	-6,6603*	,8737	,000	-8,729	-4,591
Normoposición	Retruída	3,5633*	,9141	,000	1,399	5,728
	Protruída	-3,0970*	,7921	,000	-4,973	-1,221
Protruída	Retruída	6,6603*	,8737	,000	4,591	8,729
	Normoposición	3,0970*	,7921	,000	1,221	4,973

\*. La diferencia de medias es significativa al nivel 0.05.

- Se observa que al comparar la diagonal del vómer entre la posición del maxilar retruída y normoposición existe un  $p= 0,000$ , es decir un  $p < 0,01$ , por lo que hay una diferencia altamente significativa entre ambos grupos.
- Se observa que al comparar la diagonal del vómer entre la posición del maxilar retruída y protruída existe un  $p= 0,000$ , es decir un  $p < 0,01$ , por lo que hay una diferencia altamente significativa entre ambos grupos.
- Se observa que al comparar la diagonal del vómer entre la posición del maxilar protruída y normoposición existe un  $p= 0,000$ , es decir un  $p < 0,01$ , por lo que hay una diferencia altamente significativa entre ambos grupos.

## VI. DISCUSIÓN

El propósito de esta investigación fue evaluar y comparar mediante Tomografías Cone Beam la relación entre la morfología del vómer en relación a su altura y extensión de su diagonal respecto a la posición del maxilar.

Para el análisis del hueso vómer era necesario el uso de la tomografía debido a que la radiografía no permite la visualización de esta estructura. En el campo médico el uso de la Tomografía Convencional (TC) exige de un uso mayor de radiación que de la Tomografía Cone Beam (CBT), como lo describe LENGUAS, A.y col. (2010)<sup>33</sup> la CBT a diferencia de la TC permite obtener escáneres tridimensionales del esqueleto maxilofacial con una dosis de radiación menor que la TC revolucionando la imagen del complejo cráneo facial. Por lo que en el presente estudio se hizo uso de la CBT para la ubicación del hueso vómer.

Los datos de la morfología del vómer que se obtuvieron respecto a la altura son menores a los realizados por JEROLIMOV, V.; et al. (1999)<sup>10</sup> quién hizo un estudio en cráneos, la longitud en la altura del vómer encontrados por él se encontraban en el rango de 18-33mm, BASILI, C. et al. (2009)<sup>6</sup>, analizó cráneos mediante CBTC, los resultados en la altura del vómer variaron de 19.4- 40.3mm. Estos valores se encuentran aumentados respecto a los valores que se obtuvieron en el presente estudio (16,6- 30,6mm).

Los valores obtenidos respecto la extensión del vómer difirió al de JEROLIMOV, V.; et al. (1999)<sup>10</sup> debido a que en su estudio él realiza mediciones de la cara anterior del vómer, desde el punto más anterior de la cara superior del vómer hasta la unión con el maxilar (48-75mm), mientras que en el presente estudio se tomó en cuenta la extensión de la diagonal del punto más posterior de la cara superior de vómer hasta la unión con el maxilar (54-80.2). En el estudio de BASILI, C. et al. (2009)<sup>6</sup>, se utilizan los mismos puntos craneométricos de referencia que se emplearon en el presente estudio



para hallar la extensión de la longitud de la diagonal, los valores obtenidos por él fueron de 59.5 - 79.5mm, estos valores se encuentran aumentados a los hallados por la presente investigación.

Si bien las mediciones halladas de la morfología del vómer se encuentran dentro del rango de los valores obtenidos en anteriores investigaciones, sus valores son menores, esta diferencia se podría atribuir al componente racial, debido a que en los estudios realizados anteriormente la población era de origen europea. El hueso vómer ha sido descrito como rasgo diagnóstico de diferencia racial así WEINBERG, Seth M., et al. (2005)<sup>11</sup> en su estudio establece que la morfología del vómer podría ser un factor predictivo racial.

Es importante entender cómo se relacionan las distintas estructuras del macizo craneofacial, como por ejemplo la base craneal sobre el maxilar tiene como intermediario al hueso vómer, así lo explica SATO (2002)<sup>5</sup> que el movimiento de flexión-extensión del la base craneal influye en la dirección del desplazamiento óseo maxilar, el hueso vómer se encuentra ubicado entre dichas estructuras. La unión del vómer con el esfenoides<sup>8,12,24</sup> contribuye a ampliar el esqueleto facial desplazando huesos faciales por crecimiento intersticial más que por la sincondrosis en dicha unión. En un estudio hecho por LATHAM, R. A et al. (1975)<sup>7</sup> se evidenció el retraso anteroposterior del crecimiento maxilar en perros luego de haberseles realizado la extirpación del vómer.

