



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

Análisis tridimensional del volumen de la vía aérea en
pacientes con labio y paladar hendido bilateral atendidos en
la división de Estomatología-Ortodoncia del Hospital General
Dr. Manuel Gea González en el período 2021-2023.

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE

ESPECIALISTA EN ORTODONCIA

P R E S E N T A:

ILSE AMARANTA ALVARADO NOYOLA

U.B.

TUTOR: Esp. JULIO CÉSAR QUIROZ BARRIOS

MÉXICO, Cd. Mx.

Abril, 2024



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco en primer lugar a Dios, quien ha guiado cada etapa de mi vida y me ha dado la sabiduría e inteligencia para alcanzar cada meta que me propongo.

A mis padres Elías y Teresa, por ser los principales promotores de mis sueños, me han apoyado de manera incondicional para poder cumplir todos mis objetivos personales y académicos, estaré eternamente agradecida por todo el esfuerzo, amor y confianza que me brindan.

A mis hermanos; Paola, Diana y Maxel, y a mis sobrinos, que han sido motivación e impulso para seguir y nunca caer.

A Marco, por ser mi apoyo incondicional, por la paciencia y la confianza. Infinitas gracias.

A todos mis docentes quienes han sido parte de este camino, gracias por transmitirme todos los conocimientos necesarios para hoy poder estar aquí.

A mis compañeros de generación, quienes fueron parte fundamental de esta etapa, quienes me acompañaron en todo momento y me hicieron disfrutar de cada día a pesar de las adversidades.

Agradezco infinitamente al Hospital Gea y a mis pacientes, quienes me brindaron su confianza, y me permitieron vivir momentos y aprendizajes que guardaré por siempre en mi corazón.

ÍNDICE

RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN	2
OBJETIVO	4
MATERIAL Y MÉTODOS	4
RESULTADOS	5
DISCUSIÓN	6
CONCLUSIONES	6
REFERENCIAS	7
FIGURAS Y TABLAS	9
ANEXOS	17

RESUMEN

PALABRAS CLAVE: labio y paladar hendido bilateral, tomografía cone beam, nasofaringe, orofaringe, hipofaringe.

INTRODUCCIÓN: El labio y paladar hendido es un defecto de nacimiento congénito común, afectando aproximadamente a 1 de cada 700 nacidos vivos en México. El LPH bilateral es el fenotipo más grave entre las hendiduras orales. Debido a los defectos anatómicos y la influencia de los procedimientos quirúrgicos, los pacientes con LPHB presentan diferentes grados de problemas respiratorios y mayor riesgo de trastornos respiratorios durante el sueño; por lo tanto, la evaluación morfométrica de la vía aérea faríngea es crucial para identificar los factores que podría causar estos problemas. La tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) es una de las estrategias más eficaces para la obtención de imágenes craneofaciales debido a su tiempo de escaneo más corto, imágenes de alta resolución, y menor exposición a la radiación. Por lo tanto, varios estudios han evaluado la vía aérea faríngea en individuos con LPH usando CBCT.

OBJETIVO GENERAL: Medición por medio de tomografía Cone Beam del volumen de la vía aérea de los pacientes con secuela de labio y paladar hendido bilateral que fueron atendidos en la División de Estomatología-Ortodoncia del Hospital General Dr. Manuel Gea González.

MATERIAL Y MÉTODOS: El estudio fue de tipo observacional descriptivo, prolectivo y transversal, basado en un análisis de 30 tomografías Cone Beam (CBCT) con formato de imagen DICOM; de pacientes con diagnóstico de secuela de labio y paladar hendido bilateral no sindrómico, con un rango de edad de 17 a 30 años atendidos en el servicio de Ortodoncia del Hospital General Dr. Manuel Gea González, en el periodo comprendido del 1 de enero del 2021 al 31 de diciembre del 2023.

RESULTADOS: En los volúmenes totales de la vía aérea se encontraron valores mayores a 20400 mm^3 con riesgo mínimo, en la nasofaringe se encontraron valores menores a 10000 mm^3 indicando un riesgo alto, es decir, con un volumen reducido de esta zona, así mismo en la orofaringe se encontraron valores de volúmenes reducidos con un riesgo alto y moderado. En la zona de la hipofaringe se encontraron valores menores a 10000 mm^3 mostrando un riesgo alto con volumen disminuido.

CONCLUSIÓN: La tomografía computarizada cone beam proporciona imágenes 3D, donde podemos realizar la evaluación de las vías aéreas, adquiriendo imágenes de mejor calidad y con dosis más bajas de radiación. Es bien sabido que los pacientes con LPHB están predispuestos a sufrir problemas funcionales, incluidas las dificultades respiratorias (respiración bucal, ronquidos e hipopnea del sueño) debido a las anomalías nasofaríngeas. El análisis tridimensional de la vía aérea debe convertirse en un factor importante para el diagnóstico en ortodoncia, y el ortodoncista debe definir la mejor opción de tratamiento teniendo efectos positivos en la vía aérea.

INTRODUCCIÓN

El labio y paladar hendido con todas sus manifestaciones clínicas se encuentran entre los defectos de nacimiento congénitos más comunes y afectan aproximadamente a 1 de cada 700 nacidos vivos en México.¹ El desarrollo facial del feto ocurre entre la tercera y la duodécima semana de gestación, con el labio desarrollándose entre la cuarta y séptima semanas.²

Las hendiduras del labio son el resultado de la falla de fusión de los procesos nasales laterales y nasales mediales, parte de la prominencia frontonasal y prominencia maxilar. Las hendiduras unilaterales ocurren cuando la prominencia maxilar en el lado afectado no logra unirse con las prominencias nasales mediales fusionadas. Las hendiduras bilaterales ocurren por el mismo proceso. Cualquier factor que interrumpe el desarrollo facial embrionario normal podría resultar en labio o paladar hendido. Las hendiduras unilaterales izquierdas son las más frecuentes, seguidas del unilateral derecho y luego hendiduras bilaterales, 6:3:1.³

La etiología del labio y paladar hendido está bien definida, pero hay múltiples factores genéticos y ambientales. La mayoría de las hendiduras no están asociadas con un síndrome y pueden ser como resultado del cambio de un solo gen. Éstos incluyen factor de crecimiento transformante alfa y beta, MSX-1, TBX22, receptor de ácido retinoico alfa, gen homeobox, entre otros.²

Los antecedentes familiares también juegan un papel importante, y está bien establecido que tener uno o más niños con labio o paladar hendido aumentará el riesgo de tener otro hijo con una anomalía de hendidura; después de tener un hijo con labio hendido el riesgo es del 4 por ciento, y después de tener dos niños, el riesgo es del 9 por ciento.²

Existen factores de riesgo ambientales, sistémicos y farmacológicos para el labio hendido, incluyendo tabaquismo materno, alcoholismo, desnutrición, infecciones virales, medicamentos y teratógenos como ácidos retinoicos, corticosteroides y anticonvulsivos (fenitoína y fenobarbital). En última instancia, la fisura puede atribuirse a una causa multifactorial.²

La reparación quirúrgica del labio superior cutáneo primario suele llevarse alrededor de los 2 o 3 meses de edad, mientras que la cirugía de reparación del paladar duro generalmente se lleva a cabo alrededor de los 6-12 meses de edad. Algunas pacientes con LPH requieren un injerto óseo alveolar durante la etapa de crecimiento en la dentición mixta (7 a 11 años) para proporcionar tejido óseo para el dentoalvéolo fisurado para unir los segmentos maxilares y proporcionar soporte esquelético para la erupción canina.⁴

Problemas como dificultad en el habla y la audición, y deformidades nasales tales como desviación septal, atresia nasal y la constricción alar se asocia frecuentemente con el LPH. Estas deformidades nasales tienden a disminuir el tamaño de la vía aérea nasal, que a su vez da como resultado respiración bucal obligatoria que puede afectar aún más el desarrollo de estructuras faciales y dentales. Algunos estudios encontraron que los niños con LPH tuvieron una incidencia significativamente elevada de respiración bucal, ronquidos e hipopnea del sueño. Todas estas anomalías nasales causan una reducción en el tamaño de la cavidad nasal y reducción la función de las vías respiratorias.⁵

EL labio y paladar hendido bilateral (LPHB) divide el maxilar en dos segmentos laterales que se han desarrollado sin cualquier conexión ósea con el tabique nasal y una premaxila que, al nacer, suele sobresalir notablemente en relación con los dos segmentos laterales. Otros hallazgos son; una anchura maxilar posterior aumentada; un incremento de la anchura de la cavidad nasal; un maxilar corto con reducida altura posterior; una mandíbula corta; es decir retrognatia bimaxilar; y severa reducción en el tamaño de la vía aérea faríngea. Se sugiere que estos hallazgos son

variaciones intrínsecas relacionadas a la condición de la hendidura. La cirugía de labios parecería influir en el desarrollo facial temprano de una manera generalmente beneficiosa, (es decir, causa una relativa retrusión de la premaxila que conduce a una disminución de la extrema convexidad facial observada antes de la cirugía). Sin embargo, la cirugía de labios tiene algunos efectos iatrogénicos en el desarrollo maxilar (es decir, la retrusión relativa y la inclinación distal de la premaxila se produce de forma descontrolada en los tres planos del espacio). Además, la cirugía del labio contribuye a un excesivo colapso transversal en la parte anterior de los segmentos laterales.⁶

