



UNIVERSIDAD PERUANA  
**CAYETANO HEREDIA**

Facultad de  
**ESTOMATOLOGÍA**

EVALUACIÓN TOMOGRÁFICA DE LOS CAMBIOS DE VOLUMEN ÓSEO  
DESPUÉS DE LA ELEVACIÓN DEL PISO DEL SENO MAXILAR CON LA  
TÉCNICA DE VENTANA LATERAL EN UN CONSULTORIO PARTICULAR  
ENTRE LOS AÑOS 2011 – 2023

TOMOGRAPHIC EVALUATION OF BONE VOLUME CHANGES AFTER  
MAXILLARY SINUS FLOOR AUGMENTATION WITH THE LATERAL  
WINDOW TECHNIQUE IN A PRIVATE PRACTICE BETWEEN THE YEARS  
2011 – 2023

TESIS PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD  
PROFESIONAL EN CIRUGÍA BUCAL Y MAXILOFACIAL

AUTOR

ORLANDO HECTOR AGUILAR LEON

ASESOR

VICTOR MANUEL ARRASCUE DULANTO

LIMA – PERÚ

2025



## **JURADO**

Presidente: BACH. CD. ESP. LEONIDAS HUMBERTO SILVA RUBIO

Vocal: MG. CD. ESP. MARIA AURISTELA VILLAFUERTE OLIVERA

Secretario: MG. CD. ESP. JAIME ALEJANDRO HIDALGO CHAVEZ

Fecha de Sustentación: 02 de mayo del 2025

Calificación: Aprobado

**ASESOR DE TESIS**

**ASESOR**

C.D. ESP. MG. VICTOR MANUEL ARRASCUE DULANTO

Departamento académico de Medicina y Cirugía Bucal y Maxilofacial

ORCID: 0000-0002-8323-6355

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo en primer lugar a Dios, por darme la fuerza y entereza para seguir este camino que inició ya hace un buen tiempo, a mis Padres por su amor y apoyo incondicional que sin importar nada siempre están allí. A mi hija Flavia, porque ella es ese impulso constante y permanente que en la vida tengo para seguir permitiéndome alcanzar logros, y por eso, para ti hija también va este logro. Finalmente, este logro marca el comienzo de una nueva etapa profesional, gracias a todos los que creyeron en mí por inspirarme para seguir adelante.

## **AGRADECIMIENTOS**

Expreso mi más sincero agradecimiento a todas las personas e instituciones que hicieron posible la realización de esta investigación.

A mi asesor, Dr. Manuel Arrascue Dulanto, por su invaluable guía, apoyo constante, por su paciencia y conocimientos compartidos en lo largo de este proceso, brindándome siempre consejos oportunos para mejorar este trabajo. Su orientación fue fundamental para el desarrollo de este trabajo de investigación.

Al Dr. Plinio Gómez, por su apoyo facilitando la recolección de datos que se usaron en este trabajo de investigación, que sin su apoyo no se hubiera podido realizar.

A los doctores especialistas que colaboraron en esta investigación, que con su apoyo contribuyeron a la perfección de la metodología de este trabajo.

Y, por último, a todos los participantes de este trabajo de investigación, quienes, con su disposición y tiempo, hicieron que esto se lleve a cabo.

A todos ustedes, mi más profundo agradecimiento.

## **FUENTES DE FINANCIAMIENTO**

El financiamiento de este estudio ha sido realizado de manera íntegra por el autor del mismo.

## **DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERÉSES**

El autor declara que no existe conflicto de intereses.

# RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD



UNIVERSIDAD PERUANA  
**CAYETANO HEREDIA**

Facultad de  
**ESTOMATOLOGÍA**

EVALUACIÓN TOMOGRÁFICA DE LOS CAMBIOS DE VOLUMEN ÓSEO  
DESPUÉS DE LA ELEVACIÓN DEL PISO DEL SENOS MAXILAR CON LA  
TÉCNICA DE VENTANA LATERAL EN UN CONSULTORIO PARTICULAR  
ENTRE LOS AÑOS 2011 – 2023

TOMOGRAPHIC EVALUATION OF BONE VOLUME CHANGES AFTER  
MAXILLARY SINUS FLOOR AUGMENTATION WITH THE LATERAL  
WINDOW TECHNIQUE IN A PRIVATE PRACTICE BETWEEN THE YEARS  
2011 – 2023

TESIS PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD  
PROFESIONAL EN CIRUGÍA BUCAL Y MAXILOFACIAL

AUTOR

ORLANDO HECTOR AGUILAR LEON

ASESOR

VICTOR MANUEL ARRASCUE DULANTO

LIMA – PERÚ

2025

**13% Similitud** Filtros

**estándar**

**Fuentes**  
Mostrar las fuentes solapadas i

<b>1</b> Internet <span>🗑️</span> <span>⌵</span>	<b>scielo.conicyt.cl</b> <b>2%</b>
<span>☰</span> 15 bloques de texto	<span>🗉</span> 169 palabra que coinciden
<b>2</b> Internet <span>🗑️</span> <span>⌵</span>	<b>repositorio.upch.edu.pe</b> <b>&lt;1%</b>
<span>☰</span> 5 bloques de texto	<span>🗉</span> 57 palabra que coinciden
<b>3</b> Internet <span>🗑️</span> <span>⌵</span>	<b>cienciadigital.org</b> <b>&lt;1%</b>
<span>☰</span> 7 bloques de texto	<span>🗉</span> 52 palabra que coinciden
<b>4</b> Internet <span>🗑️</span> <span>⌵</span>	

## TABLA DE CONTENIDOS

	Pág.
RESUMEN	
ABSTRACT	
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. OBJETIVOS.....	6
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	7
IV. RESULTADOS .....	14
V. DISCUSIÓN.....	18
VI. CONCLUSIONES.....	27
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	28
VIII. TABLAS, GRÁFICOS Y FIGURAS .....	34
ANEXOS .....	

## RESUMEN

**Antecedentes:** La pérdida de los dientes es una afección irreversible que en el tiempo conlleva a la reabsorción ósea de la zona. La altura ósea residual debe ser recuperada para una futura rehabilitación con implantes, y se logra mediante la elevación del piso del seno maxilar, ganando altura y volumen óseo en la zona.

**Objetivo:** Determinar el volumen óseo obtenido mediante la evaluación tomográfica después de la elevación del piso del seno maxilar con la técnica de ventana lateral entre los años 2011 – 2023. **Materiales y Métodos:** Estudio descriptivo, observacional, transversal y analítico. La medición se realizó a través del software de visualización de tomografías Cone Beam Planmeca Romexis Viewer, donde se obtuvo el resultado de la altura y volumen óseo ganado. Las variables analizadas fueron el sexo y grupo etario. **Resultados:** Los resultados demostraron un aumento promedio significativo en la altura ósea de 14.90 mm (DE = 2.45 mm), con un rango de 9.8 mm a 19.8 mm. Los pacientes de mayor edad (65-74 años) lograron la mayor ganancia volumétrica (2.105 cm<sup>3</sup>), mientras que el grupo de 53-64 años obtuvo la mayor ganancia en altura (15.38 mm). Se observaron diferencias entre sexos en la ganancia de volumen óseo (hombres: 2.257 cm<sup>3</sup>, mujeres: 0.949 cm<sup>3</sup>), pero la ganancia en altura fue similar (mujeres: 14.91 mm, hombres: 14.87 mm). **Conclusión:** La técnica de ventana lateral para elevación del piso del seno maxilar demostró ser altamente efectiva, logrando aumentos significativos en volumen y altura ósea.

**Palabras Claves:** Seno maxilar, elevación del piso del seno maxilar, injerto óseo.

## ABSTRACT

**Background:** Tooth loss is an irreversible condition that in time leads to bone resorption in the area. This residual bone height must be recovered for future rehabilitation with implants, and this is achieved by augmentation the floor of the maxillary sinus, gaining height and bone volume in the area. **Purpose:** To determine the bone volume obtained by tomographic evaluation after maxillary sinus floor augmentation with the lateral window technique between the years 2011 - 2023. **Materials and Methods:** Descriptive, observational, cross-sectional and analytical study. The measurement was performed through the Cone Beam Planmeca Romexis Viewer tomography visualization software, where the result of height and bone volume gained was obtained. The variables analyzed were sex and age group. **Results:** The results showed a significant mean increase in bone height of 14.90 mm (SD = 2.45 mm), with a range of 9.8 mm to 19.8 mm. Older patients (65-74 years) achieved the greatest volumetric gain (2.105 cm<sup>3</sup>), while the 53-64 years group obtained the greatest gain in height (15.38 mm). Gender differences were observed in bone volume gain (men: 2.257 cm<sup>3</sup>, women: 0.949 cm<sup>3</sup>), but height gain was similar (women: 14.91 mm, men: 14.87 mm). **Conclusion:** The lateral window technique for sinus floor augmentation proved to be highly effective, achieving significant increases in bone volume and height.

**Keywords:** Maxillary sinus, maxillary sinus floor augmentation, bone graft.

## I. INTRODUCCIÓN

La pérdida de dientes es una afección irreversible y debilitante que se considera como resultado final de una higiene oral deficiente, trauma dental, patologías asociadas, entre otros factores. Aunque muchas personas desdentadas utilizan prótesis removibles totales sin problemas, algunas personas tienen problemas con las prótesis, que están más relacionados con su retención y estabilidad. Es por eso que el tratamiento ideal para estos pacientes es el uso de implantes dentales (1). La pérdida de los dientes maxilares posteriores a menudo conduce a la reabsorción ósea y al aumento de la neumatización del seno maxilar (2).

El seno maxilar es una cavidad piramidal cuya base está formada por la pared lateral de la nariz y cuyo vértice apunta hacia el hueso cigomático. El piso del seno está compuesto por apéndices alveolares del maxilar y partes del hueso palatino que normalmente se encuentran aproximadamente 1cm por debajo del suelo de la nariz y, en algunos pacientes, se extienden entre las raíces de los dientes maxilares posteriores (3). El volumen final del seno maxilar oscila entre 3,5 y 35cm<sup>3</sup> siendo su volumen aproximado de 15cm<sup>3</sup> y, según algunos estudios, el tamaño del seno es mayor en los hombres en comparación con las mujeres, pero no hay diferencias estadísticamente significativas entre ellos (1). Algunos estudios también han demostrado que el volumen del seno maxilar aumenta hasta los 20 años, coincidiendo con la formación de la tercera molar superior, y luego disminuye (4). Además del envejecimiento, factores como la sinusitis crónica también pueden reducir el volumen del seno maxilar (1). Sin embargo, existen factores que pueden

aumentar el volumen del seno maxilar y la aproximación del suelo del seno a la cresta ósea alveolar, como la extracción de dientes maxilares posteriores, debido a la disminución de las fuerzas funcionales que se transfieren al hueso después de la pérdida dental; factores hereditarios, como ocurren por las variaciones de tamaño y forma de huesos de la cara presentes en personas mesofaciales o braquifaciales; la densidad ósea y la presión positiva, que están en relación con la capacidad de prolongación del seno para penetrar en el hueso, haciendo que en casos como la osteogénesis imperfecta donde el hueso cortical es delgado genere un mayor avance de la mucosa en el hueso, a diferencia de lo que ocurriría en el caso de la osteopetrosis. En consecuencia, estos factores reducen la altura del hueso alveolar en esta zona (5).

La zona edéntula puede presentar un volumen óseo deficiente y requerir la reconstrucción ósea, como el procedimiento de elevación del piso del seno maxilar (ESM), previo a la inserción de implantes dentales (6). La elevación de seno permite que se forme suficiente volumen de hueso en la parte posterior del maxilar cuando la altura del hueso restante es inferior o igual a 6 mm (1). El objetivo principal de la ESM es regenerar la cantidad (volumen) y calidad de hueso necesaria a través de la colocación de injerto óseo (7).

El injerto óseo se introdujo por primera vez en el año 1980 con el fin de proporcionar una cantidad suficiente de hueso para la colocación de implantes, y se aceptó ampliamente como un método rutinario para mejorar la cantidad de volumen óseo antes de la colocación de implantes (8). Se han validado diversos materiales

de injerto, solos o combinados, para su uso eficaz en la ESM: hueso autógeno (cresta ilíaca, mentón, rama); hueso alogénico (de otros donantes humanos); hueso xenogénico (mineral óseo bovino desproteinizado); y materiales aloplásticos (hidroxiapatita, fosfato tricálcico beta) (9). Recientemente, también se ha descrito con éxito, el uso de células madre mesenquimales (CMM) cultivadas o tejidos no cultivados que contienen CMM (médula ósea) para la ESM (10). Se ha demostrado que la tasa de éxito de los implantes cuando se utiliza hueso autógeno no difiere de cuando se utiliza hueso alogénico o xenogénico (11).

Dos factores importantes que intervienen en la toma de decisiones clínicas sobre la elección del biomaterial son 1) la formación de hueso "nuevo" y 2) la estabilidad volumétrica del injerto colocado en función del tiempo de reparación (7). Los cambios volumétricos a lo largo del tiempo pueden evaluarse mediante tomografía espiral multicorte (TEM) o tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) (12,13).

La estabilidad del volumen del injerto debe considerarse crítica para el éxito del procedimiento (14). Debido a los cambios en la presión atmosférica del seno maxilar y a la absorción del material del injerto óseo, la zona del injerto óseo puede sufrir una remodelación compensatoria en cuanto a forma y volumen (15). Los factores que afectan a los cambios en el volumen de la región de elevación son complejos y diversos, y también puede haber diferencias individuales (15). En la actualidad, no existe consenso a este respecto; sin embargo, numerosos estudios han sugerido que el cambio de volumen del lugar injertado está relacionado con el

tipo de injerto óseo, la gasificación del seno y el procedimiento quirúrgico, entre otros factores (16,17).