La alteración en la unión del vómer con el maxilar puede influir en el desarrollo de éste último como lo menciona SHUXIN Ren et al. (2014)<sup>21</sup> en su estudio de pacientes no operados de paladar hendido encontró que existía una correlación entre el desarrollo vómer y el crecimiento sagital del maxilar

En el presente estudio se relacionó las medidas halladas de la morfología del hueso vómer respecto a las posiciones del maxilar, las cuales fueron agrupadas según el

ángulo SNA en tres grupos: retruído normoposición y protruído. BASILI, C. et al. (2009)<sup>6</sup>, a diferencia del presente estudio, él compara las mediciones de la altura y diagonal del vómer directamente con el ángulo SNA (no establece grupos) encontrando igualmente una correlación significativa, la base craneal influiría en el crecimiento del tabique posterior como lo menciona ADAMOPOULOS, G., et al. (1994)<sup>9</sup> en su estudio, la parte anterior del neurocráneo influye en el desarrollo de las deformidades del tabique nasal posterior.

Al evaluar pacientes con labio leporino y paladar hendido JANISZEWSKA-OLSZOWSKA, Joanna et al. (2013)<sup>20</sup> mediante cefalometrías encontró que no había una influencia negativa en la corrección primaria del tabique nasal sobre el desarrollo del maxilar, sin embargo WONG, Kevin K et al. (2010)<sup>15</sup> sugiere que cirugías a nivel del tabique sean realizadas con precaución en infantes debido a que observó que había retraso del crecimiento medio facial después de la septoplastía.

El hueso vómer es estructuralmente importante en la conformación del tabique nasal, MILES, Brett A., et al. (2007)<sup>13</sup> encontró que este hueso representa aproximadamente el 26% de la superficie total del tabique nasal.

En el presente estudio no se tomaron en cuenta a pacientes con desviación de tabique debido a que podría alterar la ubicación de los puntos craneométricos en las mediciones, pero diversos estudios demuestran que la alteración del tabique influye en la respiración y esta función en el desarrollo maxilar. La obstrucción nasal crónica debido a la desviación del tabique nasal puede condicionar a los pacientes a una respiración oral obligatoria, como lo menciona D'ASCANIO, Luca, et al. (2010)<sup>14</sup> en su estudio, estos pacientes presentan un predominio de maloclusión clase II al presentar un maxilar más protruído que los de respiración nasal, además AKBAY, Ercan et al. (2012)<sup>17</sup> sugiere que estas desviaciones del tabique posterior serían el resultado del incremento de la profundidad maxilo-palatal, además WANG, Junguo, et al. (2016)<sup>26</sup>

en su estudio demuestra que la desviación del tabique nasal, a largo plazo, afecta el desarrollo de la cavidad nasal y senos paranasales, pudiendo ser causadas por la alteración del flujo de aire dentro de las cavidades nasales. BALLANTI, Fabiana et al. (2016)<sup>25</sup> no encontró correlación entre la deficiencia transversal del maxilar y la desviación del tabique nasal, a diferencia de WANG, Junguo, et al. (2016)<sup>26</sup> quien encontró que la desviación del tabique nasal producía un aumento de la distancia interalveolar y la distancia de rotación maxilar. WON Lee et al. (2011)<sup>16</sup> describe que existe una correlación entre el cambio esquelético inducido por el tratamiento de protracción maxilar y la dimensión sagital de las vías respiratorias.

En el presente estudio se encontró una asociación altamente significativa entre la altura del vómer y la posición sagital del maxilar ( $p < 0.01$ ), así los pacientes con un maxilar retruído tenían una mayor altura de vómer, este hallazgo se relaciona a lo mencionado por FERROS ISABEL et al. (2015)<sup>23</sup> quien encontró que al realizar una deformación craneal restringiendo el crecimiento anteroposterior de la base craneal producía un aumento en el desarrollo vertical del complejo nasomaxilar, a diferencia de aquellos pacientes con una menor longitud de altura del vómer que se observó en aquellos con maxilar protuído y normoposición, así HOLTON, Nathan et al. (2012)<sup>19</sup> observa que los individuos con un pequeño tabique nasal se caracterizan por un mayor grado de prognatismo alveolar subnasal. Estos hallazgos se podría deber al cambio de dirección del crecimiento del maxilar influenciado por la base del cráneo.