La desproporción facial sagital en adolescentes con LPHB operados es un problema bien conocido. El aumento de la retrusión de la parte media de la cara con la edad y el desarrollo de un perfil esquelético cóncavo han sido descritos previamente.⁷

En sujetos con labio y paladar hendido bilateral (LPHB) se observa hipoplasia maxilar, una mandíbula más pequeña con un ángulo gonial obtuso, mayor altura facial anterior superior e inferior, y los incisivos superiores retroinclinados. En las relaciones sagitales, las posiciones del maxilar y la mandíbula influyen en el volumen de la vía aérea superior. El volumen de la vía aérea aumenta de los 7 a 18 años tanto en sujetos femeninos como en masculinos, los pacientes masculinos tienen una tasa más rápida. En mujeres, la longitud de las vías respiratorias aumenta de los 7 hasta los 15 años sin más alargamiento después de los 15 años de edad, mientras que en sujetos masculinos continúa aumentando hasta los 18 años. El ancho de la vía aérea superior aumenta de 6 a 18 años en ambos sexos.⁸

El LPHB es el fenotipo más grave entre las hendiduras orales. Debido a los defectos anatómicos y la influencia de los procedimientos quirúrgicos, los pacientes con LPHB presentan diferentes grados de problemas respiratorios y mayor riesgo de trastornos respiratorios durante el sueño; por lo tanto, la evaluación morfométrica de la vía aérea faríngea es crucial para identificar los factores que podría causar estos problemas. Si el volumen de la vía aérea faríngea es un factor, el tratamiento de ortodoncia temprano para modificar el volumen podría resultar más ventajoso para los pacientes con fisuras de lo que se pensaba anteriormente, porque podría reducir no sólo la maloclusión, sino también ronquidos, respiración bucal y apnea del sueño.⁹

Una relación entre obstrucción de la vía aérea y la morfología craneofacial ha sido sugerida, sin embargo, algunos autores concluyeron que la evidencia de una relación causal directa es insuficiente.⁹

Durante muchos años, la vía aérea faríngea en pacientes con LPH se evaluó mediante radiografías bidimensionales (2D) para medir la longitud y el área estándar en la región faríngea. Los cefalogramas laterales son las imágenes 2D más útiles al evaluar las vías respiratorias porque son sencillos y de bajo costo. Sin embargo, actualmente, una representación 2D de estructuras tridimensionales (3D), especialmente en una radiografía lateral tiene limitaciones, incluida la distorsión de la imagen, las diferencias de aumento y la superposición de estructuras craneofaciales bilaterales. Avances recientes en las técnicas de diagnóstico por imagen han facilitado la representación 3D precisa del complejo craneofacial. La tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) es una de las estrategias más eficaces para la obtención de imágenes craneofaciales debido a su tiempo de escaneo más corto, imágenes de alta resolución, y menor exposición a la radiación. Por lo tanto, varios estudios han evaluado la vía aérea faríngea en individuos con LPH usando CBCT.¹⁰

Como la incidencia de LPHB es relativamente baja, estudios de la relación entre el volumen de la vía aérea faríngea y la morfología craneofacial en pacientes con LPHB son limitados. Estudios específicamente en 3D sobre la vía aérea faríngea en pacientes con LPHB también son raros, y

los resultados son contradictorios. Para desarrollar un plan de tratamiento de ortodoncia más completo en consideración de los efectos negativos de la obstrucción de las vías respiratorias, la morfología de las vías respiratorias y la evaluación de la función respiratoria deben incluirse en el diagnóstico.⁹

Debido a que los estudios en los que se realiza la evaluación tridimensional del volumen de la vía aérea en pacientes con labio y paladar hendido específicamente bilateral son insuficientes, se propone realizar el análisis de la vía aérea en los pacientes con LPHB que se atienden en la división de Estomatología-Ortodoncia del Hospital General Dr. Manuel Gea González, mediante CONE BEAM ya que es una herramienta eficaz para la obtención de imágenes craneofaciales, se realizan en un tiempo de escaneo corto y presentan alta resolución.

Es importante evaluar la morfología de la vía aérea de los pacientes con LPHB para poder identificar los factores que podrían causar los problemas ya mencionados, y de esa manera poder planear un tratamiento de ortodoncia que pueda modificar el volumen de la vía aérea y dar solución a los trastornos respiratorios.

OBJETIVO

Medición por medio de tomografía Cone Beam del volumen de la vía aérea de los pacientes con secuela de labio y paladar hendido bilateral que fueron atendidos en la División de Estomatología-Ortodoncia del Hospital General Dr. Manuel Gea González.

MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio fue de tipo observacional descriptivo, prolectivo y transversal, basado en un análisis de 30 tomografías Cone Beam (CBCT) con formato de imagen DICOM; de pacientes con diagnóstico de secuela de labio y paladar hendido bilateral no sindrómico, con un rango de edad de 17 a 30 años atendidos en el servicio de Ortodoncia del Hospital General Dr. Manuel Gea González, en el periodo comprendido del 1 de enero del 2021 al 31 de diciembre del 2023. Se realizó muestreo por conveniencia teniendo en cuenta los criterios antes mencionados.

Para la reconstrucción de las imágenes en 3D se utilizó el programa Software Dolphing® Imaging Management Solutions 3D version 12 premium.

Para la medición del volumen de la vía aérea superior total, nasofaringe, orofaringe e hipofaringe se tomaron como referencia las mediciones validadas en un estudio previo descrito por Celikoglu y col, 2014.

Procedimiento:

- i. Al ingresar a la pantalla principal del software Dolphin® Imaging Management Solutions 3D versión 12 premium, se selecciona una CBCT para procesar su información DICOM y poder clasificarla con el nombre del paciente y un código de identificación por lo cual se selecciona el botón > New Patient y OK para visualizar imagen 3D del paciente. (Véase figura 1 y 2)
- ii. En primer lugar, las imágenes CBCT se reorientaron utilizando el plano horizontal de Frankfort (FH) como plano de referencia horizontal, que está constituido por las porciones derecha e izquierda (Po) (el punto más

laterosuperior del meato auditivo externo), y los orbitales derecho e izquierdo (Or) (orbital; el punto más inferior del margen inferior de la órbita ósea). El plano de referencia sagital se construye a partir del nasion (N) y el punto basión (Ba) mediodorbital perpendicular al plano de referencia horizontal. El plano axial a partir de nasion (N), perpendicular a los planos horizontal y sagital. (Véase figura 3 y 4)

- iii. Después de hacer la reorientación se selecciona el botón > Sinus/Airway, para obtener en la plataforma las imágenes de la representación del volumen de la vía aérea. (Véase figura 5)
- iv. Se seleccionan los botones > Upper Constricted Airway (with colormap), Airway Boundary (optional) y Quick y se ajustó la sensibilidad en 38 hounsfield para tener una densidad óptica adecuada en la región de interés. Para la delimitación los límites de la vía aérea faríngea se determinaron por el borde anterior, que es un plano vertical a través de la espina nasal posterior, perpendicular al plano sagital. El borde posterior es la pared posterior de la faringe, y el borde inferior es un plano tangente a la proyección medial más caudal de la tercera vértebra cervical, perpendicular al plano sagital. Un plano perpendicular al plano sagital a través de la espina nasal posterior y el borde medial inferior de la primera vértebra cervical divide la vía aérea faríngea en 2 segmentos: superior (vía aérea nasofaríngea) e inferior (vía aérea orofaríngea: superior e inferior). (Véase figuras 6,7, 8, 9 y tabla1)

La base de datos fue registrada en el programa Microsoft Excel y posteriormente exportada al Software SPSS Statistics para Windows versión 25 para el análisis descriptivo, se obtuvieron las medias, medianas y moda de los volúmenes.

