



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO BIDIMENSIONAL DEL SENO MAXILAR
MEDIANTE RADIOGRAFÍAS PANORÁMICAS**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
ODONTÓLOGO**

AUTORAS:

GABRIELA ALEXANDRA PULLA MERCHÁN

CI: 0106084593

MIRIAM KARINA ZAMBRANO TORRES

CI: 0301669685

DIRECTOR:

DR. DAVID MANUEL PINEDA ALVAREZ

CI: 0103523916

CUENCA – ECUADOR

2018



RESUMEN

Los senos maxilares son cavidades aéreas que están ubicadas de manera bilateral en el tercio medio de la cara; el crecimiento y desarrollo de estas estructuras son progresivos hasta cierta edad y se ven influenciados por factores como: características raciales, factores ambientales, estilos de vida, morfología facial y sexo. El presente estudio se describe como una investigación de tipo descriptivo de corte transversal que determinó los valores promedio de alto y ancho del seno maxilar mediante el análisis de radiografías panorámicas digitales, se analizaron 390 radiografías, 195 de individuos de sexo masculino y 195 de sexo femenino, estableciendo así que las dimensiones promedio de alto y ancho del sexo masculino en el lado derecho fueron de 27,28mm y de 39,98mm y en el lado izquierdo fueron de 27,29mm y de 39,88mm respectivamente, mientras que en el sexo femenino se encontró valores promedio de alto y ancho en el lado derecho de 26,89mm y de 37,52mm y en el lado izquierdo de 26,50mm y un de 37,52 respectivamente, concluyendo que el ancho de los senos maxilares en el sexo masculino es mayor que en el sexo femenino (valor $p < 0,05$), mientras que en el alto no se encontraron valores estadísticamente significativos entre los dos grupos estudiados.

Palabras Clave: SENO MAXILAR, DIMENSIONES, RADIOGRAFIAS PANORAMICAS



ABSTRACT

The maxillary sinuses are air cavities that are located bilaterally in the middle third of the face; the growth and development of these structures are progressive up to a certain age and are influenced by factors such as: racial characteristics, environmental factors, lifestyles, facial morphology and sex. The present study is described as a descriptive cross-sectional investigation that determined the average values of maxillary sinus height and width through the analysis of panoramic radiographs, 390 radiographs were analyzed, 195 of male and 195 female subjects, establishing that the average height and width dimensions of the male on the right side were 27.28mm and 39.98mm and on the left side were 27.29mm and 39.88mm respectively, while in the female sex found average values of height and width on the right side of 26.89mm and 37.52mm and on the left side of 26.50mm and one of 37.52 respectively, it was also described that the width of the maxillary sinuses in the male sex is higher than in the female sex (p value 0.000), while in the high one no statistically values were found significant differences between the two groups studied.

Key words: MAXILLARY SINUS, DIMENSIONS, PANORAMIC RADIOGRAPHS.



ÍNDICE

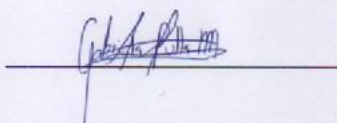
RESUMEN	1
ABSTRACT	2
INTRODUCCIÓN	11
DESARROLLO Y NEUMATIZACIÓN DEL SENO MAXILAR.....	12
CRECIMIENTO DEL SENO MAXILAR	13
FACTORES INTRÍNSECOS Y EXTRÍNSECOS QUE DETERMINAN LAS DIMENSIONES DEL SENO MAXILAR.....	14
UTILIDAD DE LAS DIMENSIONES DEL SENO MAXILAR EN EL CAMPO DE LA ODONTOLOGÍA	15
VISUALIZACIÓN DEL SENO MAXILAR EN RADIOGRAFÍAS PANORÁMICAS.	15
PATOLOGÍAS MÁS COMUNES QUE ALTERAN LA VIZUALIZACIÓN RADIOGRÁFICA DE LOS SENOS MAXILARES.....	16
JUSTIFICACIÓN	17
OBJETIVOS.....	19
METODOLOGÍA	21
UNIVERSO Y MUESTRA DE ESTUDIO:	22
CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN.....	22
TIPO Y DISEÑO GENERAL DEL ESTUDIO	23
VARIABLES.....	24
MÉTODO Y TÉCNICAS	24
INSTRUMENTOS:.....	25
ASPECTOS ÉTICOS.	26
BENEFICIARIOS	26
BENEFICIARIOS DIRECTOS	26
BENEFICIARIOS INDIRECTOS	26
RESULTADOS	27
DISCUSIÓN	33
CONCLUSIONES	36
RECOMENDACIONES	38
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	40
ANEXOS	44

Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

Gabriela Alexandra Pulla Merchán en calidad de autora y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "Determinación del tamaño bidimensional del seno maxilar mediante radiografías panorámicas", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 02 de Mayo de 2018



Gabriela Alexandra Pulla Merchán

C.I: 0106084593



Cláusula de Propiedad Intelectual

Gabriela Alexandra Pulla Merchán, autora del trabajo de titulación "Determinación del tamaño bidimensional del seno maxilar mediante radiografías panorámicas", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autora.

Cuenca, 02 de Mayo de 2018

Gabriela Alexandra Pulla Merchán

C.I: 0106084593

Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

Miriam Karina Zambrano Torres en calidad de autora y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "Determinación del tamaño bidimensional del seno maxilar mediante radiografías panorámicas", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 02 de Mayo de 2018



Miriam Karina Zambrano Torres

C.I: 0301669685

Cláusula de Propiedad Intelectual

Miriam Karina Zambrano Torres, autora del trabajo de titulación "Determinación del tamaño bidimensional del seno maxilar mediante radiografías panorámicas", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autora.

Cuenca, 02 de Mayo de 2018



Miriam Karina Zambrano Torres

C.I: 0301669685



DEDICATORIAS

A Dios por iluminar mi mente y fortalecer mi corazón, por guiar y bendecir mi camino cada día, además de su amor y bondad infinita.

A mi padre Miguel por el esfuerzo, apoyo y los valores inculcados que me han permitido ser quien soy, por ser mi ejemplo de perseverancia y lucha y estar conmigo en los buenos y malos momentos. Mi dedicación ha sido en honor a él, gracias por el amor recibido.

A mi madre Laura que desde el cielo ha sido la luz de mi vida, por guiarme y estar presente en cada uno de mis pasos, porque sé que me ilumina y nunca me abandonará.

A toda mi familia en especial a Cecilia por su paciencia y apoyo constante y a mis hermanos Michelle y Joseph que han estado presentes en los momentos más difíciles, por las risas y el amor que siempre me brindan.

A mi amiga y compañera de tesis Karina por su esfuerzo y por ser un apoyo ahora y durante toda la carrera.

A mis amigas por acompañarme y brindarme su amistad durante todo mi trayecto académico y a Adrián por su cariño, apoyo y motivación, por estar conmigo haciendo más sencillo y lleno de alegría este camino.

Gabriela Alexandra Pulla Merchán



Este trabajo va dedicado a Dios por bendecirme e iluminarme en este camino.

A mis padres Alba y Juan que me han apoyado en todo momento, por ser mi ejemplo de superación y constancia, y por el infinito amor que me han brindado a lo largo de mi vida académica.

A mi hermana Viviana quien con su ternura e inocencia siempre ha dado alegría a mis días y a mi hermano Juan Diego quien siempre ha sido mi gran motivación para ser mejor y dar todo de mí en todas las actividades que he realizado.

A Gabriela, mi gran amiga y compañera, sin duda este reto fue más fácil con su compañía y dedicación.

Y a mis amigas más cercanas, muchas gracias por las alegrías compartidas, en especial a Fernanda por su amistad incondicional.

Miriam Karina Zambrano Torres



AGRADECIMIENTOS

A nuestras familias por el apoyo incondicional.

Un especial agradecimiento a nuestro director de tesis y gran amigo Dr. David Pineda Álvarez, por el tiempo y amor dedicado a la realización de este proyecto investigativo.

Al centro Imagenológico INNOVA y a su propietario el Dr. Geovanny Vanegas por su colaboración y conocimientos impartidos, que fueron esenciales para la elaboración de este proyecto, y por abrirnos las puertas de su prestigioso centro con la mayor predisposición.

Al Ing. Antonio Pérez por haber compartido sus conocimientos que fueron de suma importancia para la realización de este trabajo.



INTRODUCCIÓN

GENERALIDADES Y ANATOMÍA DEL SENO MAXILAR

El seno maxilar, también llamado cueva o antro de Highmore, es el más grande de los senos paranasales. Los senos maxilares son cavidades aéreas piramidales bilaterales ubicadas en el interior del cuerpo de los huesos maxilares por debajo de las cavidades orbitarias y junto a las fosas nasales ocupan el tercio medio del macizo craneofacial^{1,2}. Las dimensiones promedio del seno maxilar en una persona adulta son de 25-35 mm (ancho), 36-45 mm (alto)³.