El hueso vómer también ha demostrado su importancia en la trayectoria de transmisión de fuerzas masticatorias desde el alveolo dental hasta el esfenoides así lo determinó en su estudio JEROLIMOV, V.; et al. (1999)<sup>10</sup> y es que para HILLOOWALA, R. & KANTH H. (2014)<sup>22</sup> esta transmisión de fuerzas masticatorias al cráneo seguiría la base de los principios arquitectónicos de las catedrales góticas

El complejo craneofacial está conformado por estructuras óseas que se conectan a través de suturas lo que le permite cierto grado de relación dinámica <sup>6</sup>, entender cómo se van relacionando las diferentes estructuras que componen el cráneo hará posible emplear adecuadas técnicas biomecánicas para el tratamiento de maloclusiones de origen esquelético.

## VII. CONCLUSIONES

- La altura del vómer era mayor en el grupo de maxilar retruido seguida del grupo de maxilar protruído el grupo de normoposición presentó una menor longitud en su altura.
- La diagonal del vómer era mayor en el grupo de maxilar protruido seguida del grupo de maxilar normoposición el grupo maxilar retruido presentó una menor extensión en su diagonal.
- Existe una correlación de Pearson altamente significativa  $p < 0,01$  entre la longitud de la altura y la diagonal de vómer.
- Existe una asociación altamente significativa  $p < 0.01$  entre la altura del vómer y la posición del maxilar. La altura del vómer va a diferir entre las posiciones del maxilar.
- Existe una asociación altamente significativa  $p < 0.01$  entre la extensión de la diagonal del vómer y la posición del maxilar. La extensión del vómer va a diferir entre las posiciones del maxilar.
- Al comparar la altura de vómer entre parejas de las posiciones maxilares se encontró que había una diferencia significativa  $p < 0,05$  entre los grupos de normoposición y retruída, también había una diferencia significativa  $p < 0,05$  entre los grupos de retruída y protruída, sin embargo al comparar los grupos de maxilar protruído y normoposición  $p > 0,05$  no existía una diferencia significativa entre ambos grupos.
- Existe una alta relación entre la morfología del hueso vómer (en relación a su altura y diagonal) y la posición del maxilar.

## VIII. RECOMENDACIONES

- El presente estudio se realizó en pacientes mayores a 18 años, por lo que se recomienda realizar otros estudios en diferentes grupos etáreos.
- Se recomienda la recolección de un mayor número de muestras de CBTC para estandarizar resultados.
- Es necesario tener un adecuado conocimiento de la morfología craneomaxilar para que de esta manera se puedan evitar o disminuir posibles errores al momento de identificar estructuras anatómicas craneofaciales en las tomografías.
- Realizar otros estudios de correlación entre estructuras del complejo craneofacial utilizando la CBTC, ya que este recurso imagenológico nos permite la visualización nítida de las estructuras óseas.

## IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. Métodos básicos. Encuesta de salud bucodental. Ginebra: OPS OMS; 1997.
2. ORELLANA y col. Estudio descriptivo de todas las investigaciones sobre prevalencia de maloclusiones realizadas en las universidades de Lima, Ica y Arequipa. *Odontología Sanmarquina*, 1(5), 39-43. 2000.
3. LUJÁN ROJAS, W. T. Prevalencia, severidad y necesidad de tratamiento ortodóncico de maloclusiones en escolares del Distrito de Laredo-Trujillo, 2013.
4. GUILLERMO, S y col. Prevalencia, severidad y necesidad de tratamiento ortodóncico de maloclusiones según el Índice Estético Dental en escolares de 12 a 16 años de edad, en las Instituciones Educativas Públicas del distrito de Ambo-Huánuco, Noviembre. 2014.
5. SATO, S. The dynamic functional anatomy of craniofacial complex and its relation to the articulation of the dentitions. The masticatory organ. Gamma Medizinisch-Wissenschaftliche Fortbildungs-AG 2002.
6. BASILI, C., et al. Three-dimensional CT analysis of vomer bone in the architecture of craniofacial structures in caucasian human skulls. *International Journal of stomatology & occlusion medicine* 2009.
7. LATHAM, R. A et al. A question of the role of the vomer in the growth of the premaxillary segment. *The Cleft palate journal*, vol. 12, p. 351-355. 1975
8. SANDIKCIOGLU, Muge y col. The prenatal development of the human nasal and vomeral bones. *Journal of craniofacial genetics and developmental biology*, vol. 14, no 2, p. 124-134. 1993
9. ADAMOPOULOS, G., et al. Nasomaxillary skeletal dimensions complex in patients with osseous nasal septum deformities. *The Journal of otolaryngology*, vol. 23, no 2, p. 84-87. 1994