En la actualidad, no existe un patrón de oro para evaluar la forma y el volumen en la región de la zona injertada posterior a la ESM y previo a la colocación de implantes, y no hay consenso entre los estudios al respecto (15). Hoy en día se dispone de varios programas informáticos de procesamiento de datos a partir de imágenes de Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM) (14). Existen varias herramientas para medir el volumen óseo. El software "Dolphin" se utiliza principalmente para medir el volumen de la vía aérea del seno maxilar, con una tasa de error de entre el 9% y el 42% (1). Sin embargo, no se ha informado de la aplicación de este software en la medición del volumen del injerto óseo del seno maxilar (18). Sólo un estudio de los últimos años ha utilizado el software "Mimics" (Mimics versión 17.0; Materialize, Lovaina, Bélgica) para medir el volumen de los injertos óseos del seno maxilar (19). Como software de análisis de volumen tridimensional (3D), Mimics no sólo puede ayudar a analizar la vía aérea, sino que también puede realizar mediciones lineales del volumen de la región de elevación del seno maxilar en 3D (15).

Después de haber revisado la literatura, nos damos cuenta de que en el país no existe trabajos de investigación donde se pueda determinar el volumen óseo que se obtiene después de un procedimiento de elevación del piso del seno maxilar con la técnica de ventana lateral (ESMVL) y saber cuánto se ganó de altura en el lugar donde se realizó la elevación del seno maxilar. Por lo tanto, nos hacemos la pregunta:

¿Cuánto es la cantidad de volumen óseo obtenido después de la elevación del piso del seno maxilar mediante la técnica de ventana lateral?

## II. OBJETIVOS

### **Objetivo General:**

Determinar el volumen óseo obtenido mediante la evaluación tomográfica después de la elevación del piso del seno maxilar con la técnica de ventana lateral entre los años 2011 – 2023.

### **Objetivos Específicos:**

1. Determinar la altura ósea ganada mediante evaluación tomográfica después de la elevación del piso del seno maxilar con la técnica de ventana lateral entre los años 2011 – 2023.
2. Evaluar la altura ósea ganada mediante la evaluación tomográfica, después de la elevación del piso del seno maxilar con la técnica de ventana lateral entre los años 2011 – 2023, según el lado.
3. Evaluar el volumen y la altura ósea ganada mediante la evaluación tomográfica, después de la elevación del piso del seno maxilar con la técnica de ventana lateral entre los años 2011 – 2023, según la edad.
4. Evaluar el volumen y la altura ósea ganada mediante la evaluación tomográfica, después de la elevación del piso del seno maxilar con la técnica de ventana lateral entre los años 2011 – 2023, según el sexo.

### **III. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1. Diseño del Estudio**

La presente investigación fue un estudio descriptivo, observacional, transversal y analítico. En este caso, se consultaron y revisaron los registros tomográficos de pacientes que fueron sometidos a procedimientos de ESMVL en un consultorio particular en el periodo 2011-2023.

#### **3.2.Población**

En el presente estudio, la población estuvo constituida por los 155 registros tomográficos sometidos a ESMVL entre los años 2011 y 2023, realizados por sólo un Cirujano Bucal y Maxilofacial. Estos registros incluyeron tanto las tomografías previas al procedimiento de ESMVL como aquellas tomadas antes de la colocación de implantes en los pacientes tratados durante el período mencionado. Estos registros fueron obtenidos de clínicas particulares donde un sólo Cirujano Bucal y Maxilofacial realizó los procedimientos de ESMVL.

#### **3.3.Muestra**

Nuestra muestra fue no probabilística por conveniencia y se obtuvo luego de valorar los criterios de inclusión y exclusión, descartando 123 registros tomográficos que no contaban con registros previos a la ESMVL, obteniéndose finalmente 32 registros tomográficos intervenidos entre los años 2011 – 2023, realizados por sólo

un Cirujano Bucal y Maxilofacial, los cuales se consideraron como la muestra de la investigación.

### **3.4.Criterios de selección**

La selección de los registros tomográficos para este estudio se realizó mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, considerando los siguientes criterios de inclusión y exclusión:

#### **Criterios de Inclusión**

- Registros tomográficos de pacientes entre 18 a más años que se les realizó ESMVL.
- Registros tomográficos prequirúrgicos de pacientes que fueron sometidos a ESMVL.
- Registros tomográficos previos a la colocación de implantes dentales tardíos en pacientes sometidos a ESMVL.
- Registros tomográficos de pacientes que no tuvieron previamente algún procedimiento quirúrgico anterior que haya alterado la anatomía del seno maxilar.
- Registros tomográficos que tuvieron una buena visibilidad del seno maxilar y estructuras cercanas.
- Registros tomográficos de pacientes con ausencia de patología sinusal.

#### **Criterios de Exclusión**

- Registros tomográficos de pacientes menores de 18 años.

- Registros tomográficos de pacientes que fueron sometidos a ESM mediante alguna otra técnica que no fue la técnica de ventana lateral.
- Registros tomográficos de pacientes que tuvieron cirugía de ESM previamente.
- Registros tomográficos de pacientes que colocaron implantes en la misma cirugía de ESM.
- Registros tomográficos de pacientes con alguna patología o alteración ósea del seno maxilar.

### **3.5. Definición operacional de variables**

**Volumen Óseo ganado:** Representa la amplitud del hueso en sus tres dimensiones: alto, ancho y largo, y se refiere a la zona injertada donde se colocarán los implantes dentales. Es una variable de tipo cuantitativa continua, politómica y de escala de medición de razón. Su medición se realizará a través del registro tomográfico y sus unidades estarán representadas en centímetros cúbicos (cm<sup>3</sup>) (Anexo 1).

**Altura Ósea ganada:** Representa la diferencia entre las distancias final e inicial, después de haber realizado la ESM, desde la cresta alveolar hasta el piso del seno maxilar en una medida lineal y perpendicular al ancho de la zona correspondiente a reemplazar. Es una variable de tipo cuantitativa continua, politómica y de escala de medición de razón. Su medición se realizará a través del registro tomográfico y sus unidades estarán representadas en milímetros (mm) (Anexo 1).

**Lado:** Es el lado derecho o lado izquierdo, tomando como referencia el plano medio sagital. Variable de tipo cualitativa, dicotómica y de escala de medición nominal. Teniendo como valores 0=Lado derecho y 1=Lado izquierdo (Anexo 1).

**Sexo:** Son características biológicas y fisiológicas de los seres humanos que los distingue como hombres y mujeres. Variable de tipo cualitativa, dicotómica y de escala de medición nominal. Siendo posibles respuestas 0=Masculino y 1=Femenino (Anexo 1).

**Grupo etario:** Es la clasificación de las personas según su edad, agrupadas en rangos específicos. Variable de tipo cualitativa, politómica y de escala de medición ordinal. Siendo posibles valores 1= (<18 años), 2= (18-34 años), 3= (35-65 años) y 4= (>65 años) (Anexo 1).

### **3.6.Procedimientos y Técnicas**

Se organizó y registró la información de los registros tomográficos seleccionados, incluyendo datos demográficos de los pacientes y fechas de las tomografías. Se digitalizaron y estandarizaron las imágenes de las tomografías para su posterior análisis.

Se utilizó el software de visualización de tomografías Cone Beam: Planmeca Romexis Viewer 6.2.1.19, para realizar mediciones precisas de los cambios de volumen y altura del seno maxilar. Además, la medición de la muestra fue calibrada por un Radiologo Bucal y Maxilofacial, a través del análisis Kappa, que es un

análisis de concordancia entre dos muestras, obteniéndose un valor Kappa de 0.75, indicando una concordancia adecuada de la muestra (Anexo 2).

Para la evaluación del volumen óseo ganado, se utilizó el registro tomográfico previo a la colocación de implantes tardíos y posterior a la ESM. Una vez abierto el software de visualización de tomografías Cone Beam: Planmeca Romexis Viewer 6.2.1.19, se procedió a ubicar en el corte axial, coronal y sagital la imagen tomográfica donde se visualizaba el mayor eje longitudinal del injerto óseo. Luego, en el corte axial, se procedió a seleccionar la herramienta “medir elipsoide” y se contorneó el área de la zona injertada, el cual se ajustó en los otros 2 cortes, tanto coronal como sagital, haciendo que la elipse dibujada incluya en todo su diámetro a la zona injertada. Luego, se seleccionó la herramienta “región de crecimiento 3D”, la cual desplegó una ventana, donde se seleccionó en la pestaña de preajustes, la opción de hueso. Luego se eligió un color (naranja) y se hizo “click” sobre el injerto en el corte coronal para que el software identifique la densidad a sombrear. Finalmente, el resultado fue obtenido en “cm<sup>3</sup>”, y correspondió al volumen óseo ganado después de la ESM, el cual se registró para el posterior análisis de resultado (Anexo 3).

Para la evaluación de la altura ósea ganada, en el software de visualización de tomografías Cone Beam: Planmeca Romexis Viewer 6.2.1.19, se utilizó el volumen tomográfico previo a la colocación de implantes tardíos y posterior a la ESM, luego se ubicó en la pestaña “implante” del software. Posteriormente en el corte axial, la imagen tomográfica se ubicó en el mayor eje longitudinal del injerto óseo, además

este mismo corte nos permitió visualizar la curva de la panorámica dibujada y adicionalmente 5 líneas de cortes coronales perpendiculares a la curva de la panorámica, las cuales se separaron en 7mm. Luego, se ubicó en los 5 cortes coronales generados, donde se procedió a realizar las medidas lineales con la herramienta “medir longitud” del software de visualización de tomografías Planmeca Romexis Viewer en los cortes más representativos, desde la cresta alveolar hasta el punto más alto del injerto óseo, y estos resultados estuvieron dados en “mm”. La altura ósea ganada estuvo representada por el mayor resultado obtenido en los cortes coronales y se registró para el posterior análisis de resultados (Anexo 4).

Se registró los datos obtenidos de volumen y altura ósea ganada en una tabla en Microsoft Excel para posteriormente realizar la comparación de los resultados de los diferentes registros tomográficos y obtener los resultados finales (Anexo 5). Luego se evaluaron de acuerdo con las variables de estudio y se elaboraron tablas y mapas en función de los resultados obtenidos.

### **3.7.Aspectos éticos del estudio**

La data recogida de las tomografías bajo previa autorización de las clínicas particulares, incluyó datos personales de los pacientes, pero se mantuvo la confidencialidad de los participantes. Esto se realizó a través del manejo con el código que proporciona cada volumen tomográfico por cada paciente: External ID, el cual no reveló identificadores como nombres, apellidos, iniciales, DNI, entre otros. Además, se utilizó una base de identidades separada de la base de datos. La

investigación siguió el protocolo del Comité de Ética de la Universidad Peruana Cayetano Heredia, y se realizó luego de recibir la aprobación del Comité Institucional de Ética en Investigación en Seres Humanos (CIEI-UPCH).

### **3.8. Plan de análisis**

Se evaluaron los registros tomográficos después del procedimiento de ESM para determinar los cambios de volumen y de altura ósea en la región.

Para el análisis descriptivo, se utilizó el software Microsoft Excel para calcular medidas de tendencia central y medidas de dispersión de las variables cuantitativas (volumen óseo ganado y altura ósea ganada). Además, se calcularon frecuencias y porcentajes para las variables cualitativas (sexo y grupo etario).

En el análisis inferencial, se empleó el software IBM SPSS Statistics versión 26 para realizar pruebas de comparación de medias, como la prueba t de Student para muestras relacionadas o la prueba de Wilcoxon, dependiendo de la distribución de los datos. Estas pruebas permitieron determinar si existían diferencias significativas en el volumen y la altura ósea antes y después del procedimiento de la ESM. Se consideró un nivel de significancia de  $\alpha=0.05$  y un error máximo permitido del 5%.

Se interpretaron los resultados obtenidos y se establecieron conclusiones sobre la eficacia del procedimiento de la ESM en relación con los cambios de volumen y altura ósea, considerando los valores de significancia y error establecidos. Los resultados se presentaron en tablas y gráficos para facilitar su comprensión y análisis.

#### **IV. RESULTADOS**

En el presente trabajo se evaluó la cantidad de volumen óseo ganado y la altura ósea ganada, mediante la evaluación tomográfica de los cambios óseos logrados tras la elevación del piso del seno maxilar mediante la técnica de ventana lateral.

Respecto al volumen óseo ganado después del análisis realizado se muestra un incremento promedio de  $1.935 \text{ cm}^3$  con una desviación estándar de  $0.759 \text{ cm}^3$  (Tabla 1). En un rango que oscilan entre  $0.871 \text{ cm}^3$  y  $4.685 \text{ cm}^3$  (Gráfico 1), representando una ganancia de volumen óseo estadísticamente significativo.

Al evaluar la altura ósea ganada en nuestro estudio muestra un incremento promedio de  $14.90 \text{ mm}$ , con una desviación estándar de  $2.45 \text{ mm}$  (Tabla 2). El rango de la ganancia en altura ósea oscila entre  $9.8 \text{ mm}$  y  $19.8 \text{ mm}$  (Gráfico 2), siendo una ganancia de la altura ósea estadísticamente significativa.