RESULTADOS

En el presente estudio se analizaron 30 tomografías cone beam. El 70% de las tomografías correspondieron al sexo masculino y el 30% al femenino, con un promedio de edad de 20.43 años (rango de 17 a 30 años) y una moda de 17 años. (Véase gráfico 1 y 2)

El volumen promedio total de la vía aérea fue de 23859.53 mm³, presentando una moda de 7471 mm³, un valor mínimo fue de 7471 mm³ y un valor máximo fue de 49150 mm³. (Véase gráfico 3)

En el análisis del volumen de la nasofaringe se observa que existe una media de 8766.23 mm³, una mediana de 8165 mm³, una moda de 3708 mm³, en cuanto al valor máximo tenemos un valor de 15476 mm³ y un valor mínimo de 3708 mm³. (Véase gráfico 4)

En cuanto al volumen de la orofaringe se tiene un valor promedio de 1227.03 mm³, una mediana de 11841.50 mm³, una moda de 2815 mm³, como valor máximo se obtuvo un valor de 29034 mm³ y un valor mínimo de 2815 mm³. (Véase gráfico 5)

Con respecto al volumen de la hipofaringe se observa que existe una media de 4466.13 mm³, una mediana de 4112 mm³, y una moda de 1146 mm³, se obtuvo como valor mínimo de 1146 mm³ y máximo de 11709 mm³. (Véase gráfico 6)

En los volúmenes totales de la vía aérea se encontraron valores mayores a 20400 mm³ con riesgo mínimo, en la nasofaringe se encontraron valores menores a 10000 mm³ indicando un riesgo alto, es decir, con un volumen reducido de esta zona, así mismo en la orofaringe se encontraron valores de volúmenes reducidos con un riesgo alto y moderado. En la zona de la hipofaringe se encontraron valores menores a 10000 mm³ mostrando un riesgo alto con volumen disminuido.

DISCUSIÓN

El objetivo principal del estudio fue medir por medio de tomografía Cone Beam el volumen de la vía aérea en pacientes con SLPHB, delimitando los límites de la vía aérea faríngea en nasofaringe, orofaringe e hipofaringe. Se encontró una predominancia del sexo masculino (70%) en este estudio, correspondiente a lo mencionado por Trigos e Inzunza (1994).

Estudios anteriores han demostrado que las imágenes 3D que utilizan CBCT son un método simple y eficaz para diagnosticar con precisión las vías aéreas en pacientes con LPHB (Kuang y cols. 2020, Celikoglu y cols. 2014, Al-Fahdawi y cols. 2016).

Cheung y cols. (2012) en su estudio de evaluación de la vía aérea en pacientes con LPHU y LPHB, reportaron que la zona del área de sección transversal más pequeña fue la orofaringe en 17 de 19 de los casos de los pacientes con hendiduras, mientras que en este estudio la zona con mayor disminución del volumen fue la hipofaringe.

Los resultados de este estudio son similares a los resultados de Celikoglu y cols. (2014), que mencionaron que los pacientes con LPHB mostraron una disminución de la nasofaringe, la orofaringe y el volumen total de la vía aérea.

En el estudio de Gandedkar y cols. (2016), se muestra una reducción significativa de la nasofaringe, la orofaringe y el volumen total de la de la vía aérea en pacientes con LPHB en comparación con pacientes con LPHU, al igual que en este estudio en donde se hallaron volúmenes reducidos en la nasofaringe y orofaringe.

Takahashi y cols. (2019) mencionaron que todos los grupos con hendidura tenían un aumento de los volúmenes de las vías respiratorias faríngeas superior e inferior cuando hicieron la comparación con un grupo control, esto no coincide con los resultados obtenidos en este estudio que demuestra una disminución del volumen de la nasofaringe, orofaringe e hipofaringe al analizarlas de manera individual.

CONCLUSIONES

La tomografía computarizada cone beam proporciona imágenes 3D, donde podemos realizar la evaluación de las vías aéreas, adquiriendo imágenes de mejor calidad y con dosis más bajas de radiación.

Es bien sabido que los pacientes con LPHB muestran un maxilar corto con reducida altura posterior, una mandíbula corta, es decir, retrognatia bimaxilar; y severa reducción en el tamaño de la vía aérea faríngea, dichos pacientes están predispuestos a sufrir problemas funcionales, incluidas las dificultades respiratorias (respiración bucal, ronquidos e hipopnea del sueño) debido a las anomalías nasofaríngeas.

En este estudio se encontró que la zona con mayor constricción de la vía aérea total fue la hipofaringe, seguida de la nasofaringe y la orofaringe en dichos pacientes con labio y paladar hendido bilateral.

Diversos estudios afirman que el tratamiento de ortodoncia puede modificar el volumen de la vía aérea superior, es por esto que se deben implementar planes de tratamiento en etapas tempranas que ayuden a modificar el crecimiento, por lo tanto, el análisis tridimensional de la vía aérea debe convertirse en un factor importante para el diagnóstico en ortodoncia, y el ortodoncista debe definir la mejor opción de tratamiento teniendo efectos positivos en la vía aérea.

REFERENCIAS

- 1.- Lee S, Sears MJ, Zhang Z, Li H, Salhab I, Krebs P, et al. Cleft lip and cleft palate in *Esrp1* knockout mice is associated with alterations in epithelial-mesenchymal crosstalk. *Development* (Cambridge, England) [Internet]. 2020 May 4 [cited 2022 Dec 11];147(21):dev187369. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7225129/>
- 2.- Zhang JX, Arneja JS. Evidence-Based Medicine. *Plastic and Reconstructive Surgery*. 2017 Jul;140(1):152e165e.
- 3.- Bender PL. Genetics of cleft lip and palate. *Journal of Pediatric Nursing*. 2000 Aug;15(4):242–9.
- 4.- Starbuck JM, Friel MT, Ghoneima A, Flores RL, Tholpady SS, Kula K. Nasal airway and septal variation in unilateral and bilateral cleft lip and palate. 2014 Oct 1;27(7):999–1008.)
- 5.- Diwakar R, Sidhu MS, Jain S, Grover S, Prabhakar M. Three-Dimensional Evaluation of Pharyngeal Airway in Complete Unilateral Cleft Individuals and Normally Growing Individuals Using Cone Beam Computed Tomography. *The Cleft Palate-Craniofacial Journal*. 2015 May;52(3):346–51.
- 6.- Hermann NV, Darvann TA, Jensen BL, Dahl E, Bolund S, Kreiborg S. Early Craniofacial Morphology and Growth in Children with Bilateral Complete Cleft Lip and Palate. *The Cleft Palate-Craniofacial Journal*. 2004 Jul;41(4):424–38.)
- 7.- Van den Dungen GM, Ongkosuwito EM, Aartman IHA, Prahli-Andersen B. Craniofacial Morphology of Dutch Patients with Bilateral Cleft Lip and Palate and Noncleft Controls at the Age of 15 Years. *The Cleft Palate-Craniofacial Journal*. 2008 Nov;45(6):661–6.
- 8.- Akarsu-Guven B, Karakaya J, Ozgur F, Aksu M. Growth-related changes of skeletal and upper-airway features in bilateral cleft lip and palate patients. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics: Official Publication of the American Association of Orthodontists, Its Constituent Societies, and the American Board of Orthodontics* [Internet]. 2015 Oct 1;148(4):576–86. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26432313/>
- 9.- Kuang W, Zheng J, Li S, Yuan S, He H, Yuan W. Three-Dimensional Analysis of the Pharyngeal Airway Volume and Craniofacial Morphology in Patients With Bilateral Cleft Lip and Palate. *The Cleft Palate-Craniofacial Journal*. 2020 Aug 19;105566562094698.

- 10.- Takahashi M, Yamaguchi T, Lee MK, Suzuki Y, Adel M, Tomita D, et al. Three-dimensional assessment of the pharyngeal airway in Japanese preschoolers with orofacial clefts. *The Laryngoscope*. 2019 Apr 12;130(2):533–40.
- 11.- Celikoglu M, Ucar FI, Sekerci AE, Buyuk SK, Ersoz M, Sisman Y. Assessment of pharyngeal airway volume in adolescent patients affected by bilateral cleft lip and palate using cone beam computed tomography. *The Angle Orthodontist*. 2014 Nov;84(6):995–1001.
- 12.- Eslami N, Hoseini Zarch H, Jahanbin A, Darabi Z, Moayedi S. Comparison of Nasopharyngeal Airway Volume in Cleft Lip and Palate Patients With Normal Individuals Using Cone Beam Computed Tomography. *Journal of Craniofacial Surgery*. 2022 Oct 10; Publish Ahead of Print.
- 13.- Gandedkar NH, Chng CK, Basheer MA, Chen PY, Leng Yeow VK. Comparative Evaluation of the Pharyngeal Airway Space in Unilateral and Bilateral Cleft Lip and Palate Individuals with Noncleft Individuals: A Cone Beam Computed Tomography Study. *The Cleft Palate-Craniofacial Journal*. 2017 Sep;54(5):509–16.
- 14.- Cheung T, Oberoi S. Three Dimensional Assessment of the Pharyngeal Airway in Individuals with Non-Syndromic Cleft Lip and Palate. Cohen NA, editor. *PLoS ONE*. 2012 Aug 29;7(8):e43405.
- 15.- Akarsu-Guven B, Karakaya J, Ozgur F, Aksu M. Growth-related changes of skeletal and upper-airway features in bilateral cleft lip and palate patients. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics: Official Publication of the American Association of Orthodontists, Its Constituent Societies, and the American Board of Orthodontics* [Internet]. 2015 Oct 1;148(4):576–86. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26432313/>
- 16.- Al-Fahdawi MA, El-Kassaby MA, Farid MM, El-Fotouh MA. Cone Beam Computed Tomography Analysis of Oropharyngeal Airway in Preadolescent Nonsyndromic Bilateral and Unilateral Cleft Lip and Palate Patients. *The Cleft Palate-Craniofacial Journal*. 2018 Feb 22;55(6):883–90
- 17.- Celikoglu M, Buyuk SK, Sekerci AE, Ucar FI, Cantekin K. Three-dimensional evaluation of the pharyngeal airway volumes in patients affected by unilateral cleft lip and palate. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics: Official Publication of the American Association of Orthodontists, Its Constituent Societies, and the American Board of Orthodontics* [Internet]. 2014 Jun 1 [cited 2023 Jul 30];145(6):780–6. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24880849/>
- 18.- Xu Y, Zhao S, Shi J, Wang Y, Shi B, Zheng Q, et al. 3-dimensional computed tomographic analysis of the pharynx in adult patients with unrepaired isolated cleft palate. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery: Official Journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons* [Internet]. 2013 Aug 1 [cited 2023 Jul 30];71(8):1424–34. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23541993/>