10. JEROLIMOV, V.; et al. Vomer as Relevant Factor in the Mastication Forces Transmission. *Coll. Antropol*, vol. 23, no 1, p. 133-142. 1999.
11. WEINBERG, Seth M., et al. Evaluation of non-metric variation in the crania of black and white perinates. *Forensic science international*, vol. 151, no 2, p. 177-185. 2005.
12. WEALTHALL, Rosamund J et al. Endochondral ossification of the mouse nasal septum. *The Anatomical Record Part A: Discoveries in Molecular, Cellular, and Evolutionary Biology*, vol. 288, no 11, p. 1163-1172. 2006.
13. MILES, Brett A., et al. Anatomical variation of the nasal septum: analysis of 57 cadaver specimens. *Otolaryngology--Head and Neck Surgery*, vol. 136, no 3, p. 362-368. 2007.
14. D'ASCANIO, Luca, et al. Craniofacial growth in children with nasal septum deviation: a cephalometric comparative study. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*, vol. 74, no 10, p. 1180-1183. 2010.
15. WONG, Kevin K et al. Septoplasty retards midfacial growth in a rabbit model. *The Laryngoscope* vol. 120, no 3, p. 450-453. 2010.
16. JI-WON Lee et al. Correlation between skeletal changes by maxillary protraction and upper airway dimensions. *The Angle Orthodontist: May*, Vol. 81, No. 3, pp. 426-432. 2011.
17. AKBAY, Ercan et al. The relationship between posterior septum deviation and depth of maxillopalatal arch. *Auris Nasus Larynx* , Volume 40 , Issue 3 , 286 – 290. 2012.
18. VERIM, Ayşegül, et al. Hereditary characteristic of isolated congenital vomer aplasia. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*, vol. 40, no 8, p. e392-e396. 2012.
19. HOLTON, Nathan et al. Nasal septal and craniofacial form in European-and African-derived populations. *Journal of anatomy* vol. 221, no 3, p. 263-274. 2012.



20. JANISZEWSKA-OLSZOWSKA, Joanna et al. Effect of primary correction of nasal septal deformity in complete unilateral cleft lip and palate on the craniofacial morphology. *Journal of Craniomaxillofacial Surgery* , Volume 41 , Issue 6 , 468 – 472. 2013.
21. SHUXIN REN et al. Relationship Between Palate-Vomer Development and Maxillary Growth in Submucous Cleft Palate Patients. *The Cleft Palate-Craniofacial Journal* 51:3, 314-319. 2014.
22. HILLOOWALA, R. & KANTH H. The transmission of masticatory forces and nasal septum: structural comparison of the human skull and Gothic cathedral. *CRANIO®*, 25:3, 166-171. 2014.
23. FERROS ISABEL et al. The nasomaxillary complex and the cranial base in artificial cranial deformation: relationships from a geometric morphometric study. *The European Journal of Orthodontics* Aug, 37 (4) 403-411. 2015.
24. FOSTER, A. and HOLTON, N. Variation in the Developmental and Morphological Interaction Between the Nasal Septum and Facial Skeleton. *Anat. Rec.*, 299: 730–740. 2016.
25. BALLANTI, Fabiana et al. Is there a correlation between nasal septum deviation and maxillary transversal deficiency? *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology* , Volume 83 , 109 – 112. 2016.
26. WANG, Junguo, et al. Assessment of the effect of deviated nasal septum on the structure of nasal cavity. *European Archives of Otorhino-Laryngology*, vol. 273, no 6, p. 1477-1480. 2016.
27. RUIZ A. & LATARJET M. *Anatomía humana*. Ed. Médica Panamericana vol. 1, 2006.
28. USTRELL I J. y DURÁN J. *Ortodoncia*. Edicions Universitat Barcelona, 2002.
29. USTRELL I J. *Manual de Ortodoncia*. Edicions Universitat Barcelona, 2011.