Los resultados obtenidos tras la elevación del piso del seno maxilar mediante la técnica de ventana lateral, evaluados por tomografía, muestran una altura ósea ganada que se distribuye de manera bastante homogénea entre el lado derecho e izquierdo. Para el lado derecho, la altura promedio es de  $15.00 \text{ mm}$  con una desviación estándar (D.S) de  $2.41 \text{ mm}$ , lo que indica una variabilidad moderada entre los pacientes. El rango de altura varía de  $12.00 \text{ mm}$  a  $19.80 \text{ mm}$ . En cuanto al lado izquierdo, la media es ligeramente menor, de  $14.80 \text{ mm}$ , con una desviación estándar de  $2.56 \text{ mm}$  (Tabla 3). La altura ósea en este lado oscila entre  $9.80 \text{ mm}$  y  $18.60 \text{ mm}$ . Esto sugiere que, en general, ambos lados presentan alturas óseas similares, con una ligera tendencia a obtener menores valores en el lado izquierdo

(Gráfico 3), no observándose diferencias estadísticamente significativas entre ambos lados.

El análisis del volumen óseo ganado según edad (Tabla 4 y Gráfico 4) revela que el grupo de mayor edad (65 a 74 años) logró la ganancia más significativa con un promedio de 2.105 cm<sup>3</sup>, seguido por el grupo más joven (41 a 52 años) con 1.691 cm<sup>3</sup>, y el grupo intermedio (53 a 64 años) presentó la menor ganancia, con 1.061 cm<sup>3</sup>. Encontrándose una diferencia estadísticamente significativa para el grupo etario de mayor edad, con respecto a los otros grupos. En cuanto a la altura ósea ganada según la edad, se observa una tendencia que refuerza la eficacia del procedimiento en pacientes mayores. El grupo de 53 a 64 años alcanzó la mayor ganancia con 15.38 mm, seguido muy de cerca por el grupo de 65 a 74 años con 15.24 mm. El grupo más joven, aunque con una ganancia menor, logró un aumento significativo de 13.00 mm (Tabla 5 y Gráfico 5). No se encontró diferencias estadísticamente significativas para la ganancia de la altura ósea entre los diferentes grupos etarios.

Al comparar el volumen y altura ósea ganada de acuerdo con el sexo revela que, en el volumen óseo ganado, los hombres mostraron una ganancia notablemente superior (2.257 cm<sup>3</sup>) en comparación con las mujeres (0.949 cm<sup>3</sup>) (Tabla 6). A su vez, la mayor variabilidad observada se evidencia en las mujeres (desviación estándar de 2.79) (Gráfico 6). Con respecto a la ganancia del volumen óseo se evidencia una diferencia estadísticamente significativa que favorece al género masculino con respecto al femenino. Adicionalmente, al examinar la altura ósea ganada según el sexo las diferencias de los resultados obtenidos son mucho menos pronunciados. Las mujeres lograron una ganancia promedio de 14.91 mm, mientras

que los hombres alcanzaron 14.87 mm (Tabla 7). En tanto, se evidencia una ligera mayor variabilidad en hombres (desviación estándar de 2.84 frente a 2.22 en mujeres) (Gráfico 7). De esta manera, con respecto a la altura ósea ganada, no se evidencian diferencias estadísticamente significativas entre el género masculino y femenino.

La prueba de normalidad de Shapiro-Wilk (Tabla 8) reveló que mientras la altura ósea ganada sigue una distribución normal ( $p = 0.729$ ), el volumen óseo ganado no lo hace ( $p = 0.003$ ). Esta distinción es fundamental para la selección de los métodos estadísticos apropiados en análisis posteriores. Para el volumen óseo, se requieren pruebas no paramétricas, mientras que, para la altura ósea, se pueden aplicar pruebas paramétricas. En tanto, la prueba de rangos con signo de Wilcoxon para el volumen óseo ganado en comparación con el volumen óseo inicial, el análisis revela un valor Z de -4.037, con una significancia asintótica bilateral de 0.001. Este resultado es de suma importancia clínica y estadística. El valor Z negativo indica una tendencia clara hacia el aumento del volumen óseo después del procedimiento. La magnitud de este valor (-4.037) subraya la fuerza de esta tendencia, demostrando que el incremento en el volumen óseo no es un fenómeno aleatorio, sino un efecto consistente y robusto del procedimiento de elevación del piso del seno maxilar. La significancia de 0.001, muy por debajo del umbral convencional de 0.05, establece con contundencia que este aumento en el volumen óseo es estadísticamente significativo (Tabla 9).

Por su parte, los resultados de la misma prueba aplicada a la altura ósea ganada en comparación con la altura ósea inicial. En este caso, se observa un valor Z de -4.938, con una significancia asintótica bilateral de 0.001. La interpretación de estos

resultados es igualmente reveladora y clínicamente significativa. El valor Z, aún más negativo que en el caso del volumen, indica una tendencia aún más pronunciada hacia el aumento de la altura ósea tras el procedimiento. La magnitud de este valor (-4.938), sugiere un efecto muy fuerte y consistente del procedimiento en la ganancia de altura ósea. Al igual que con el volumen, la significancia de 0.001 establece de manera inequívoca la relevancia estadística de este aumento (Tabla 10). La comparación de los resultados de ambas tablas constata que el hecho de que el valor Z para la altura ósea (-4.938) sea más negativo que el del volumen óseo (-4.037) sugiere que el procedimiento podría ser aún más efectivo en términos de ganancia vertical que volumétrica.

## V. DISCUSIÓN

En el presente estudio se evaluó los resultados obtenidos con el procedimiento de elevación de seno maxilar mediante la técnica de ventana lateral, durante un período de 12 años, desde 2011 hasta 2023. En esta investigación no solo se buscó cuantificar los beneficios de la técnica en términos de volumen y altura ósea ganada, sino también explorar cómo estos resultados pueden variar según factores como la edad, el sexo y el lado de seno maxilar tratado en los pacientes evaluados.

El objetivo general del estudio fue determinar el volumen óseo ganado mediante evaluación tomográfica después de la elevación del piso del seno maxilar con la técnica de ventana lateral. Con el análisis estadístico realizado, se obtuvo que el volumen y altura ósea logrados después de este procedimiento fueron estadísticamente significativos.

Nuestro objetivo general fue determinar el volumen óseo ganado obteniendo como resultado una ganancia ósea volumétrica promedio de  $1.935 \text{ cm}^3$ , siendo estadísticamente significativos resultados similares a los encontrados en otros estudios, tales como el obtenido por Zhang et al. donde obtuvo ganancias óseas volumétricas promedios de  $0.901 \text{ cm}^3$ , resultado obtenido en una muestra de 20 pacientes (15); de la misma forma Kwon et al., en su estudio realizado con una muestra de 22 pacientes obtuvo ganancia ósea volumétrica promedio de  $1.115 \text{ cm}^3$  (6); siendo el estudio de Bensaha et al. quien obtuvo la mayor ganancia ósea volumétrica promedio de  $2.94 \text{ cm}^3$  (20); Sheikhi et al., también obtuvo una ganancia de  $1.19 \text{ cm}^3$  (1). Como se puede apreciar en todos los estudios revisados se obtuvieron buenas ganancias óseas volumétricas, al igual que en nuestro estudio,

donde los valores obtenidos demuestran que el hueso injertado después del levantamiento de seno maxilar mediante la técnica de ventana lateral permite lograr volúmenes grandes, cuando la altura y el ancho maxilar están disminuidos de manera considerable. Los valores obtenidos en nuestro estudio de ganancias óseas volumétricas son mayores a los obtenidos en los trabajos de Zhang et al., Kwon et al. y Sheikhi et al.; esta diferencia se puede explicar debido a que son múltiples los factores que intervienen en el proceso de ESM, tal como el material del injerto óseo, que en nuestro estudio se utilizó aloinjerto de la marca BIOGRAFT, en comparación de los otros tipos de injertos (autoinjerto y xenoinjerto) de los otros estudios; la forma del piso del seno maxilar; la presión positiva del seno maxilar, que están en relación con la capacidad de prolongación del seno para penetrar en el hueso; el método quirúrgico; estabilidad del material, que está en relación con las propiedades bioquímicas del material, debido a tratamientos físicos y químicos utilizados para separar los componentes inmunogénicos que podrían influenciar en el potencial de cicatrización, o el tamaño de partículas donde estudios mencionan que la formación de hueso nueva aumenta significativamente con partículas grandes en comparación con partículas pequeñas; grado de absorción, entre otros factores complejos que pueden generar variaciones en el resultado de la ganancia ósea postquirúrgica (5,15,20).

En el presente estudio se evaluó la cantidad de altura ósea ganada después de la ESM, se obtuvo una altura en promedio de 14.90 mm, estos resultados obtenidos son muy parecidos a los encontrados por Zhang et al. (15), donde obtuvo ganancias de altura ósea de  $14.16 \pm 2.79$  mm; o por Sheikhi et al. (1), donde la altura ósea ganada fue de 14.33 mm; al igual que Bensaha et al. (20) quien en su estudio obtuvo

ganancias de altura ósea de 13.5mm, respaldando de esta manera que el tratamiento quirúrgico de ESM puede lograr óptimos resultados en la ganancia de la altura ósea el cual representa un factor crítico para el éxito del tratamiento en la colocación de implantes dentales en el sector posterior.

La variabilidad de altura ósea ganada reflejada en los resultados obtenidos, que varía entre 9.8 mm y 19.8 mm, sugiere que factores individuales como la anatomía del seno maxilar, la calidad ósea inicial y la respuesta biológica específica de cada paciente, como por ejemplo en pacientes comprometidos sistémicamente de manera general, donde pueden estar alterados algunos factores que puedan influenciar en el proceso de cicatrización; todos ellos, pueden jugar un papel importante en el resultado final del procedimiento quirúrgico de ESM. También se podría explicar la variabilidad de la altura ósea ganada, debido al grado de neumatización del seno maxilar, es decir en senos más neumatizados se puede ganar mayor altura al existir mayor espacio por regenerar. En nuestro estudio la ganancia mínima obtenida fue de 9.8 mm, lo que a pesar de todo representa una mejora sustancial en comparación con la situación preoperatoria.

Por lo tanto, los resultados de este estudio no solo validan la eficacia de la técnica de elevación del seno maxilar mediante ventana lateral, sino que también proporcionan una cuantificación precisa de los beneficios que se pueden esperar. Además, también es importante mencionar que mientras mayor volumen de material injertado mayor será la cantidad de altura ósea que se puede ganar, tal como lo menciona Sheikhi et al. (1) en su estudio, donde la cantidad de material injertado fue de 1.40 cm<sup>3</sup> para obtener una ganancia de altura ósea promedio de 14.33mm. Es por eso, que esta técnica no solo nos permite superar las limitaciones anatómicas

preexistentes, sino que también ofrece una solución predecible y cuantificable para la posterior rehabilitación con implantes dentales.

Al valorar los resultados obtenidos en nuestro estudio con respecto a la evaluación de la altura ósea ganada según el lado después de la ESM, no se observó diferencias estadísticamente significativas, lo que significa que a pesar de que la anatomía de los senos maxilares según el lado puede variar por muchos factores, como la neumatización por ausencia de piezas dentarias, tabiques internos del seno maxilar, desviación del tabique nasal hacia algún lado, engrosamiento de la mucosa del seno maxilar, entre otros; la ganancia de la altura ósea obtenida según el lado parece ser similar a pesar de la variación de la anatomía del seno maxilar. Nuestro estudio obtuvo resultados con respecto a la ganancia de altura ósea para el lado derecho de 15mm, y para el lado izquierdo de 14.80mm; lo que corrobora que la anatomía del seno maxilar según el lado no condiciona la ganancia de la altura ósea. En la literatura no existen artículos donde se evalúe la ganancia de altura ósea según el lado, al ser este el primer artículo donde se valora esto, podemos concluir en base a nuestros resultados, que no existe diferencias estadísticamente significativas en la ganancia de la altura ósea del seno maxilar según el lado.

El presente estudio también evaluó el volumen y la altura ósea ganada según la edad, donde se encontró que los pacientes de edad más avanzada mostraron ganancias notables tanto en volumen como en altura ósea. Específicamente, el grupo etario de 65 a 74 años logró la mayor ganancia ósea volumétrica, alcanzando 2.105 cm<sup>3</sup>, mientras que el grupo etario de 53 a 64 años obtuvo la mayor ganancia en altura ósea, con 15.38 mm.

No existen estudios donde se analice el volumen o altura ósea ganada y su relación con la edad después de la elevación del piso de seno maxilar, pero si hay estudios donde se valora el volumen del seno maxilar y la variación con la edad. Nuestros resultados muestran gran concordancia con estos estudios, por ejemplo, Soghra et al. (4), encontró en su estudio que el mayor volumen sinusal se encontró en tomografías de personas de mayor edad, o como lo reportado en el estudio de Oktay (21); donde sus resultados concuerdan con nuestro estudio, debido a que el mayor volumen óseo ganado se encontró en los grupos mayores a 65 años. Esto se relaciona debido a que, al ver un mayor volumen sinusal en los pacientes de mayor edad, existe mayor posibilidad de ganancia ósea al realizar la elevación de piso de seno maxilar, tal como lo explica Ariyi et al. (22) en su estudio, donde menciona que el volumen del seno maxilar aumenta hasta los 20 años, luego de esto, el volumen del seno maxilar puede aumentar al verse afectado por la pérdida de los dientes, pero no de manera significativa, en comparación con la valoración de su grupo dentado. Esta característica se presentó en toda nuestra muestra, lo cual genera condiciones más favorables para una ganancia ósea significativa durante el procedimiento de ESM.