FIGURAS Y TABLAS

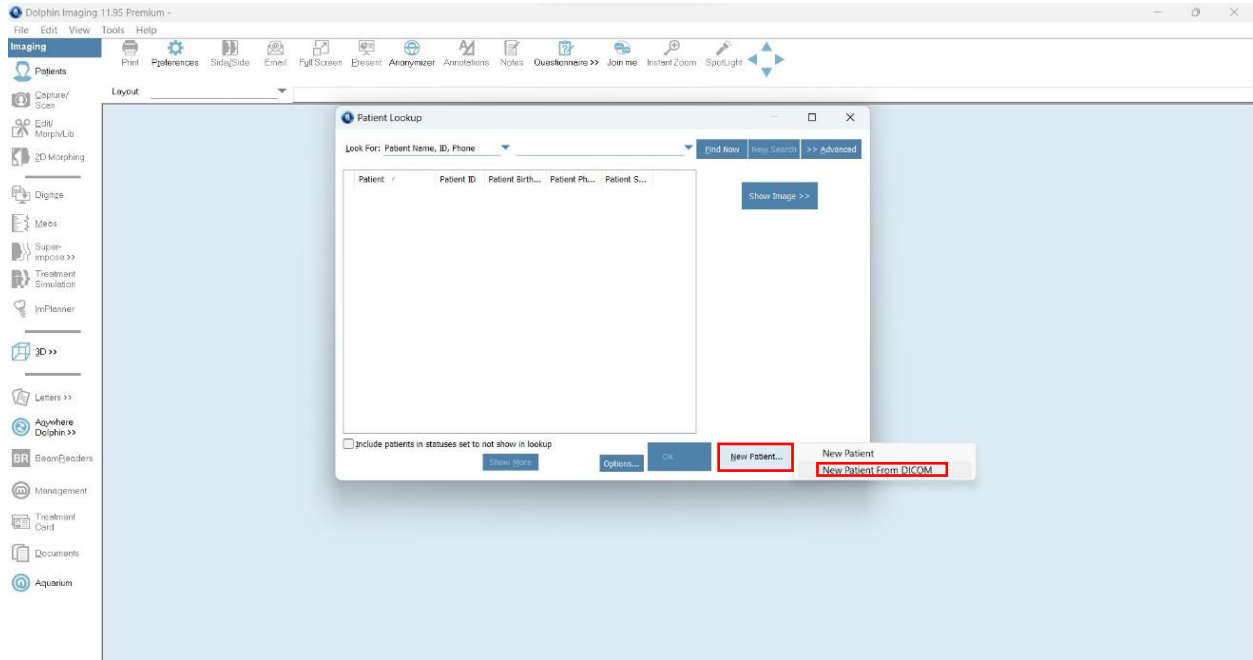


Figura 1: Selección del paciente con asignación de nombre y código de identificación para su visualización en 3D (Fuente propia)

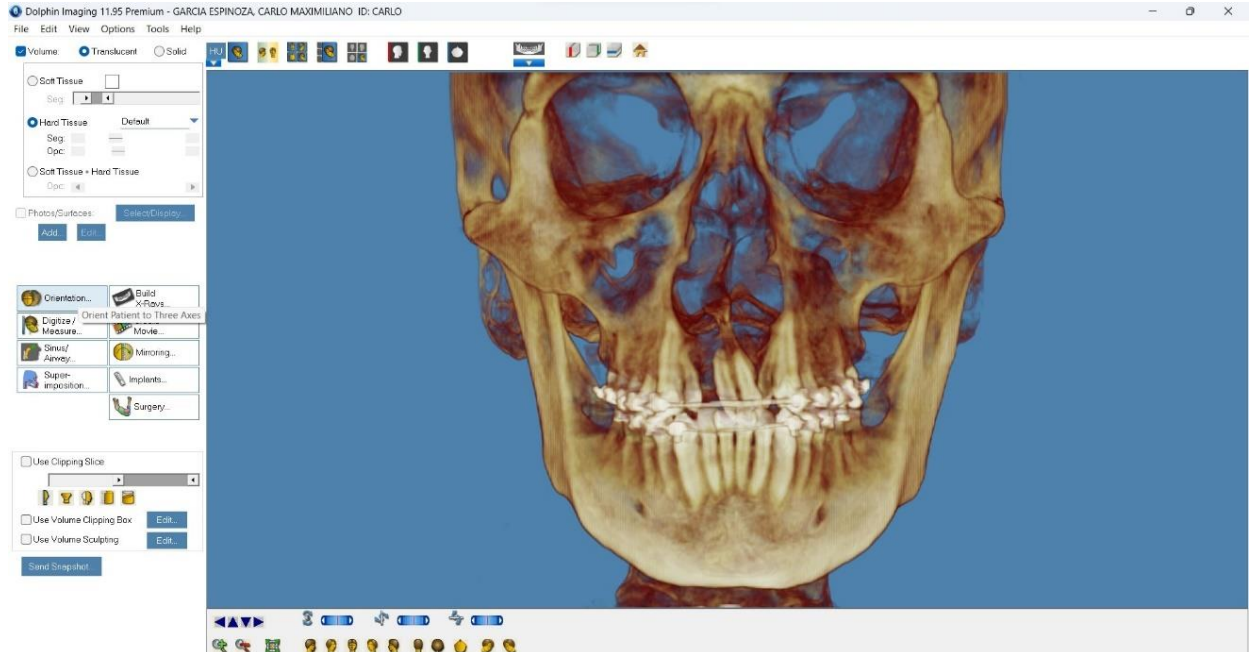


Figura 2: Visualización de la reconstrucción en 3D para iniciar medición de V.A.S. (Fuente propia)

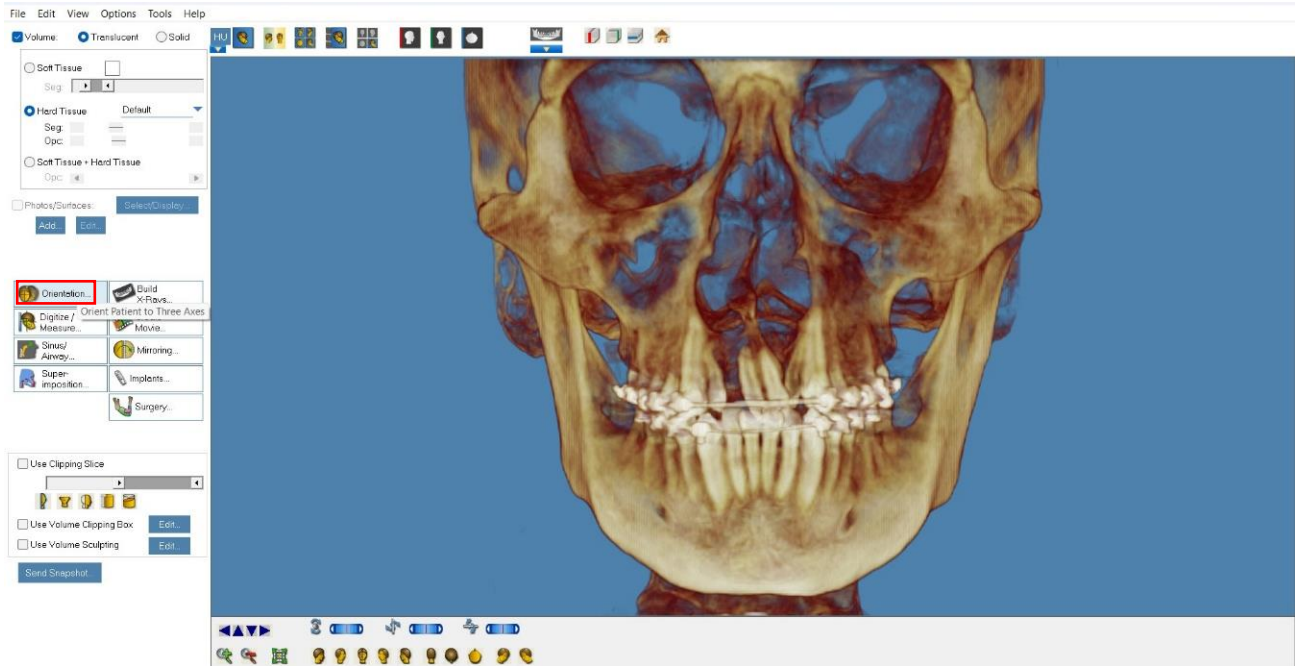


Figura 3: Selección botón> Orientation para poder reorientan las imágenes CBCT (Fuente propia)