30. SATO, S. The dynamic functional anatomy of craniofacial complex and its relation to the articulation of the dentitions. The masticatory organ. Gamma Medizinisch-Wissenschaftliche Fortbildungs-AG, 2002.
31. PRECIOUS, D. & DELAIRE, J. Balanced facial growth : a schematic interpretation. OSOMOP 63:637-644, 1987
32. CARRIÓN PANTA, Roberto Frank. Hallazgos tomográficos en la articulación temporomandibular en pacientes con deformidades dentofaciales clase II y III [Tesis] UNMSM. 2013.
33. LENGUAS, A.y col. Tomografía computarizada de haz cónico. Aplicaciones clínicas en odontología; comparación con otras técnicas. Cien dent, 7(2), 147-159. (2010)
34. MONTOTO GONZÁLEZ, Gloria. Cefalometría 3D mediante tomografía computarizada de haz de cono [Tesis Doctoral] Universidad de Oviedo. 2015.
35. RAVINDRA Nanda. Biomecánica en ortodoncia clínica. Ed. Médica Panamericana, 1998
36. LAROUSSE. Gran Diccionario de la Lengua Española. Ed. Larousse. Barcelona. 2016.
37. DUFOUR M., PILLU M. Biomecánica funcional. Ed. Elsevier España, 2006
38. PALASTANGA N.,FIELD D., SOAMES R. Anatomía y movimiento humano: Estructura y funcionamiento. Editorial Paidotribo, 2007

## X. ANEXOS

### ANEXO N° 1

- Para la calibración de la variable cualitativa se utilizó el Índice de Kappa

#### POSICIÓN DE MAXILAR

##### Medidas simétricas

	Valor	Error típ. asint. <sup>a</sup>	T aproximada <sup>b</sup>	Sig. aproximada
Medida de acuerdo Kappa	1,000	,000	2,236	,025
N de casos válidos	5			

a. Asumiendo la hipótesis alternativa.

b. Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

#### Valoración del Índice Kappa

Valor de $\kappa$	Fuerza de la concordancia
<0,20	Pobre
0,21-0,40	Débil
0,41-0,60	Moderada
0,61-0,80	Buena
0,81-1,00	Muy buena

Tabla II. Escala de interpretación del valor de  $\kappa$ .

- Se obtuvo un muy buen nivel de concordancia  $k = 1,00$

- Para la calibración de variables cuantitativas se utilizó el Coeficiente de Correlación Intraclase

Coeficiente de correlación intraclase	Interpretación
1,00 o mayor	Acuerdo perfecto
0,81-0,99	Casi perfecto
0,61-0,80	Sustancial
0,41-0,60	Moderado
0,21-0,40	Ligero
0,01-0,20	Casi insignificante
0,00 o menor	Acuerdo nulo

## ÁNGULO SNA

**Coeficiente de correlación intraclase**

	Correlación intraclase <sup>b</sup>	Intervalo de confianza 95%		Prueba F con valor verdadero 0			
		Límite inferior	Límite superior	Valor	gl1	gl2	Sig.
Medidas individuales	,987 <sup>a</sup>	,889	,999	128,976	4	4	,000
Medidas promedio	,994 <sup>c</sup>	,941	,999	128,976	4	4	,000

Modelo de efectos mixtos de dos factores en el que los efectos de las personas son aleatorios y los efectos de las medidas son fijos.

- El estimador es el mismo, ya esté presente o no el efecto de interacción.
- Coeficientes de correlación intraclase de tipo A utilizando una definición de acuerdo absoluto.
- Esta estimación se calcula asumiendo que no está presente el efecto de interacción, ya que de otra manera no es estimable.

- Se obtuvo una correlación casi perfecta CCI= 0,987

## ÁLTURA HUESO VÓMER

**Coefficiente de correlación intraclase**

	Correlación intraclase <sup>b</sup>	Intervalo de confianza 95%		Prueba F con valor verdadero 0			
		Límite inferior	Límite superior	Valor	gl1	gl2	Sig.
Medidas individuales	,994 <sup>a</sup>	,923	,999	525,560	4	4	,000
Medidas promedio	,997 <sup>c</sup>	,960	1,000	525,560	4	4	,000

Modelo de efectos mixtos de dos factores en el que los efectos de las personas son aleatorios y los efectos de las medidas son fijos.