Por otra parte, los resultados de nuestro estudio se alinean con la perspectiva de Shanbhag et al. (7) quienes enfatizan que el objetivo principal de la ESM es elevar suficientemente la membrana sinusal para permitir la regeneración del volumen y calidad ósea deseados. Por tanto, el presente estudio no solo confirma la consecución de este objetivo, sino que también sugieren que este proceso puede ser particularmente efectivo en pacientes de edad avanzada.

Al contrastar estos resultados con los hallazgos de Soghra et al. (4) se observó que la altura ósea fue mayor cuando la edad aumentaba, debido a que mencionan que el volumen del seno maxilar es directamente proporcional al aumento de la edad. Esto está en relación con nuestro estudio debido a que nuestros resultados muestran que nuestra altura ósea ganada fue mayor en el grupo etario de edad entre 53 a 64 años. A pesar de que este, no fue el grupo etario de mayor edad, la diferencia entre este grupo con el grupo etario mayor (entre 65 a 74 años) no fue estadísticamente significativa. Este resultado obtenido en nuestro estudio se podría explicar debido a que nuestro grupo etario entre 53 a 64 años tuvo mayor cantidad de participantes que el grupo etario entre 65 a 74 años.

Estos hallazgos son particularmente significativos ya que desafían la noción convencional de que la edad avanzada podría ser un factor limitante en procedimientos de regeneración ósea. La marcada ganancia tanto en volumen como en altura en los grupos de mayor edad sugiere que la capacidad regenerativa del hueso maxilar en edades avanzadas es buena.

Por ende, los resultados de este estudio no solo validan la eficacia de la ESM en pacientes de edad avanzada, sino que también desafían preconcepciones sobre las limitaciones de la regeneración ósea en relación con la edad. La notable ganancia tanto en volumen como en altura ósea en los grupos de mayor edad sugiere que estos pacientes no solo son candidatos adecuados para el procedimiento, sino que podrían ser los que más se beneficien de él.

Nuestro estudio evaluó la ganancia de volumen y altura ósea tras la elevación del piso del seno maxilar mediante la técnica de ventana lateral de acuerdo con el sexo,

obteniendo resultados interesantes. En cuanto al volumen óseo, se obtuvo una diferencia significativa a favor de los hombres, donde se alcanzó una ganancia promedio de 2.257 cm<sup>3</sup>, más del doble que la ganancia promedio en mujeres, que fue de 0.949 cm<sup>3</sup>. Esta diferencia obtenida en los volúmenes logrados en ambos sexos se podría explicar debido a los factores anatómicos y fisiológicos específicos de cada sexo. Entre estos factores, el tamaño generalmente mayor del seno maxilar en hombres podría proporcionar un espacio más amplio para la colocación del injerto óseo, tal como se muestra en los hallazgos de los estudios de Hopkin et al. (23) y de Emirzeoglu et al (24), donde concluye que el volumen de los senos maxilares de los hombres era más grande que el de las mujeres. Además, las diferencias en el metabolismo óseo entre sexos, posiblemente influenciadas por factores hormonales, podrían jugar un papel crucial en esta disparidad. Así mismo, los hallazgos de Berberi et al. (16) señalaron la falta de consenso con respecto a los múltiples factores que pueden influir en el cambio de volumen del sitio injertado, destacando como factores determinantes: el tipo de injerto óseo, la neumatización del seno y el procedimiento quirúrgico.

Por otro lado, a pesar de la marcada diferencia en la ganancia del volumen óseo, la ganancia en altura ósea fue prácticamente idéntica entre ambos sexos. En nuestro estudio las mujeres lograron un aumento promedio de 14.91 mm, mientras que los hombres alcanzaron 14.87 mm. Esta similitud en la ganancia vertical sugiere que, independientemente de las diferencias en volumen, el procedimiento de la ESM es igualmente efectivo en proporcionar la altura ósea necesaria. Estos resultados nos demuestran que a pesar que anatómicamente el seno maxilar de los hombres tiene mayores dimensiones, como es la altura, en comparación que el de las mujeres esto

es sustentado de acuerdo a los resultados obtenidos en los estudios de Soghra et al. (4) y de Uthman et al. (25) donde en ambos estudios nos mencionan que la diferencia entre alturas de los senos maxilares de hombres y mujeres, es mucho mayor en hombres que en las mujeres, habiendo una diferencia estadísticamente significativa.

Sin embargo la manera de poder explicar el hecho que en nuestro estudio se hayan encontrado volúmenes óseos ganados después del procedimiento de ESM mayores en hombres en comparación que en mujeres, pero a su vez, se hayan encontrado resultados muy similares cuando se refería a las alturas óseas ganadas sin encontrar diferencias estadísticamente significativas; se podría deber a que al tener dimensiones más amplias con respecto a los senos maxilares en los hombres, al realizar el relleno con el injerto la profundidad del seno maxilar es mucho mayor, teniendo de esta manera que rellenar mucho más en sentido latero medial, haciendo que en altura no se logre grandes aumentos cuando se realiza la colocación del injerto óseo en los senos maxilares de los hombres. Por este motivo, las dimensiones en alturas óseas son muy similares en ambos sexos, pero si hay diferencias cuando valoramos los volúmenes óseos ganados.

Desde la perspectiva teórica aportada por Boyne & James (8), quienes resaltaron la introducción del injerto óseo en el seno maxilar en 1980 como método para proporcionar suficiente hueso para la colocación de implantes, nuestros resultados confirman la eficacia de esta técnica. Además, el presente estudio expande este conocimiento al demostrar que, si bien la ganancia volumétrica puede variar significativamente entre sexos, la ganancia en altura es consistente, cumpliendo así con el objetivo principal de proporcionar una base adecuada para la colocación de

implantes dentales en zonas maxilares posteriores, reforzando la eficacia de esta técnica para proporcionar la altura ósea necesaria, independientemente del sexo del paciente.

Este estudio presenta ciertas limitaciones. La muestra que se utilizó no presentó la misma cantidad de registros para hombre y mujeres; por otro lado, la cantidad de hueso que se utilizó en el procedimiento no fue el mismo en todos los casos de la muestra, por tal motivo, esto podría explicar las variaciones de los resultados obtenidos. Finalmente, los grupos etarios no fueron distribuidos con la misma cantidad de registros tomográficos, esto explicaría la variación del resultado con respecto a la edad cuando se valoró el volumen y la altura ósea ganada. En futuras investigaciones, debería tomarse en cuenta estos criterios para un mejor diseño y mayor rigurosidad de la investigación.

## VI. CONCLUSIONES

1. La ganancia promedio del volumen óseo obtenido después de la elevación de seno maxilar con ventana lateral fue de 1.935 cm<sup>3</sup>.
2. La ganancia promedio de la altura ósea obtenida después de la elevación de seno maxilar con ventana lateral fue de 14.90 mm.
3. La ganancia de la altura ósea obtenida en el seno maxilar derecho fue de 15.00 mm, y la ganancia de altura ósea en el seno maxilar izquierdo fue de 14.80 mm, no hay diferencias estadísticamente significativas en la ganancia de la altura ósea según el lado.
4. La mayor ganancia de volumen y altura ósea obtenida después de la elevación de seno maxilar con ventana lateral fue los grupos etarios de mayor edad, siendo para el volumen óseo de 2.105 cm<sup>3</sup> y para la altura ósea de 15.38 mm, siendo estadísticamente significativo.
5. La mayor ganancia de volumen óseo después de la elevación de seno maxilar con ventana lateral fue en los hombres obteniendo 2.257 cm<sup>3</sup> en comparación con las mujeres que obtuvieron 0.949 cm<sup>3</sup>, siendo estadísticamente significativo; y la mayor ganancia de altura ósea después de la elevación de seno maxilar con ventana lateral fue en las mujeres obteniendo 14.91 mm en comparación con los hombres que obtuvieron 14.87 mm, no siendo estadísticamente significativo.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Sheikhi M, Haghghat A, Lourizadeh N, Tavangar H, Arvae P. Evaluation of the effect of direct sinus lift surgery on maxillary sinus volume by Mimics software. *Natl J Maxillofac Surg* [Internet]. 2023 [Consultado 15 Mayo 2024];14(2):198–207. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10474529/pdf/NJMS-14-198.pdf>
2. Umanjec-Korac S, Wu G, Hassan B, Liu Y, Wismeijer D. A retrospective analysis of the resorption rate of deproteinized bovine bone as maxillary sinus graft material on cone beam computed tomography. *Clin Oral Implant Res* [Internet]. 2014 [Consultado 15 Mayo 2024];25(7):781–5. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23594078/>
3. Watzek G. Percrestal Sinuslift: From Illusion to Reality. *Stomatol Edu J* [Internet]. 2014 [Consultado 15 Mayo 2024];1(1):68. Disponible en: [https://journals.lww.com/implantdent/Fulltext/2012/08000/The\\_Percrestal\\_Sinus\\_Lift\\_From\\_Illusion\\_to\\_Reality.3.aspx](https://journals.lww.com/implantdent/Fulltext/2012/08000/The_Percrestal_Sinus_Lift_From_Illusion_to_Reality.3.aspx)
4. Soghra Yassaei, Hossein Aghili, Zahra Ebrahimi Nik HAA. Comparison of Maxillary Sinus Sizes in Patient with Maxillary Excess and Maxillary Deficiency. *Iran J Orthod* [Internet]. 2017 [Consultado 15 Mayo 2024];1(12):1–7. Disponible en: [https://www.ijorth.com/article\\_245707\\_8ace23ae2728e355617bbd384b1fb006.pdf](https://www.ijorth.com/article_245707_8ace23ae2728e355617bbd384b1fb006.pdf)

5. Lim HC, Kim S, Kim DH, Herr Y, Chung JH, Shin SI. Factors affecting maxillary sinus pneumatization following posterior maxillary tooth extraction. *J Periodontal Implant Sci.* [Internet]. 2021 [Consultado 19 Febrero 2025]; 51(4):285-295. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8247032/>
6. Kwon JJ, Hwang J, Kim YD, Shin SH, Cho BH, Lee JY. Automatic three-dimensional analysis of bone volume and quality change after maxillary sinus augmentation. *Clin Implant Dent Relat Res* [Internet]. 2019 [Consultado 15 Mayo 2024];21(6):1148–55. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31651078/>
7. Shanbhag S, Shanbhag V, Stavropoulos A. Volume changes of maxillary sinus augmentations over time: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Implant* [Internet]. 2014 [Consultado 15 Mayo 2024];29(4):881–92. Disponible en: <https://doi.org/10.11607/jomi.3472>
8. Boyne J, James A. Grafting of the maxillary sinus floor with autogenous marrow and bone [Internet]. *J Oral Surg* [Internet]. 1980 [Consultado 15 Mayo 2024];38(8):613–6. Disponible en: <https://www.semanticscholar.org/paper/Grafting-of-the-maxillary-sinus-floor-with-marrow-Boyne-James/7d452089afb6558cdffd45d42911aeca2bee79cb>
9. Klijn RJ, Meijer GJ, Bronkhorst EM, Jansen JA. A meta-analysis of histomorphometric results and graft healing time of various biomaterials compared to autologous bone used as sinus floor augmentation material in

humans. *Tissue Eng Part B Rev*[Internet]. 2010 [Consultado 15 Mayo 2024];16(5):493–507. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20334505/>

10. Mangano FG, Tettamanti L, Sammons RL, Azzi L, Caprioglio A, Macchi A, et al. Maxillary sinus augmentation with adult mesenchymal stem cells: a review of the current literature. *ORAL Maxillofac SURGERY*;Y [Internet]. 2013 [Consultado 15 Mayo 2024];115(6):717–23. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23313230/>
11. Jeong TM, Lee JK. The Efficacy of the Graft Materials after Sinus Elevation: Retrospective Comparative Study Using Panoramic Radiography. *Maxillofac Plast Reconstr Surg* [Internet]. 2014 [Consultado 15 Mayo 2024];36(4):146–53. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4281913/pdf/mprs-36-146.pdf>
12. Uchida Y, Goto M, Katsuki T, Soejima Y. Measurement of maxillary sinus volume using computerized tomographic images. *Int J Oral Maxillofac Implants* [Internet]. 1998 [Consultado 15 Mayo 2024];13(6):811–8. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9857592>
13. Johansson B, Grepe A, Wannfors K, Aberg P, J M Hirsch. Volumetry of simulated bone grafts in the edentulous maxilla by computed tomography: an experimental study. *Dentomaxillofacial Rad* [Internet]. 2001 [Consultado 15 Mayo 2024];30(3):1. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/sj/dmfr/4600600>

14. Mazzocco F, Lops D, Gobbato L, Lolato A, Romeo E, Fabbro M del. Three-dimensional volume change of grafted bone in the maxillary sinus. *Int J Oral Maxillofac Implant* [Internet]. 2014 [Consultado 15 Mayo 2024];29(1):178–84. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24451869/>
15. Zhang H, Hu H, Li C, Ye Y, Rong M, Yang Y. Evaluation of volume changes following lateral window maxillary sinus floor elevation using Minics software. *Ann Transl Med* [Internet]. 2022 [Consultado 15 Mayo 2024];10(18):984–984. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9577812/pdf/atm-10-18-984.pdf>
16. Berberi A, Bouserhal L, Nader N, Assaf RB, Nassif NB, Bouserhal J, et al. Evaluation of Three-Dimensional Volumetric Changes After Sinus Floor Augmentation with Mineralized Cortical Bone Allograft. *J Maxillofac Oral Surg* [Internet]. 2015 [Consultado 15 Mayo 2024];14(3):624–9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s12663-014-0736-3>
17. Kirmeier R, Payer M, Wehrschoetz M, Norbert Jakse S, Latzer ML. Evaluation of three-dimensional changes after sinus floor augmentation with different grafting materials *Clin Oral Implants Res* [Internet]. 2008[Consultado 15 Mayo 2024];19(4):366-7. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1600-0501.2007.01487.x>
18. Saavedra-Abril JA, Balhen-Martin C, Zaragoza-Velasco K, Kimura-Hayama ET, Saavedra S, Stoopen ME. Dental multisection CT for the

placement of oral implants: technique and applications. *Radiographics* [Internet]. 2010 [Consultado 15 Mayo 2024];30(7):1975–91. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21057130/>