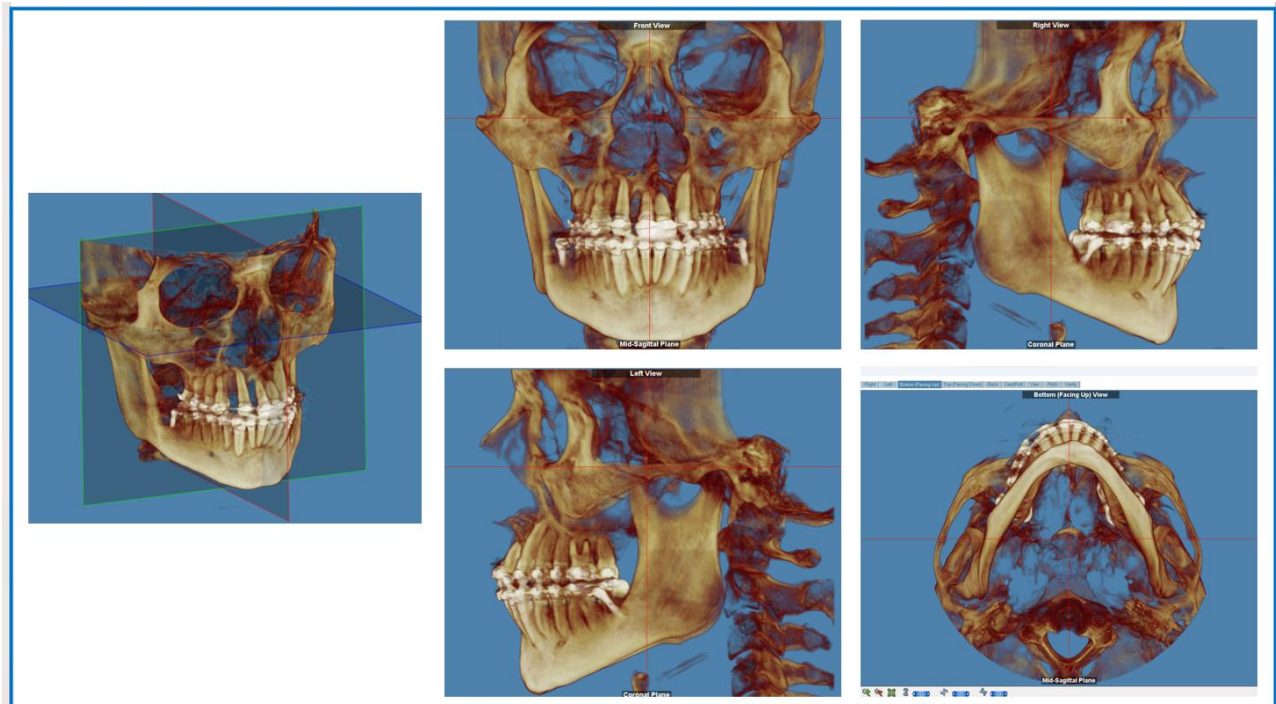


Figura 4: Reconstrucción 3D de la CBCT (Fuente propia)

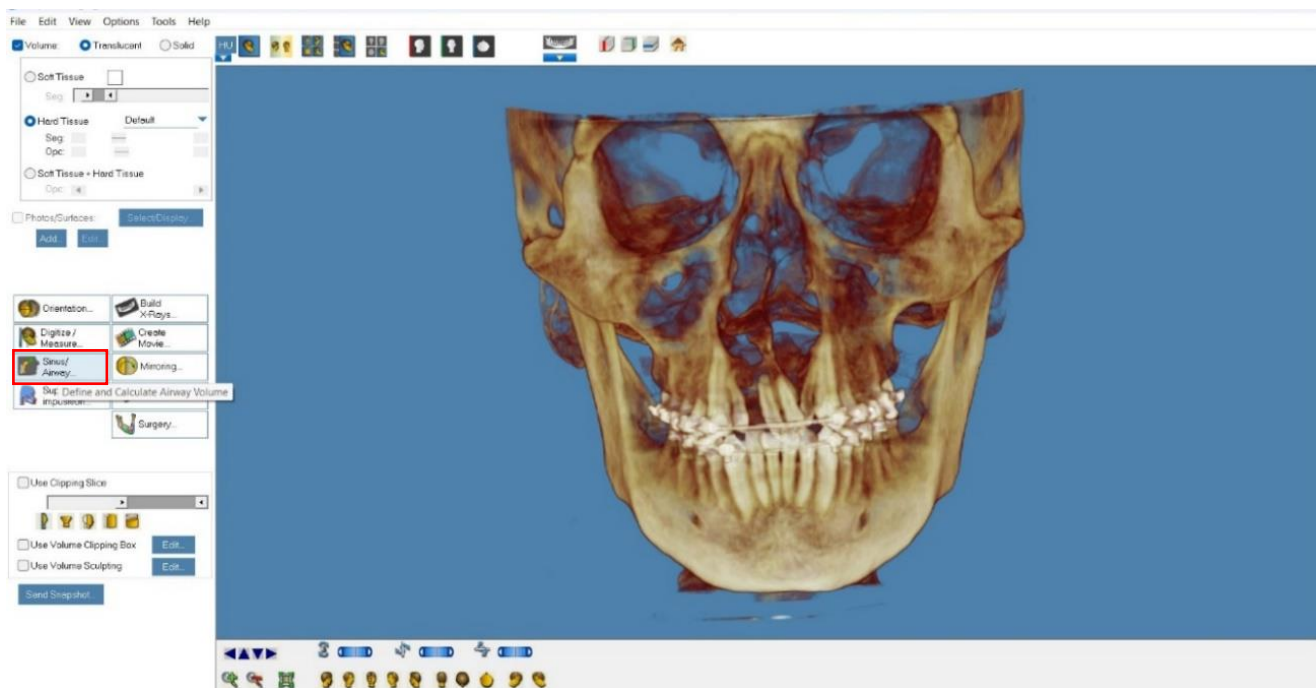


Figura 5: Selección de la opción Sinus/Airway para poder hacer la medición de la V.A.S. (Fuente propia)

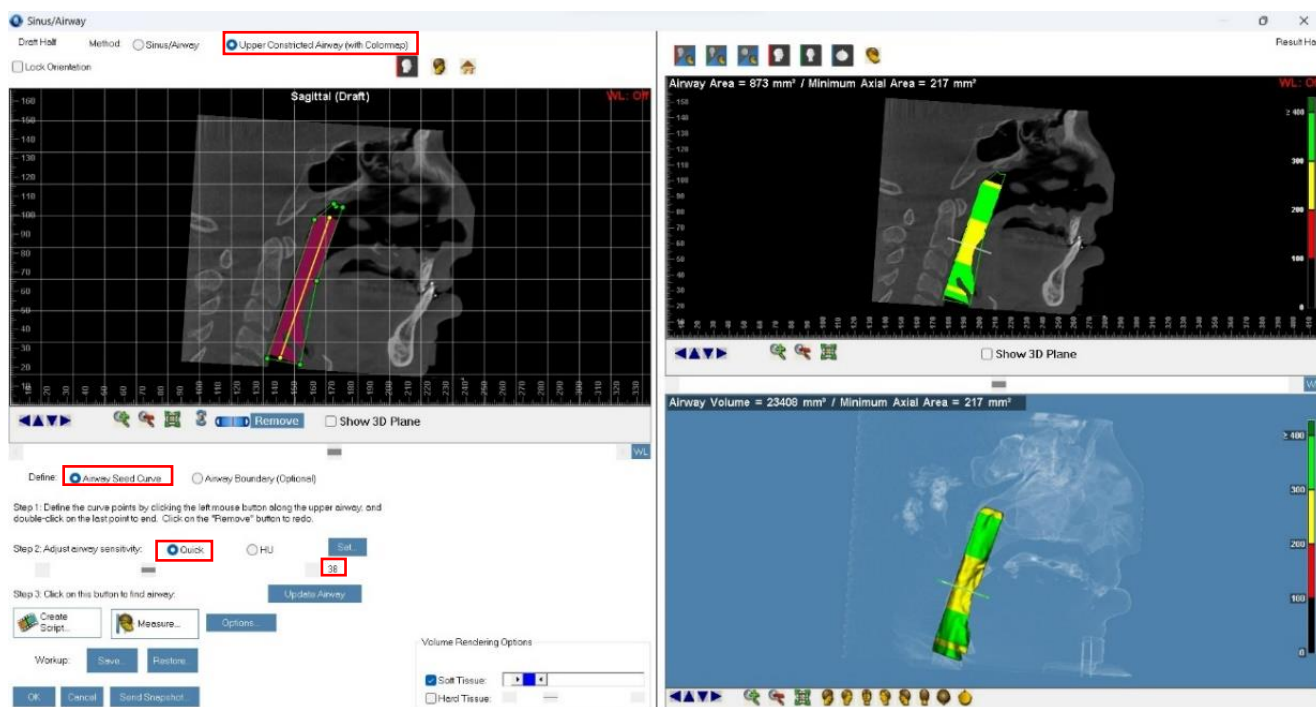


Figura 6: Delimitación y representación del volumen total de la V.A.S. (fuente propia)