- El estimador es el mismo, ya esté presente o no el efecto de interacción.
- Coefficientes de correlación intraclase de tipo A utilizando una definición de acuerdo absoluto.
- Esta estimación se calcula asumiendo que no está presente el efecto de interacción, ya que de otra manera no es estimable.

- Se obtuvo una correlación casi perfecta CCI= 0,994

## DIAGONAL DEL VÓMER

**Coefficiente de correlación intraclase**

	Correlación intraclase <sup>b</sup>	Intervalo de confianza 95%		Prueba F con valor verdadero 0			
		Límite inferior	Límite superior	Valor	gl1	gl2	Sig.
Medidas individuales	,995 <sup>a</sup>	,963	,999	415,475	4	4	,000
Medidas promedio	,997 <sup>c</sup>	,981	1,000	415,475	4	4	,000

Modelo de efectos mixtos de dos factores en el que los efectos de las personas son aleatorios y los efectos de las medidas son fijos.

- El estimador es el mismo, ya esté presente o no el efecto de interacción.
- Coefficientes de correlación intraclase de tipo A utilizando una definición de acuerdo absoluto.
- Esta estimación se calcula asumiendo que no está presente el efecto de interacción, ya que de otra manera no es estimable.

- Se obtuvo una correlación casi perfecta CCI= 0,995

## ANEXO N° 2

### FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

CBCT	Posición sagital del maxilar			Morfología vómer	
	Protuida SNA: >84	Normoposición SNA: 82 +/- 2°	Retruída SNA: < 80°	Vo Alt	Vo Diag
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
...					
85					
86					
87					
88					
89					
90					

### ANEXO N° 3

#### Pruebas de normalidad para la variable Altura del vómer

Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra

		Vómer_Alt
N		149
Parámetros normales <sup>a,b</sup>	Media	22,786
	Desviación típica	2,6186
Diferencias más extremas	Absoluta	,089
	Positiva	,089
	Negativa	-,036
Z de Kolmogorov-Smirnov		1,081
Sig. asintót. (bilateral)		,193

a. La distribución de contraste es la Normal.

b. Se han calculado a partir de los datos.

- Los datos de la variable altura del vómer presentan un nivel de significancia  $p = 0,193$ , al ser  $p > 0,05$  entonces aceptamos que la distribución es normal

#### Pruebas de normalidad para la variable Diagonal del vómer

Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra

		Vómer_Diag
N		149
Parámetros normales <sup>a,b</sup>	Media	67,079
	Desviación típica	4,9215
Diferencias más extremas	Absoluta	,035
	Positiva	,035
	Negativa	-,028
Z de Kolmogorov-Smirnov		,431
Sig. asintót. (bilateral)		,992

a. La distribución de contraste es la Normal.

b. Se han calculado a partir de los datos.

- Los datos de la variable diagonal del vómer presentan un nivel de significancia  $p = 0,992$ , al ser  $p > 0,05$  entonces aceptamos que la distribución es normal

**Pruebas de normalidad para la variable Altura y Diagonal del vómer según la posición del maxilar**

Pruebas de normalidad							
	Posición del Maxilar	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	Gl	Sig.
Vómer_Alt	Retruída	,181	36	,004	,950	36	,101
	Normoposición	,079	50	,200 <sup>*</sup>	,986	50	,819
	Protruída	,075	63	,200 <sup>*</sup>	,985	63	,617
Vómer_Diag	Retruída	,091	36	,200 <sup>*</sup>	,969	36	,406
	Normoposición	,084	50	,200 <sup>*</sup>	,978	50	,470
	Protruída	,083	63	,200 <sup>*</sup>	,984	63	,595

\*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de la significación de Lilliefors

- Los datos de las variables altura y diagonal del vómer según los grupos de posición maxilar presentan niveles de significancia mayores a 0,05 por lo que se acepta su normalidad.

**Prueba de homogeneidad de varianzas Altura del vómer según los grupos de posición maxilar**

**Prueba de homogeneidad de varianzas**

Vómer\_Alt

Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
,241	2	146	,786

- El nivel de significancia es  $p = 0,786$  al ser  $p > 0,05$  las varianzas de estos grupos comparados son homogéneas.



**Prueba de homogeneidad de varianzas Diagonal del vómer según los grupos de posición maxilar**

**Prueba de homogeneidad de varianzas**

Vómer Diag

Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
1,221	2	146	,298

- El nivel de significancia es  $p= 0,298$  al ser  $p > 0,05$  las varianzas de estos grupos comparados son homogéneas.

**ANEXO N° 4**