19. Ahmed AH EF. Implant Insertion after Using of Oxidized Regenerated Cellulose as a Graft Material in a Transalveolar Maxillary Sinus Floor Elevation. *Res Reports Oral Maxillofac Surg* [Internet]. 2021 [Consultado 15 Mayo 2024];5(1). Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/352871751\\_Implant\\_Insertion\\_after\\_Using\\_of\\_Oxidized\\_Regenerated\\_Cellulose\\_as\\_a\\_Graft\\_Material\\_in\\_a\\_Transalveolar\\_Maxillary\\_Sinus\\_Floor\\_Elevation](https://www.researchgate.net/publication/352871751_Implant_Insertion_after_Using_of_Oxidized_Regenerated_Cellulose_as_a_Graft_Material_in_a_Transalveolar_Maxillary_Sinus_Floor_Elevation)
20. Bensaha T, El Mjabber H. Evaluation of new bone formation after sinus augmentation with two different methods. *Int J Oral Maxillofac Surg* [Internet]. 2016 [Consultado 10 Octubre 2024];45(1):93-8. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26427784/>
21. Oktay H. The study of the maxillary sinus areas in different orthodontic malocclusions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* [Internet]. 1992 [Consultado 10 Octubre 2024];102(2):143-5. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1636631/>
22. Arijji Y, Kuroki T, Moriguchi S, Arijji E, Kanda S. Age changes in the volume of the human maxillary sinus: a study using computed tomography. *Dentomaxillofac Radiol.* [Internet]. 1994; [Consultado 10 Octubre 2024];23(3):163-168. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7835518/>

23. Hopkin GB, Houston WJ, James GA. The cranial base as an aetiological factor in malocclusion. *Angle Orthod.* [Internet]. 1968; [Consultado 10 Octubre 2024];38(3):250-5. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/5242886/>
24. Emirzeoglu M, Sahin B, Bilgic S, Celebi M, Uzun A. Volumetric evaluation of the paranasal sinuses in normal subjects using computer tomography images: a stereological study. *Auris Nasus Larynx.* [Internet]. 2007; [Consultado 10 Octubre 2024];34(2):191-5. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17084569/>
25. Uthman AT, Al-Rawi NH, Al-Naaimi AS, Al-Timimi JF. Evaluation of maxillary sinus dimensions in gender determination using helical CT scanning. *J Forensic Sci.* [Internet]. 2011; [Consultado 10 Octubre 2024];56(2):403-8. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21210803/>

## VIII. TABLAS, GRÁFICOS Y FIGURAS

Tabla 1. Volumen óseo ganado mediante evaluación tomográfica después de la elevación del piso del seno maxilar con la técnica de ventana lateral entre los años 2011 – 2023.

Variable	n°	Media	D.S	Min	Max
Volumen óseo ganado	32	1,935	0,759	0,871	4,685

Gráfico 1. Volumen óseo ganado.

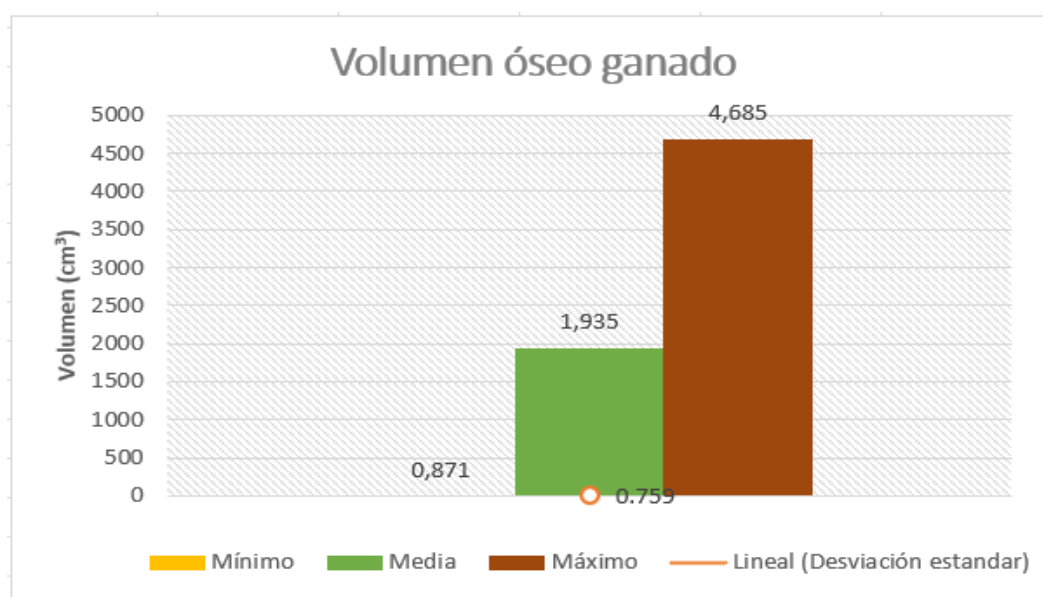


Tabla 2. Altura ósea ganada mediante evaluación tomográfica después de la elevación del piso del seno maxilar con la técnica de ventana lateral entre los años 2011 – 2023.

Variable	n°	Media	D.S	Min	Max
Altura ósea ganada	32	14.90	2.45	9.8	19.8

Gráfico 2. Altura ósea ganada.

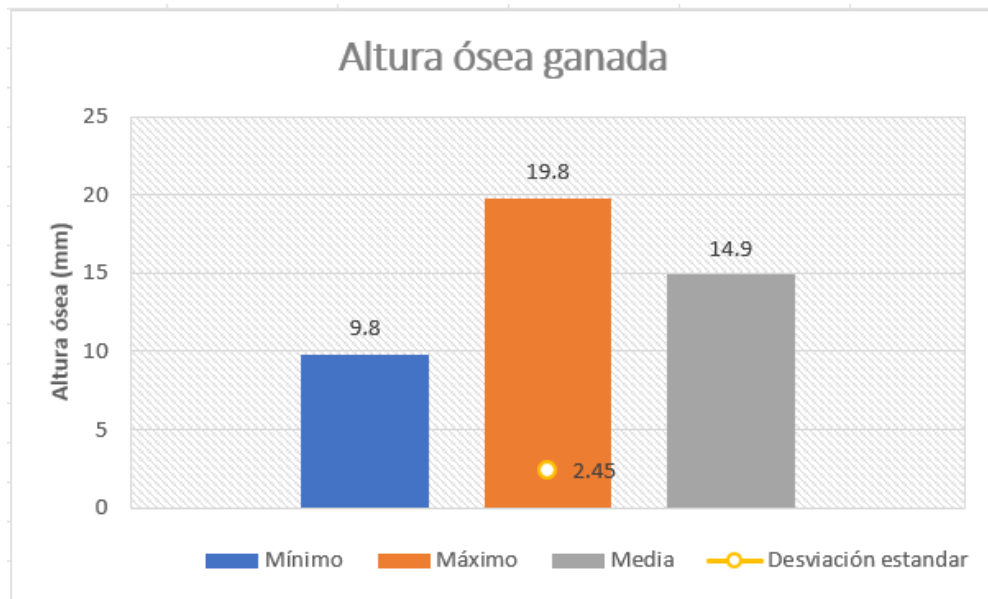


Tabla 3. Altura por lado ósea ganada mediante evaluación tomográfica después de la elevación del piso del seno maxilar con la técnica de ventana lateral entre los años 2011 – 2023.

Variable	n°	Media	D.S	Min	Max
Derecho	16	15.00	2.41	12.00	19.80
Izquierdo	16	14.80	2.56	9.80	18.60

Gráfico 3. Altura ósea ganada según el lado.

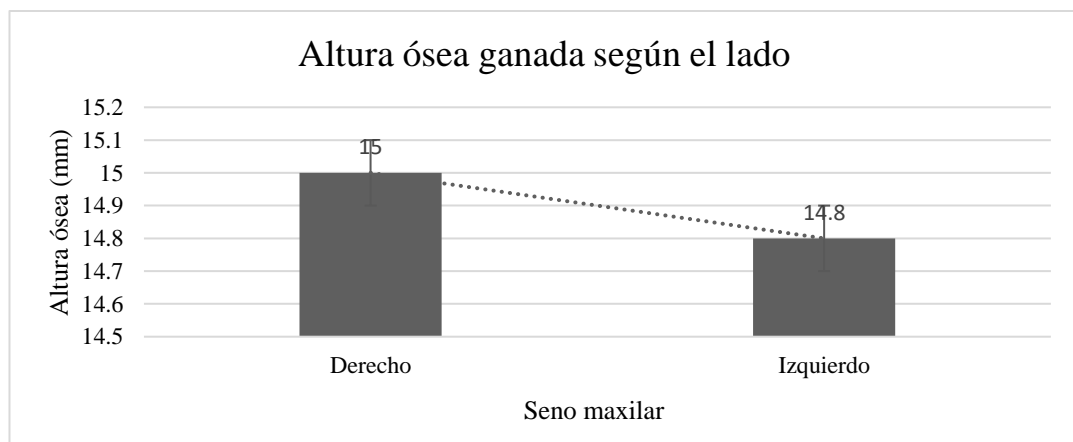


Tabla 4. Volumen óseo ganado según edad.

Edad	Volumen óseo ganado		
	N	Media	D.S
De 41 a 52 años	6	1.691	0.73
De 53 a 64 años	17	1.061	2.93
De 65 a 74 años	9	2.105	0.30

Gráfico 4. Desviación estándar del volumen ósea ganado según edad.

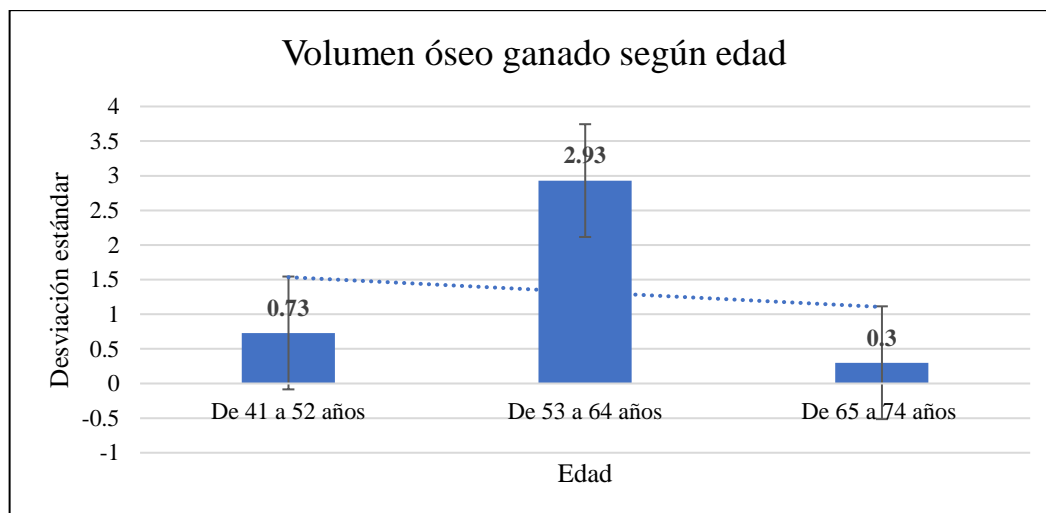


Tabla 5. Altura ósea ganada según edad.

Edad	Altura ósea ganada		
	N	Media	D.S
De 41 a 52 años	6	13.00	2.17
De 53 a 64 años	17	15.38	2.54
De 65 a 74 años	9	15.24	1.98

Gráfico 5. Desviación estándar de la altura ósea ganada según edad.

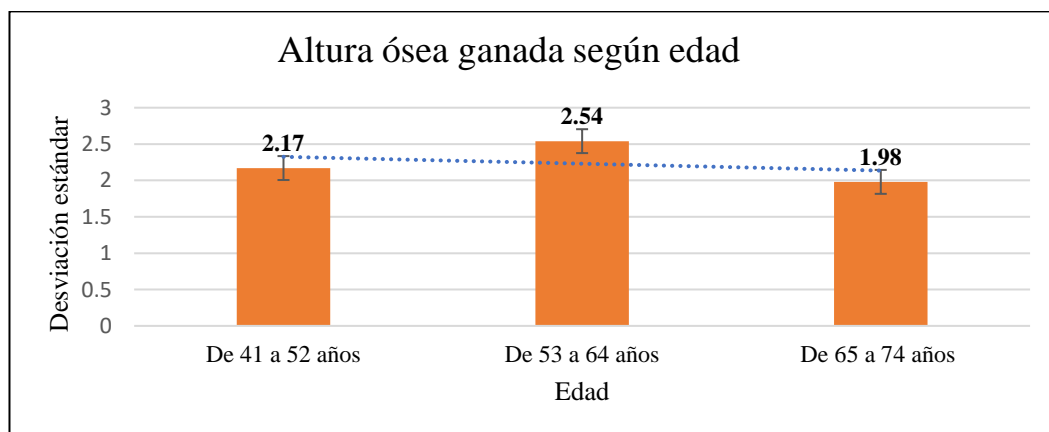


Tabla 6. Volumen óseo ganado según sexo.