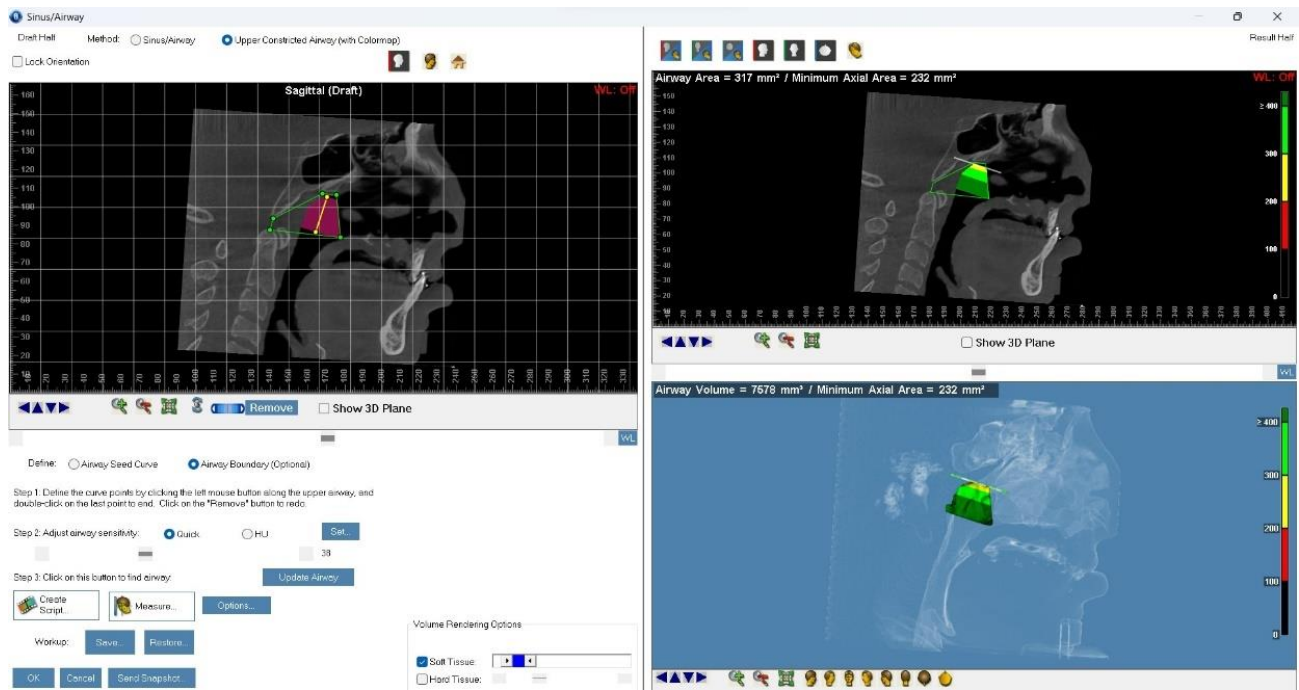


Figura 7: Representación del volumen de la nasofaringe, visto en un corte sagital (fuente propia)

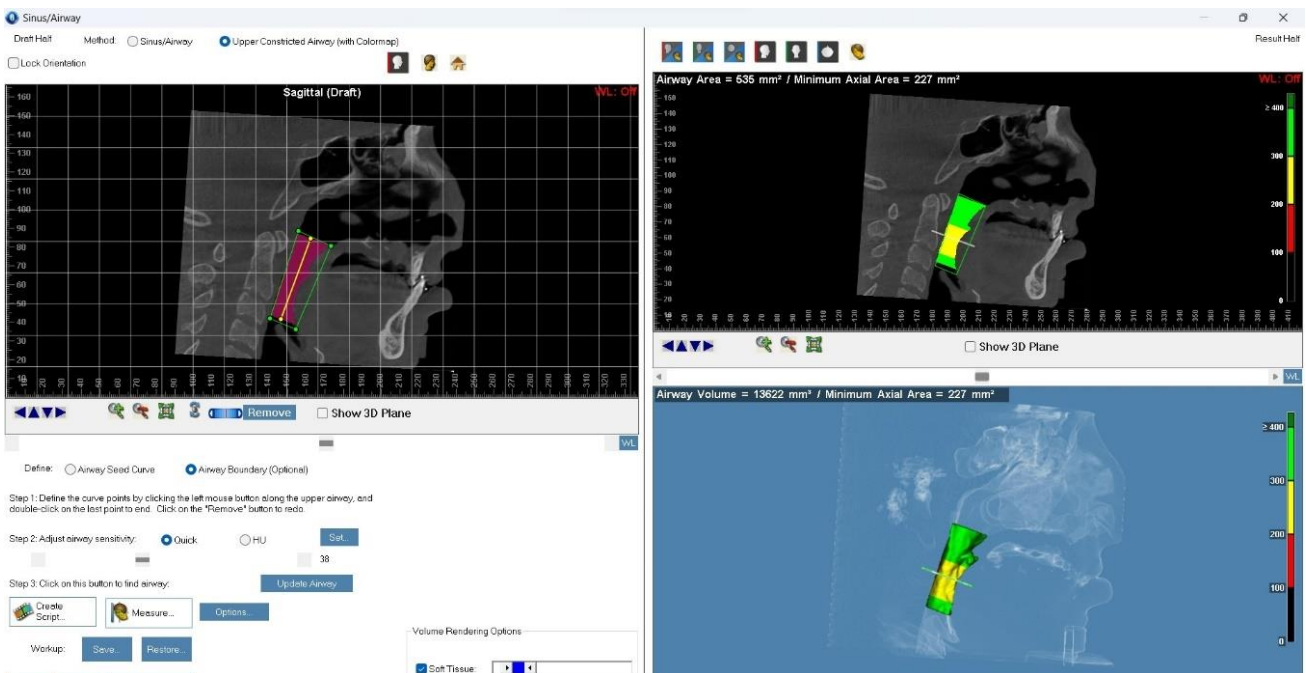


Figura 8: Representación del volumen de la orofaringe, visto en un corte sagital (fuente propia)