Sexo	N	Volumen óseo ganado	
		Media	D.S
Femenino	19	949	2.79
Masculino	13	2.257	0.89

Gráfico 6. Desviación estándar del volumen óseo ganado según sexo.

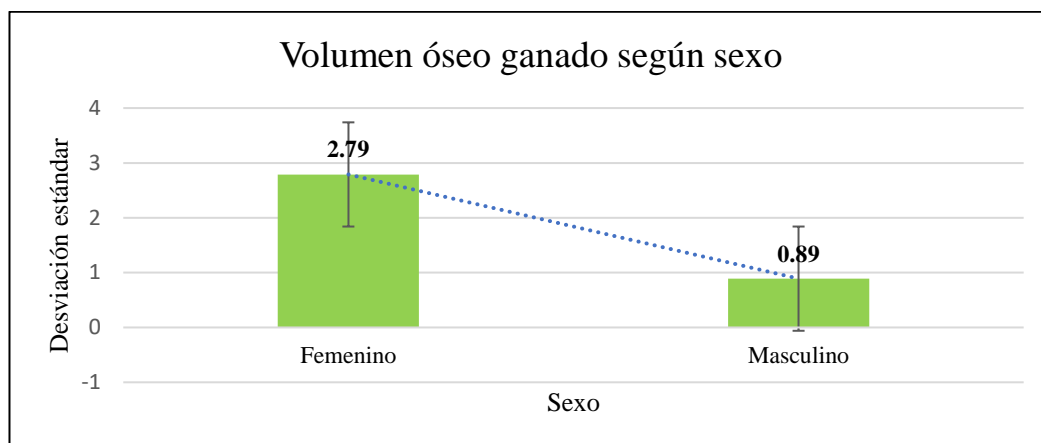


Tabla 7. Altura ósea ganada según sexo.

Sexo	N	Altura ósea ganada	
		Media	D.S
Femenino	19	14.91	2.22
Masculino	13	14.87	2.84

Gráfico 7. Desviación estándar de la altura ósea ganada según sexo.

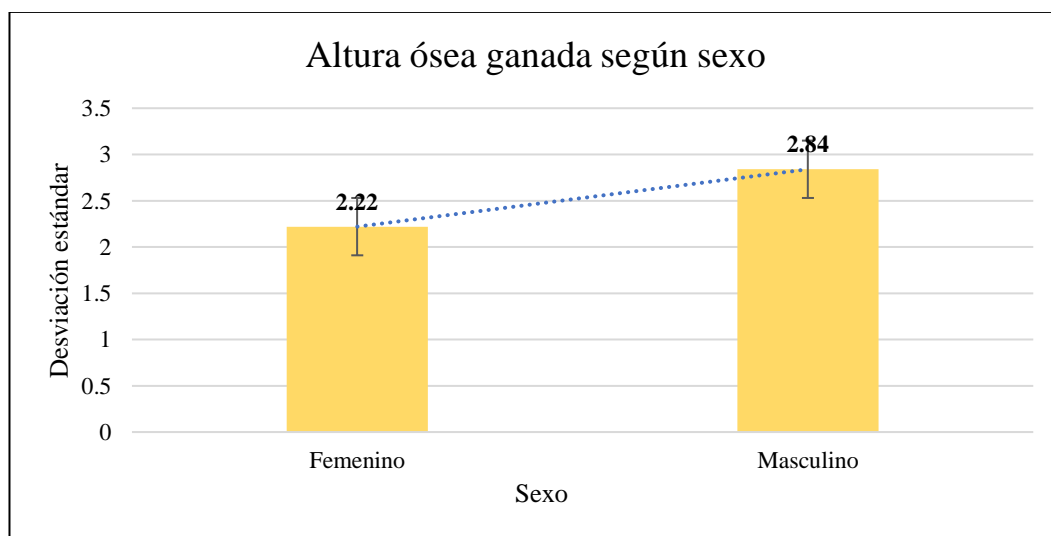


Tabla 8. Prueba de normalidad.

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Volumen óseo ganado	.889	32	.003
Altura ósea ganada	.978	32	.729

Tabla 9. Volumen óseo obtenido mediante la evaluación tomográfica después de la elevación del piso del seno maxilar con la técnica de ventana lateral entre los años 2011 – 2023.

	Volumen óseo ganado- volumen óseo inicial
Z	-4.037 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)	.001

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Tabla 10. Altura ósea obtenida mediante la evaluación tomográfica después de la elevación del piso del seno maxilar con la técnica de ventana lateral entre los años 2011 – 2023.

	Altura ósea ganada- altura ósea inicial
Z	-4.938 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)	.001

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

## ANEXOS

### ANEXO 1: CUADRO DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN	VALORES
Volumen óseo ganado	Representa la amplitud del hueso en sus tres dimensiones: alto, ancho y largo, y se refiere a la zona injertada donde se colocarán los implantes dentales.	Se medirá en el registro tomográfico después de haber realizado la ESM y previo a la colocación de implantes tardíos, mediante las herramientas “medir elipsoide” y “región de crecimiento” del software de visualización de tomografías Cone Beam: Planmeca Romexis Viewer 6.2.1.19, obteniendo el resultado en “cm <sup>3</sup> ”.	Cuantitativa dependiente	De razón	Numérica (cm <sup>3</sup> )
Altura ósea ganada	Representa la diferencia entre las distancias final e inicial, después de haber realizado el ASM, desde la cresta alveolar hasta el piso del seno maxilar en una medida lineal y perpendicular al ancho de la zona correspondiente a reemplazar.	Se obtendrá a través de la herramienta “medir longitud” (después de la ESM y previo a la colocación de implantes tardíos) en la pestaña “implante” del software Planmeca Romexis Viewer 6.2.1.19., el cual estará dado en “mm”.	Cuantitativa dependiente	De razón	Numérica (mm)
Sexo	Son características biológicas y fisiológicas de los seres humanos que los distingue como hombres y mujeres.	Identificación que hace el sujeto de su sexo y que brinda él mismo en los datos de filiación.	Cualitativa independiente	Nominal M = 0 F = 1	Masculino Femenino

Grupo etario	Es la clasificación de las personas según su edad, agrupadas en rangos específicos.	Edad en años referida por el sujeto al momento del estudio.	Cualitativa independiente	Ordinal	Años de edad 1: 41 – 52 2: 53 – 64 3: 65 – 74
Lado	Es el costado o parte del cuerpo de una persona.	Lado derecho o lado izquierdo tomando como referencia el plano medio sagital.	Cualitativa independiente	Nominal D = 0 I = 1	Derecho Izquierdo

## ANEXO 2: ÍNDICE KAPPA

### Entre evaluadores

#### Acuerdo de evaluación

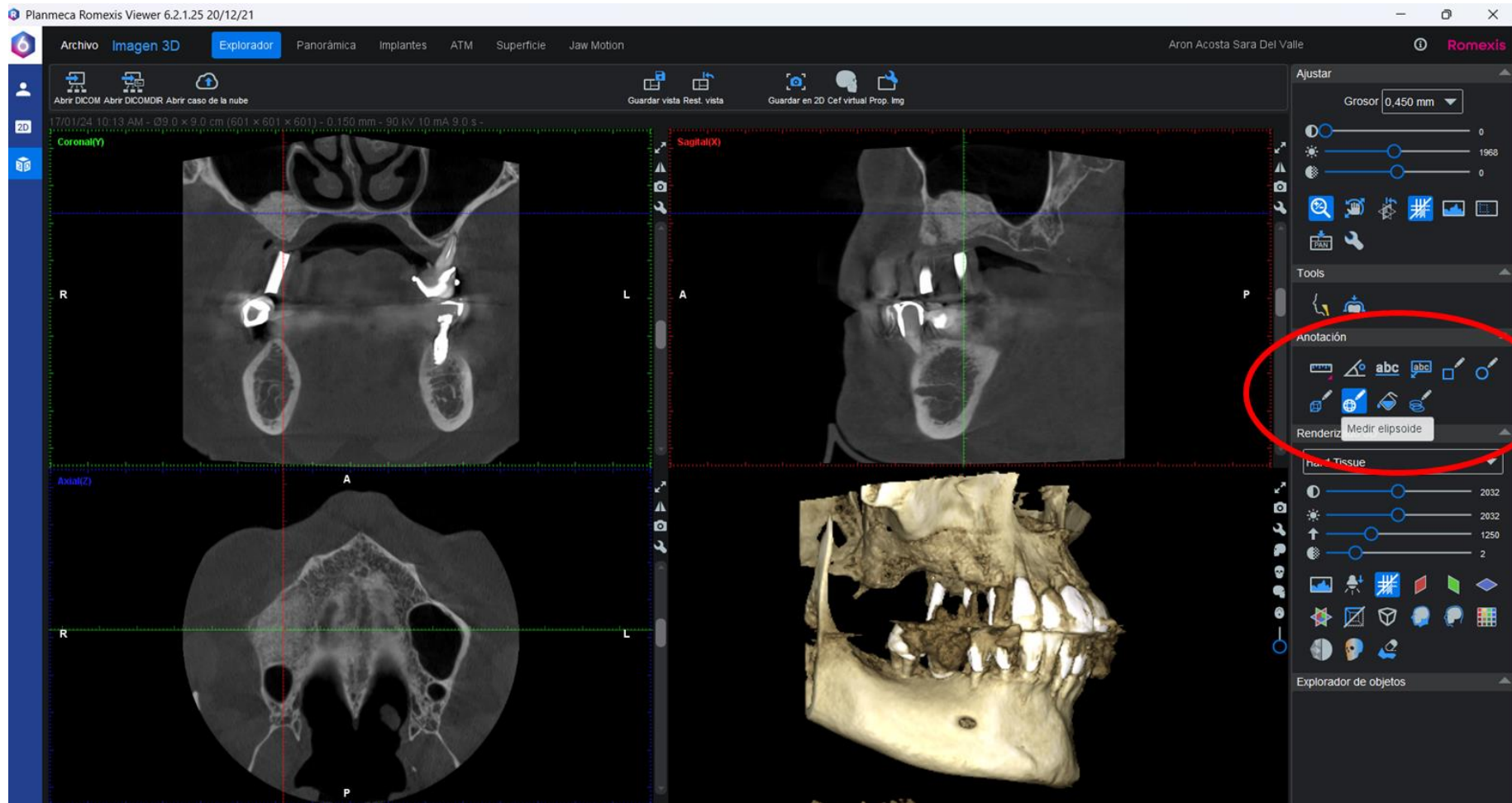
No. de inspeccionados	No. de coincidencias	Porcentaje	IC de 95%
12	11	91.67	(61.52; 99.79)

*No. de coincidencias: Todas las estimaciones de los evaluadores coinciden entre sí.*

#### Estadísticos Kappa de Fleiss

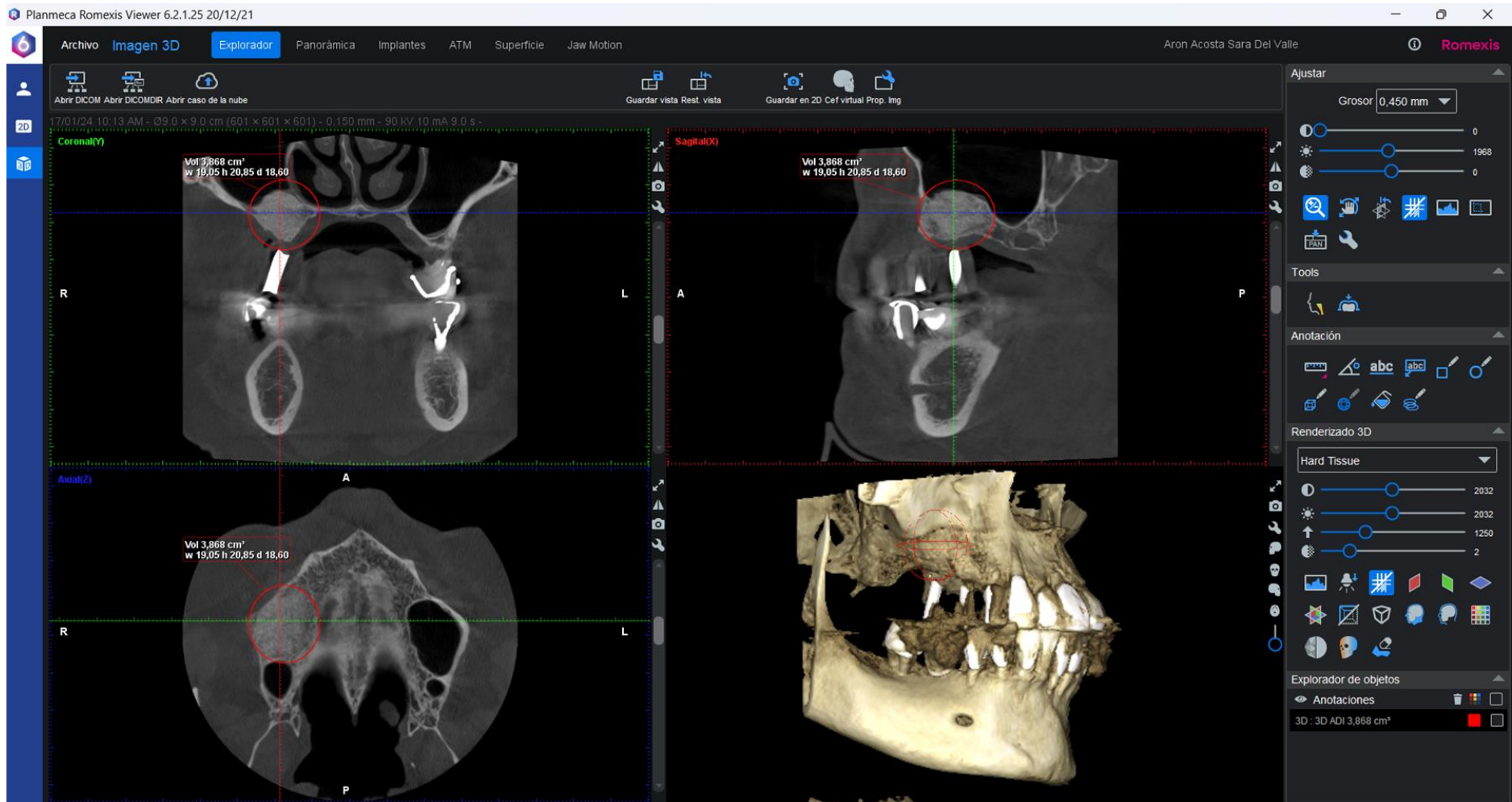
Respuesta	Kappa	Error estándar de Kappa	Z	P(vs > 0)
Bad	0.747368	0.288675	2.58896	0.0048
Good	0.747368	0.288675	2.58896	0.0048

### ANEXO 3: REGISTRO DEL VOLUMEN ÓSEO GANADO



**Figura A.** Se ubica en el corte axial, coronal y sagital la imagen tomográfica donde se visualizaba el mayor eje longitudinal del injerto óseo.

Luego se selecciona la herramienta “medir elipsoide”.



**Figura B.** Con la herramienta “medir elipsoide” seleccionada, se contornea el área de la zona injertada, la cual se ajusta en los otros 2 cortes, tanto coronal como sagital, haciendo que la elipse dibujada incluya en todo su diámetro a la zona injertada.

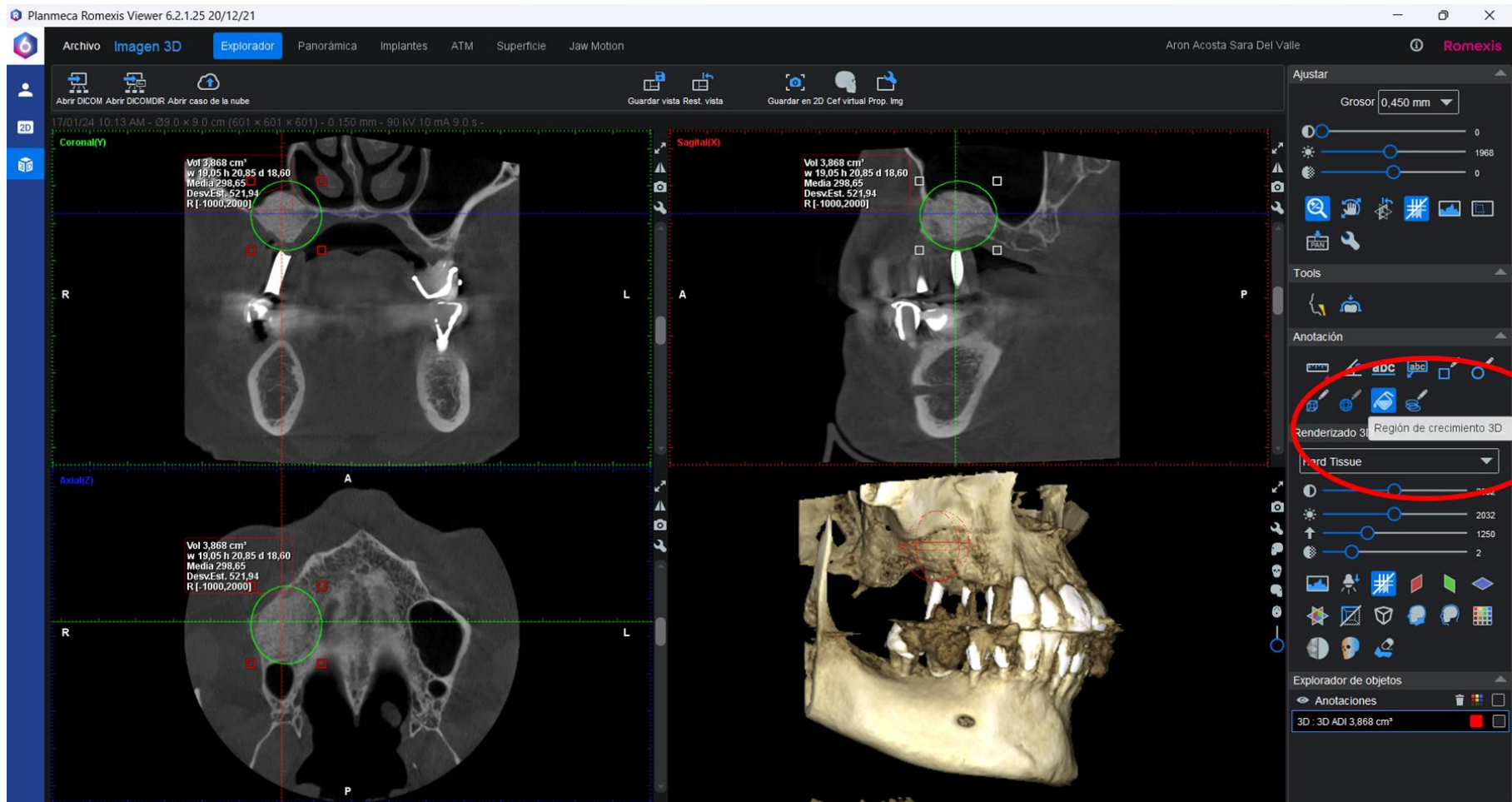
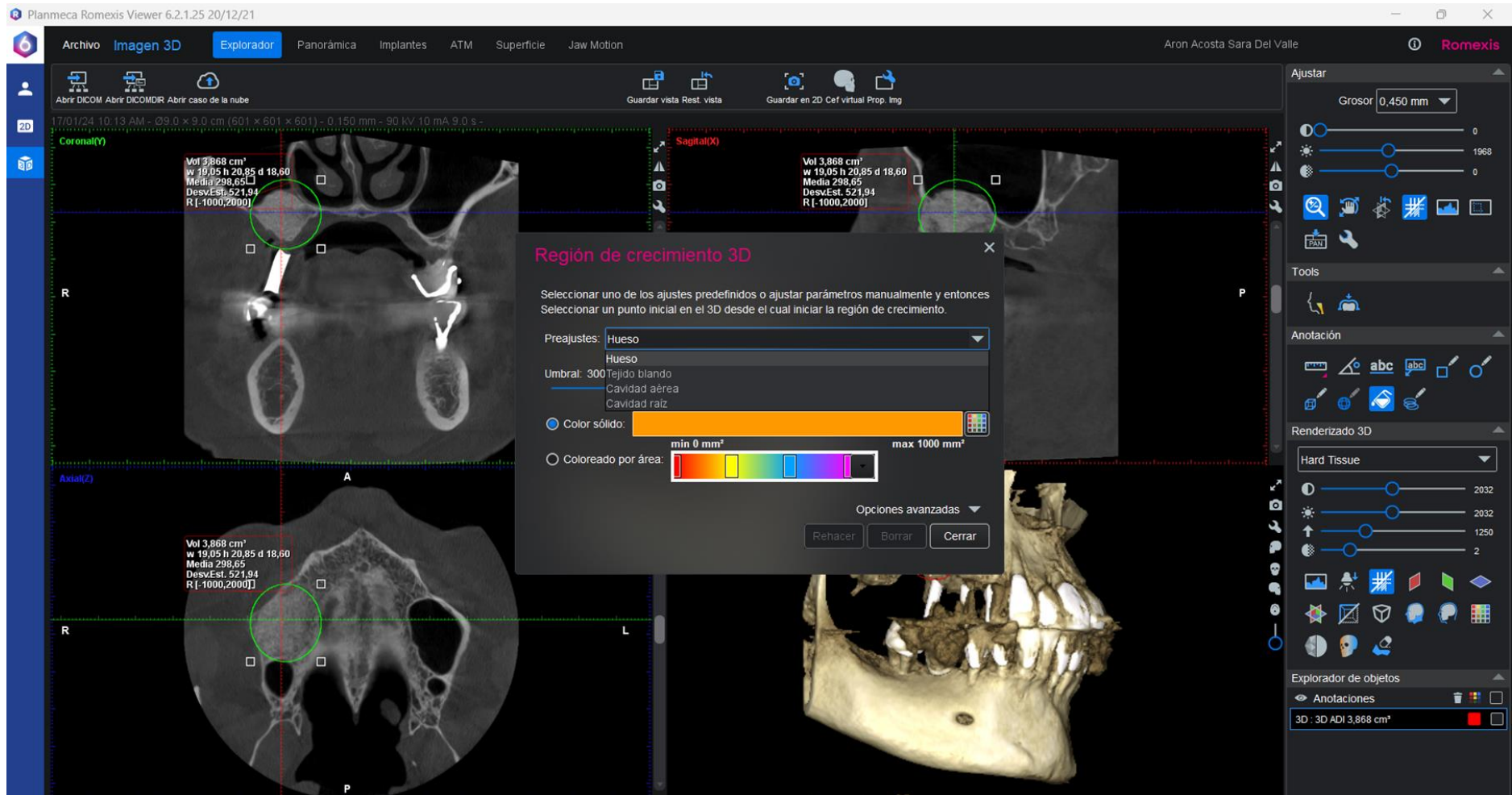
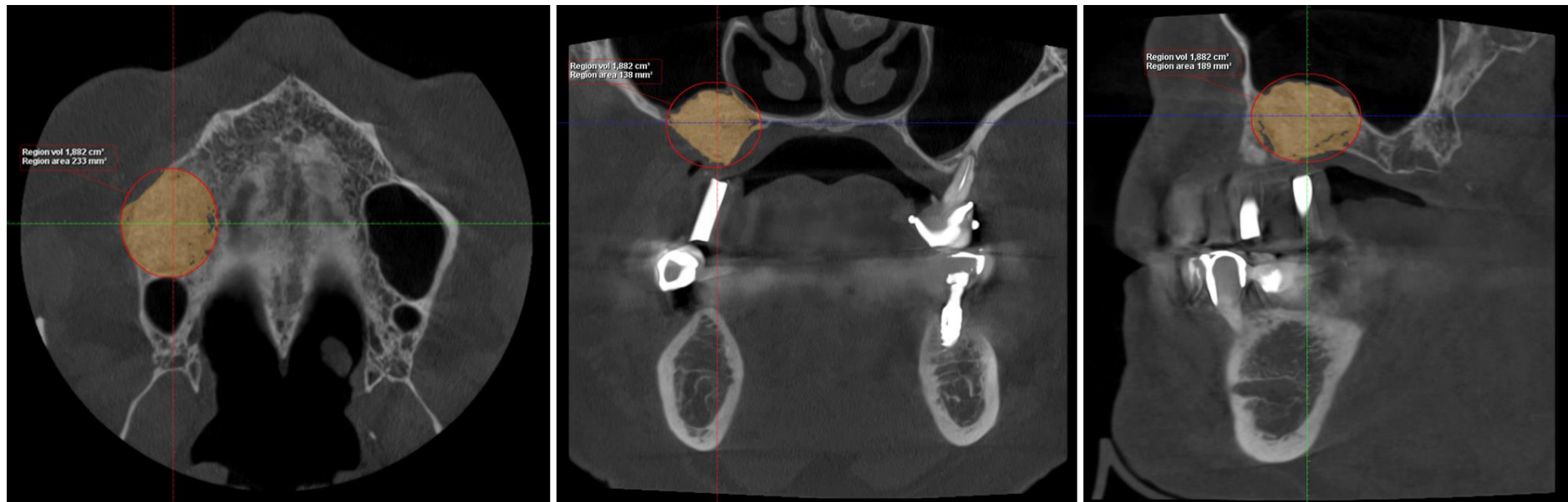


Figura C. Se selecciona la herramienta “región de crecimiento 3D”.