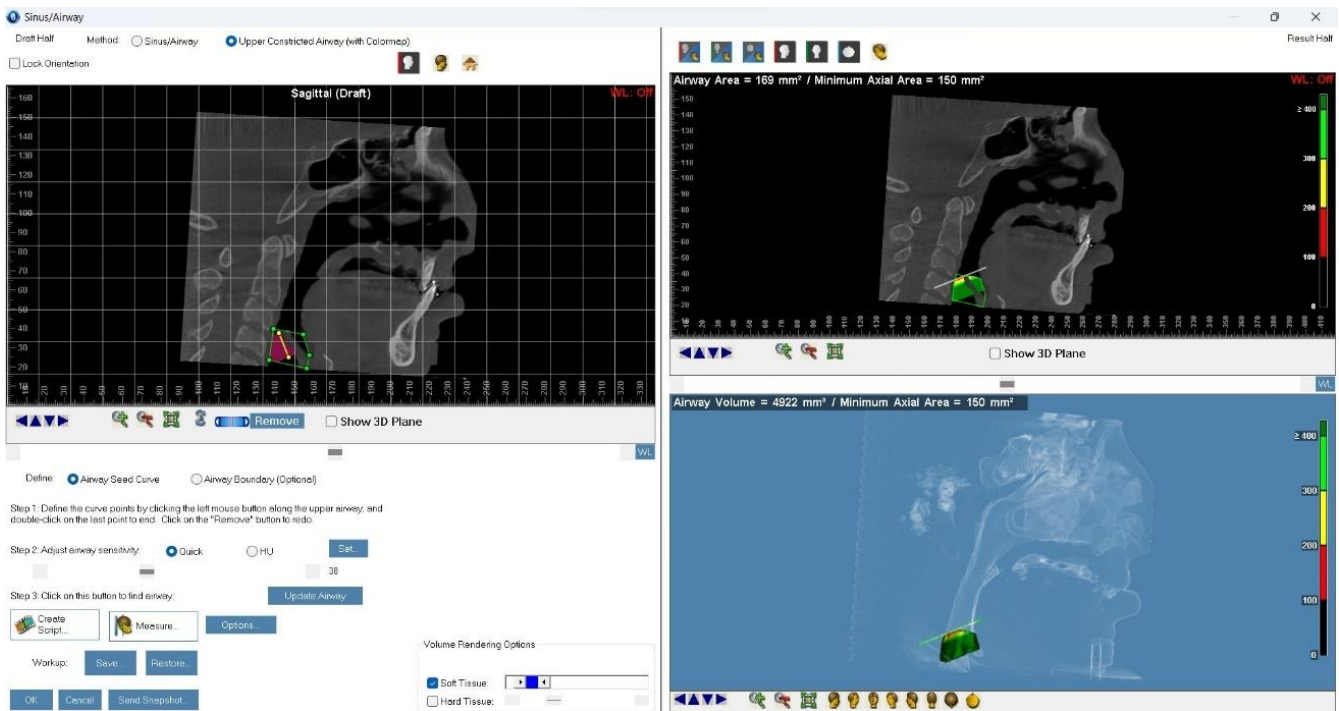


Figura 9: Representación del volumen de la hipofaringe, visto en un corte sagital (fuente propia)

Medida volumétrica	Riesgo	Código de riesgo
-10000 mm ³	Alto	Negro
10001 a 13999 mm ³	moderado	Rojo
14000 a 20399 mm ³	Bajo riesgo	Amarillo
+ 20400 mm ³	Mínimo	Verde

Tabla 1: medidas volumétricas con Software Dolphing® Imaging Management Solutions 3D versión 12 premium.

Gráfico 1. Distribución por sexo

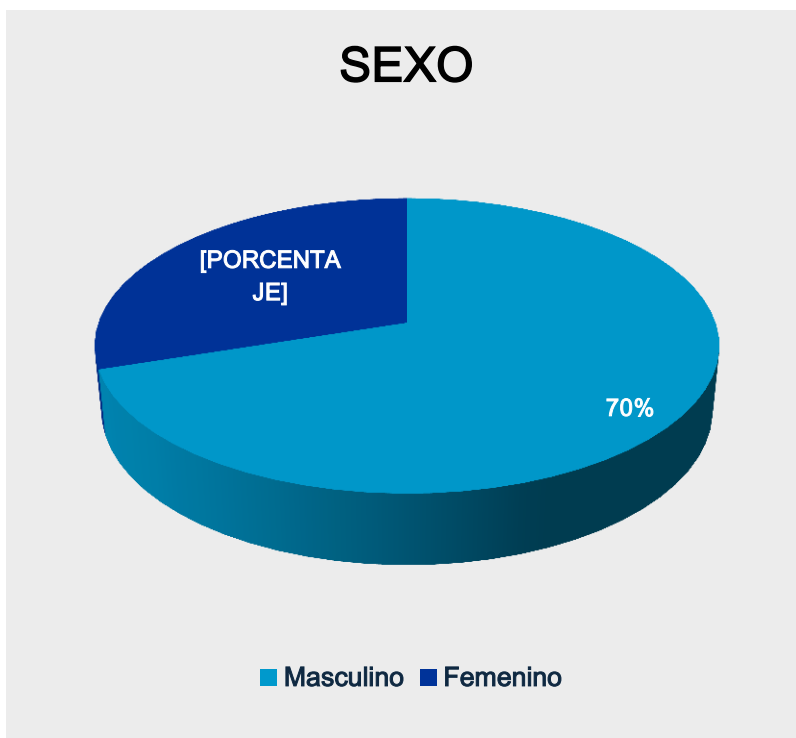


Gráfico 2. Distribución por edad

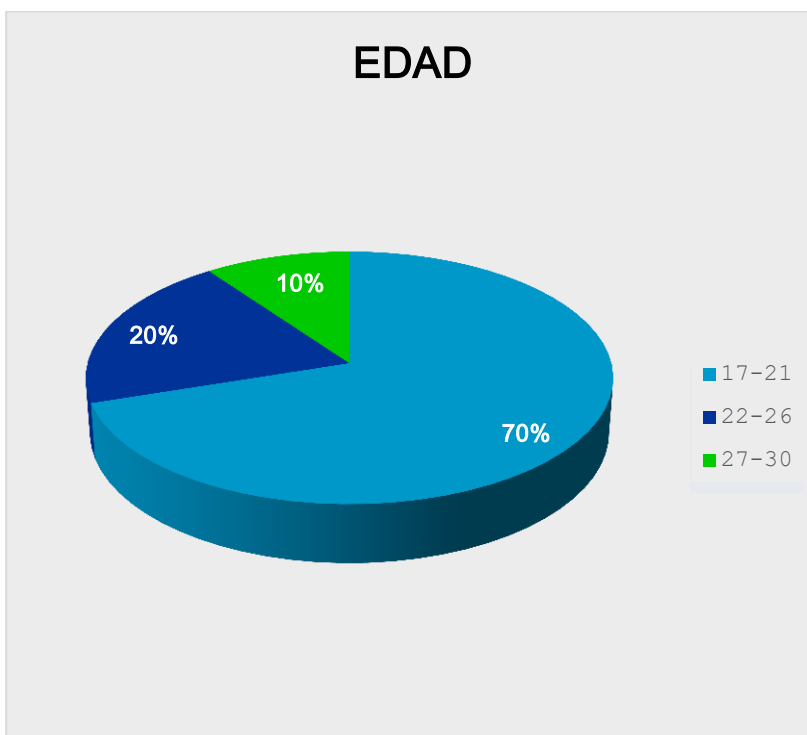


Gráfico 3. Volumen total de la V.A.S. (mm³)

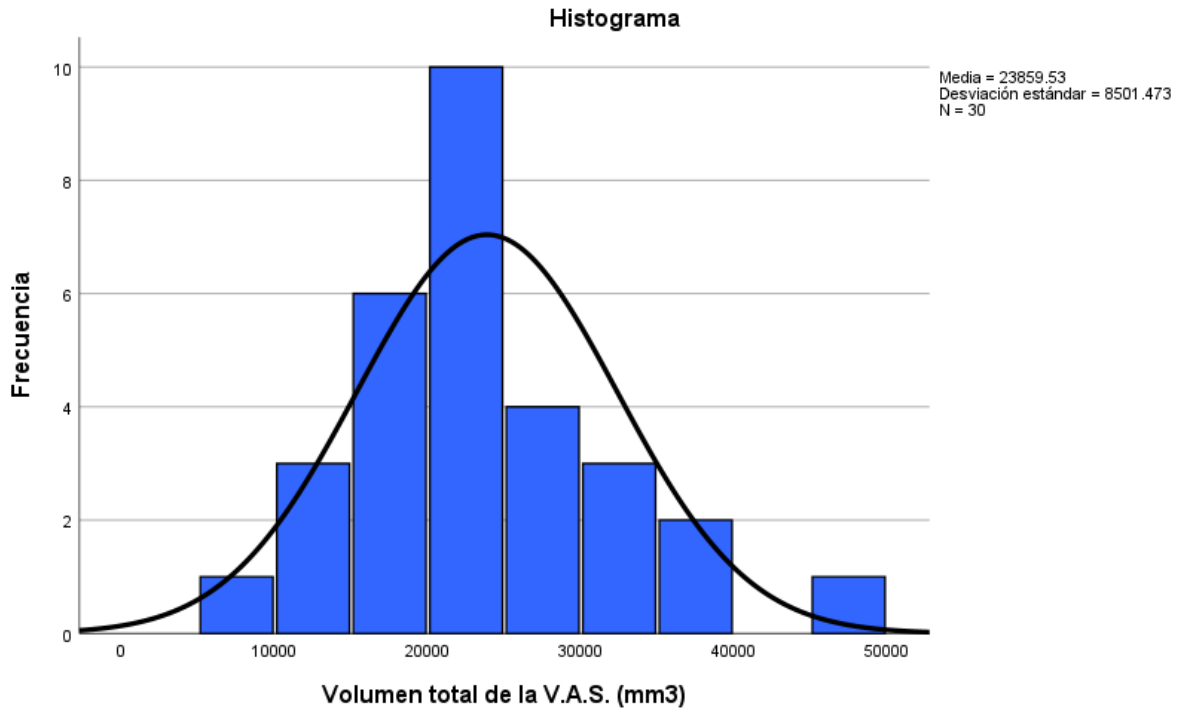


Gráfico 4. Volumen de la nasofaringe. (mm³)

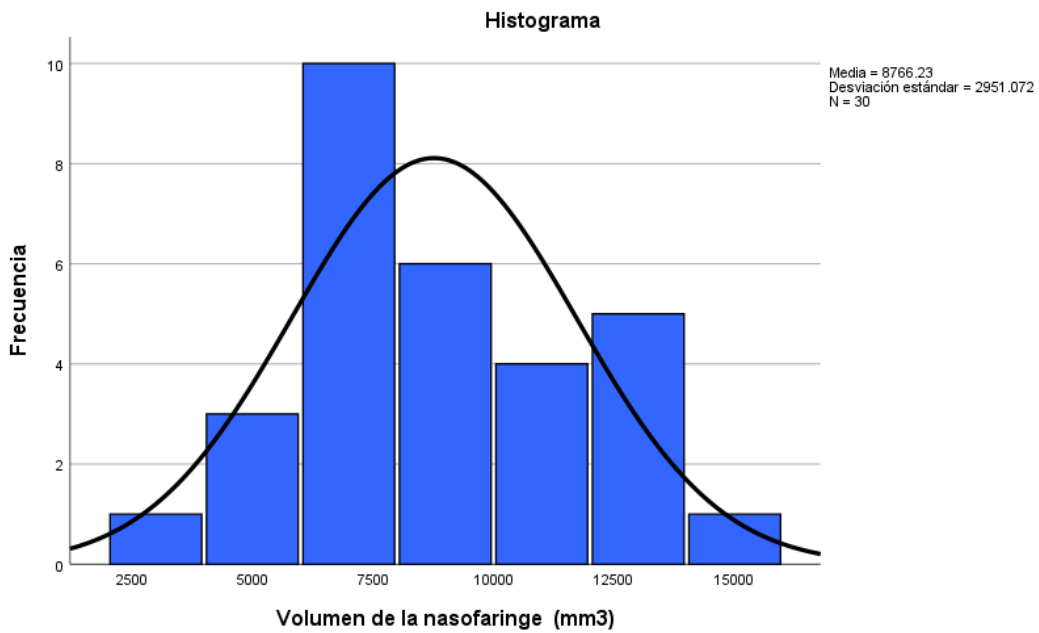


Gráfico 5. Volumen de la orofaringe. (mm³)

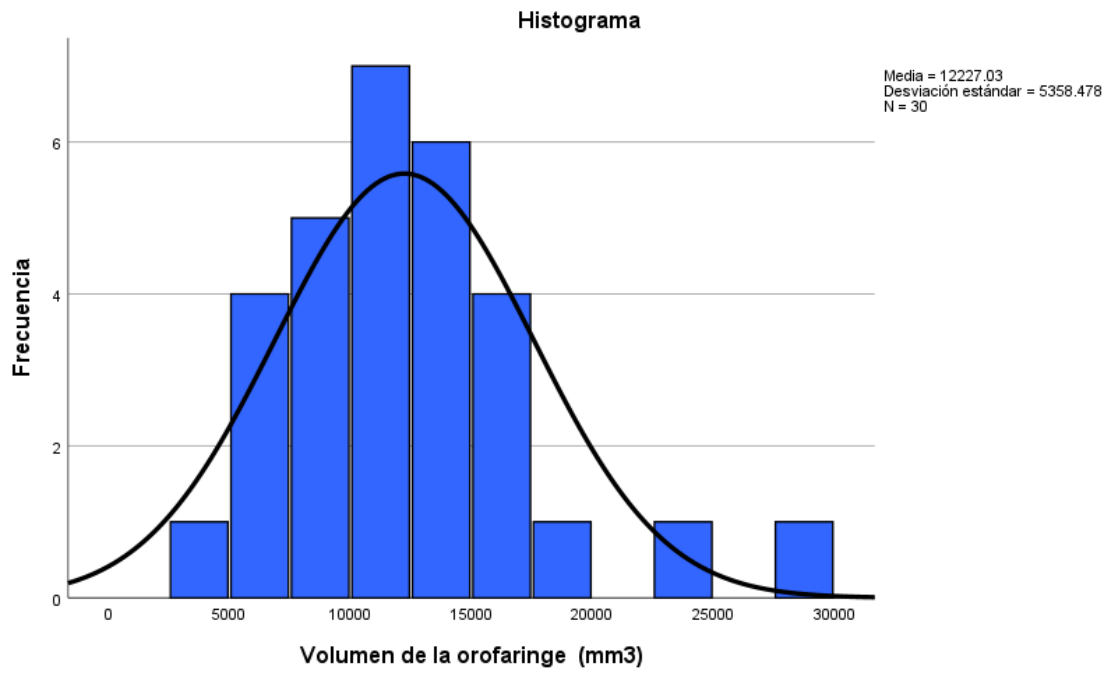
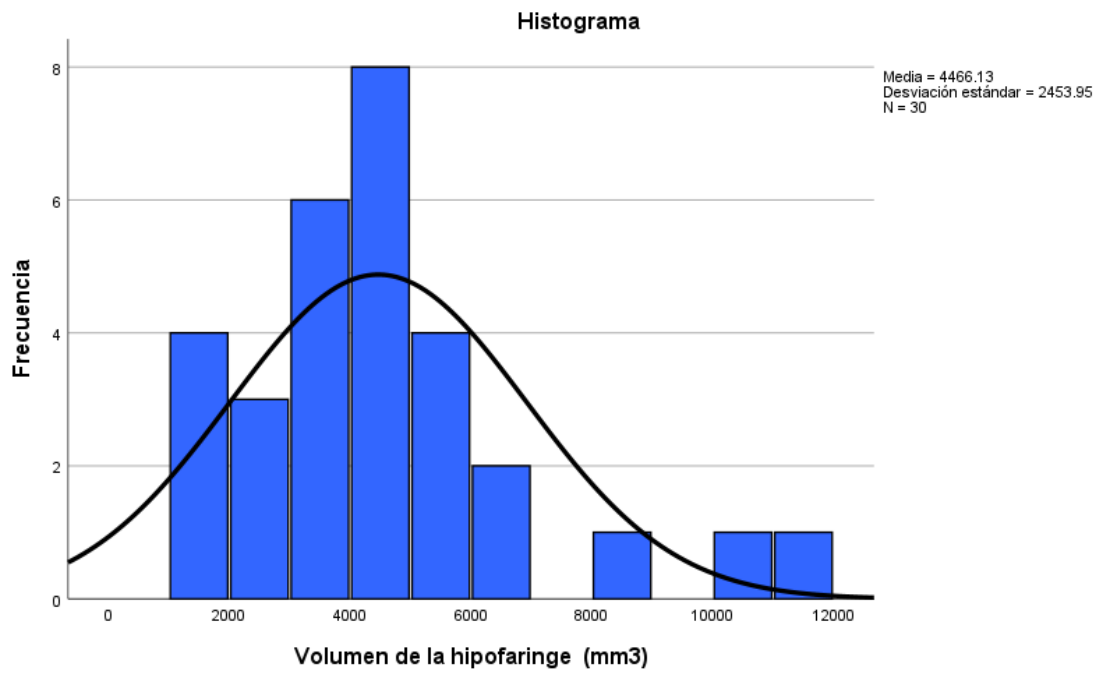








Gráfico 6. Volumen de la hipofaringe. (mm³)



ANEXOS

	 Sexo	 Edad	 VAS	 Nasofaringe	 Orofaringe	 Hipofaringe
1	Masculino	25	16365	8035	2815	1146
2	Femenino	19	14005	4224	5733	1532
3	Masculino	17	7471	3708	6385	1242
4	Femenino	17	13562	6913	6726	3591
5	Femenino	22	14597	6839	7109	4268
6	Masculino	18	15655	6738	7702	4773
7	Femenino	28	16039	7196	7848	1256
8	Femenino	22	20605	10439	8121	2566
9	Femenino	21	17755	6416	8740	3465
10	Femenino	30	18975	8737	8801	4005
11	Masculino	18	19849	15476	10131	2474
12	Masculino	21	29754	10266	10545	4407
13	Femenino	19	23845	11913	11172	2644
14	Masculino	21	23705	5172	11362	3003
15	Masculino	17	22709	8709	11425	5628
16	Masculino	19	23608	5789	12258	3567
17	Masculino	21	23848	7535	12428	6351
18	Masculino	17	24101	6293	13341	5186
19	Femenino	17	26847	12172	13472	5882
20	Masculino	18	30224	8525	13599	11709
21	Masculino	25	23408	7532	14407	6314
22	Masculino	18	33590	10170	14414	3378
23	Masculino	18	33827	12368	14579	4824
24	Masculino	19	26326	7699	15140	4073
25	Masculino	28	35357	13556	15545	5778
26	Masculino	17	24734	8295	15679	3363
27	Masculino	23	21972	9903	15847	4151
28	Masculino	18	25912	13571	18731	4551
29	Masculino	17	37991	6272	23722	8630
30	Masculino	23	49150	12526	29034	10227