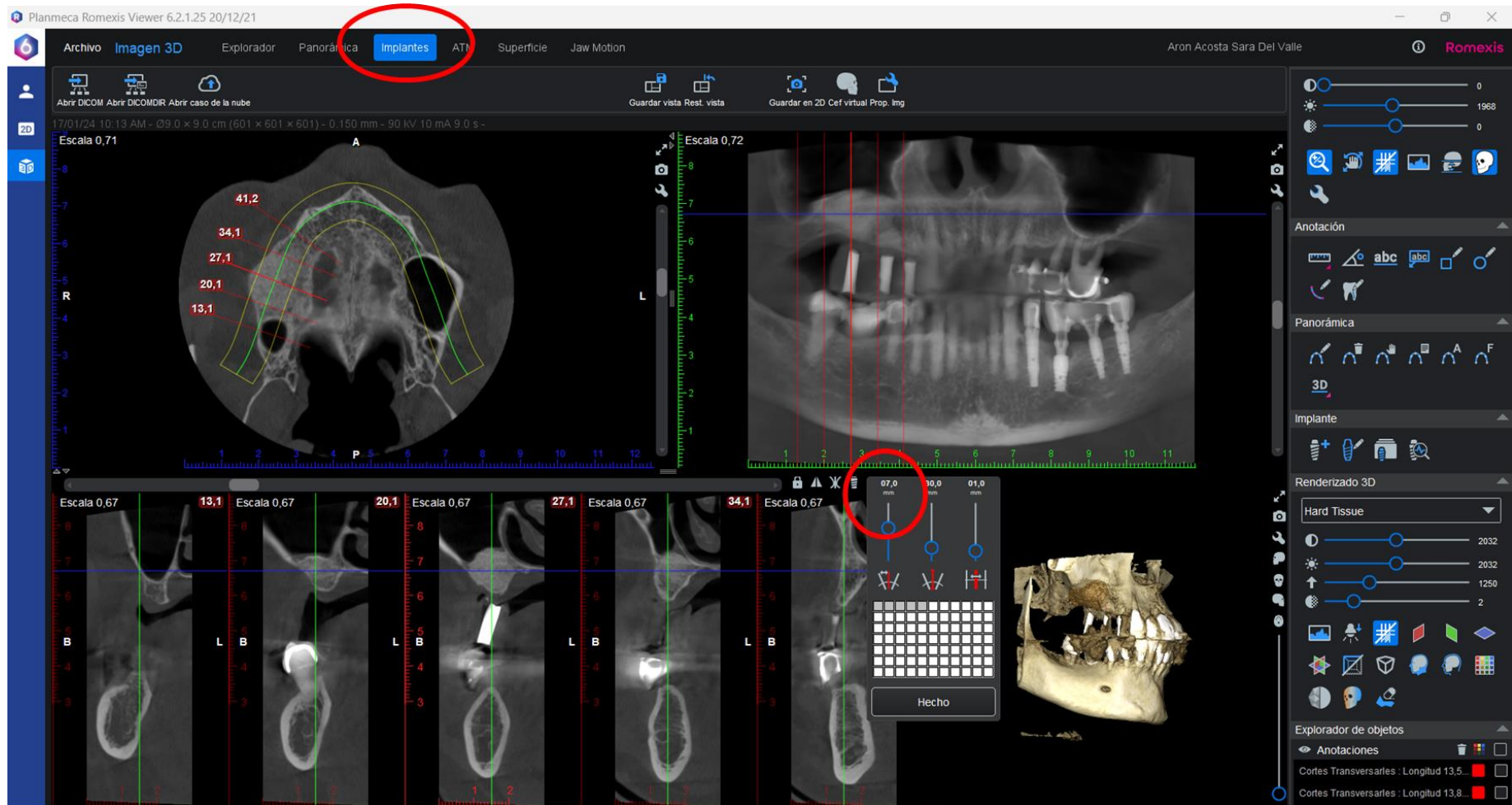


**Figura D.** La herramienta “región de crecimiento 3D” despliega una ventana, donde se selecciona en la pestaña de preajustes, la opción de hueso. Luego se elige el color naranja por defecto.

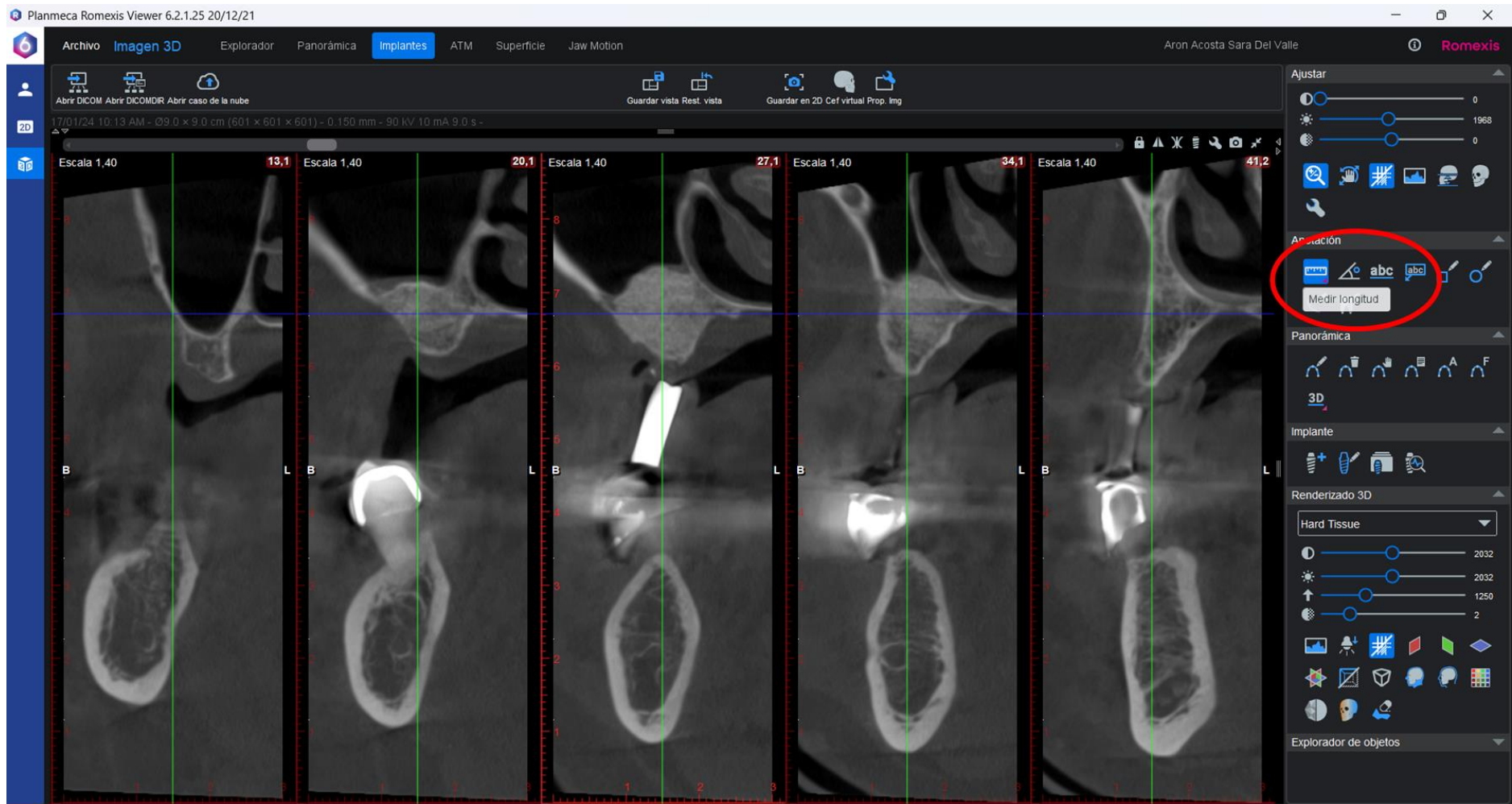


**Figura E.** El resultado que se obtiene es en “cm<sup>3</sup>”, y corresponde al volumen óseo ganado después de la ESM.

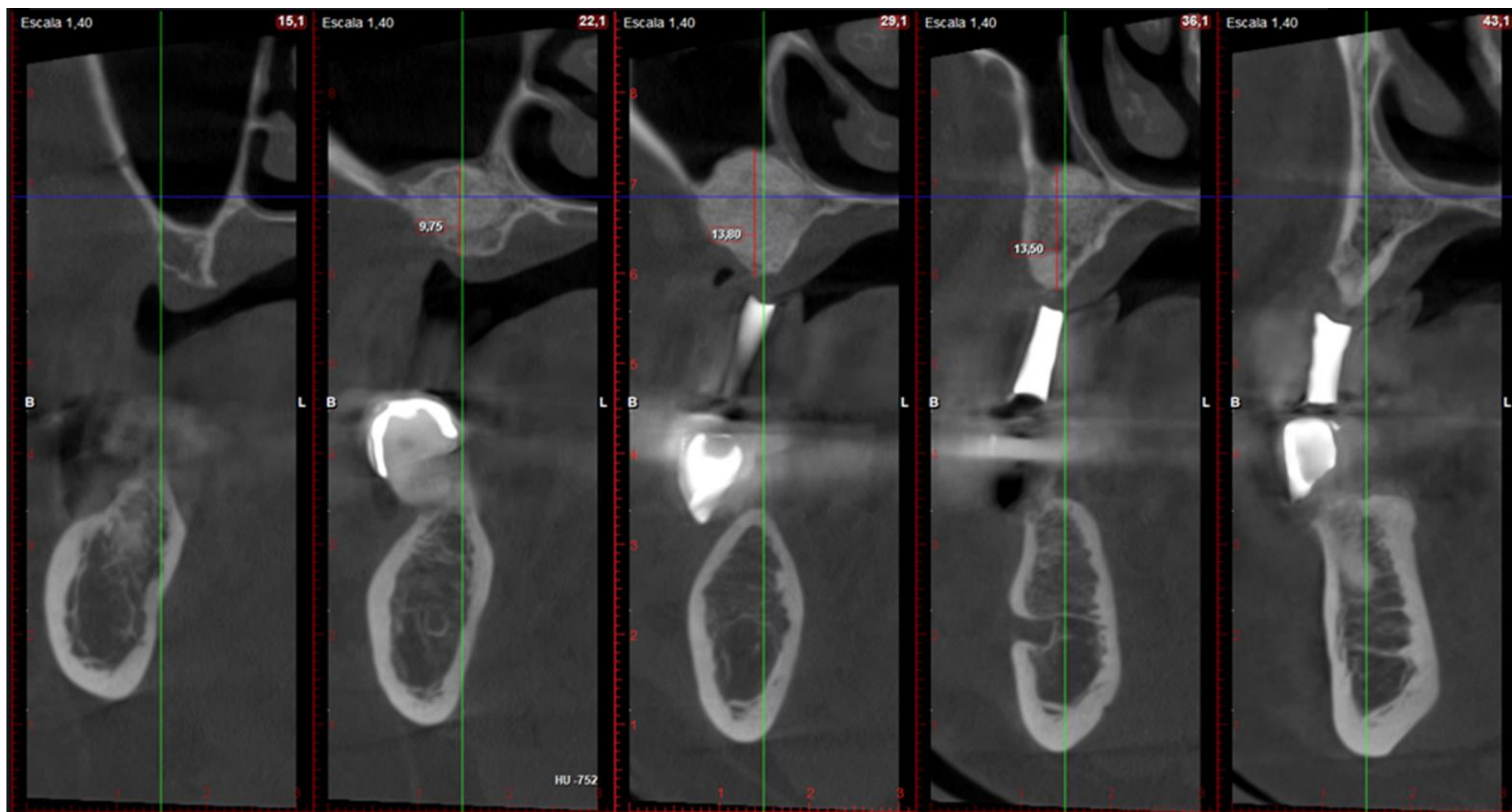
## ANEXO 4: REGISTRO DE LA ALTURA ÓSEA GANADA



**Figura A.** Se ubica en la pestaña “implante” del software. En el corte axial, la imagen tomográfica se ubica en el mayor eje longitudinal del injerto óseo, visualizando la curva de la panorámica con 5 líneas de cortes coronales perpendiculares separadas en 7mm.



**Figura B.** Se ubica en los 5 cortes coronales generados, donde se procede a realizar las medidas lineales con la herramienta “medir longitud”.



**Figura C.** La medida se realiza desde la cresta alveolar hasta el punto más alto del injerto óseo, obteniéndose los datos en “mm”. Finalmente, la altura ósea ganada está representada por el mayor resultado obtenido en los cortes coronales.

## ANEXO 5: FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

NOMBRE	SEXO	EDAD	VOLUMEN ÓSEO GANADO (cm3)	ALTURA ÓSEA GANADA (mm)	LADO ELEVACIÓN DE SENO
Paciente 1	MASCULINO	69	2,714	16.40	DERECHO
Paciente 2	MASCULINO	69	2,384	17.60	IZQUIERDO
Paciente 3	FEMENINO	63	1,882	13.80	DERECHO
Paciente 4	FEMENINO	61	1,930	14.60	IZQUIERDO
Paciente 5	MASCULINO	45	2,993	12.80	DERECHO
Paciente 6	MASCULINO	59	1,662	14.00	DERECHO
Paciente 7	FEMENINO	68	2,307	12.00	IZQUIERDO
Paciente 8	MASCULINO	57	2,587	19.80	DERECHO
Paciente 9	MASCULINO	57	4,685	16.60	IZQUIERDO
Paciente 10	FEMENINO	64	1,230	12.00	DERECHO
Paciente 11	FEMENINO	55	2,208	14.60	IZQUIERDO
Paciente 12	MASCULINO	63	1,343	13.20	IZQUIERDO
Paciente 13	FEMENINO	74	2,025	13.60	DERECHO
Paciente 14	FEMENINO	72	1,880	17.20	DERECHO
Paciente 15	FEMENINO	72	1,821	17.20	IZQUIERDO
Paciente 16	FEMENINO	47	1,046	15.00	DERECHO
Paciente 17	FEMENINO	63	2,577	19.80	DERECHO
Paciente 18	FEMENINO	63	2,020	15.80	IZQUIERDO
Paciente 19	FEMENINO	74	1,837	14.60	DERECHO
Paciente 20	FEMENINO	74	1,859	15.20	IZQUIERDO
Paciente 21	MASCULINO	66	2,119	13.40	DERECHO
Paciente 22	FEMENINO	59	1,044	13.40	IZQUIERDO
Paciente 23	MASCULINO	46	1,809	12.80	DERECHO
Paciente 24	MASCULINO	46	1,179	9.80	IZQUIERDO
Paciente 25	MASCULINO	64	1,766	18.60	IZQUIERDO
Paciente 26	MASCULINO	64	2,146	12.60	DERECHO
Paciente 27	MASCULINO	41	1,958	15.80	DERECHO
Paciente 28	FEMENINO	62	871	12.20	IZQUIERDO
Paciente 29	FEMENINO	52	1,165	11.80	IZQUIERDO
Paciente 30	FEMENINO	56	903	16.00	IZQUIERDO
Paciente 31	FEMENINO	60	1,188	18.20	IZQUIERDO
Paciente 32	FEMENINO	60	2,794	16.40	DERECHO