En el seno maxilar se puede distinguir una base interna o nasal, un vértice cigomático o malar y tres paredes: una pared superior u orbitaria, una pared posterior pterigomaxilar o tuberositaria y una pared anteroinferior o yugal⁴.

La pared anterior corresponde a la mejilla y a la fosa canina y generalmente se relaciona con la región comprendida entre el canino y el primer premolar. La pared posterior forma la pared anterior de la fosa pterigopalatina. La pared superior u orbitaria forma el piso de la órbita y la pared inferior se relaciona con los elementos dentarios posteriores principalmente con el segundo premolar, los primeros molares e inclusive los segundos molares⁴.

DESARROLLO Y NEUMATIZACIÓN DEL SENO MAXILAR

Los senos maxilares son los primeros en desarrollarse aproximadamente en el tercer o cuarto mes de gestación. El seno maxilar mide menos de 8 mm al nacer mostrando un crecimiento muy lento durante la vida fetal, después la neumatización se produce con una velocidad de 2 mm por año aproximadamente, este crecimiento se enlentece a partir de los 9 años hasta los 18 años aproximadamente^{5,6}.

El seno maxilar crece a medida que lo hace el maxilar superior y continúa con el desarrollo general de la cara y también con la erupción de los dientes a los 12 años aproximadamente. Al erupcionar el segundo molar permanente, el seno maxilar ya ha adquirido casi el tamaño y la forma del adulto, los mismos que son definitivos después de la erupción del tercer molar, entre los 18 y 25



años de edad. La pérdida dental del sector postero-superior promueve el progreso de la neumatización del seno maxilar⁶.

Las dimensiones del seno maxilar en individuos que han alcanzado su adultez son estables, debido a que no se encuentran expuestas a la influencia de hormonas como el estrógeno o la testosterona que afectan de manera significativa a los huesos en la pubertad. Sin embargo, en la edad adulta la neumatización de los senos maxilares aumenta con la edad y especialmente, con la pérdida dental⁷.

Radiográficamente, al nacimiento se observa al seno maxilar como una pequeña estructura ovoide dentro del maxilar con un tamaño de aproximadamente 4 mm de altura y 4 mm de ancho. En la etapa postnatal, el seno maxilar crece aproximadamente 2 mm verticalmente; en el cuarto a quinto mes de edad se observa como un área triangular medial al foramen infraorbitario y continúa rápidamente su crecimiento en todas las dimensiones⁸.

Además, se ha encontrado que la diferenciación osteogénica se difumina y disminuye en ancianos. Por lo que Krogman & Iscan (1986) propusieron obtener datos en individuos de hasta 55 años de edad, para no correr el riesgo de errores al analizar cráneos que muestran cambios causados por el proceso del envejecimiento⁹.

CRECIMIENTO DEL SENO MAXILAR

El seno maxilar es el primer seno paranasal desarrollado en la vida intrauterina⁸. Las dimensiones del seno maxilar aumentan de acuerdo al desarrollo del individuo, en el feto mide 1 mm, en el recién nacido se presenta como una ranura horizontal de 8 mm, a los 6 años conserva su forma piramidal y aumenta sus dimensiones con la erupción del primer molar permanente⁵.

En el primer año de vida el seno maxilar se encuentra situado entre la órbita y los gérmenes del canino y del primer molar temporal. A los 2 años de edad su extensión alcanza hasta el segundo molar temporal. A los 6 años está alejado de los dientes temporales y existe una relación compleja con el germen del canino permanente próximo al germen del segundo premolar, en relación



íntima con el primer molar permanente y en relación distante con el segundo molar permanente. A los 10 años alcanza el tubérculo malar y de los 16 a los 18 años adquiere su forma y tamaño definitivo¹⁰.

FACTORES INTRÍNSECOS Y EXTRÍNSECOS QUE DETERMINAN LAS DIMENSIONES DEL SENOS MAXILAR.

Dentro de los factores que alteran y determinan las dimensiones de los senos maxilares se mencionan algunos de gran relevancia como: características raciales, factores ambientales, estilos de vida, estados nutricionales de los individuos, morfología facial y el género, debido a la influencia de factores hormonales y características musculares; los cuales establecen el tamaño, la extensión y la forma del seno maxilar una vez concluido el desarrollo al llegar a la edad adulta^{11,12}.

Al mencionar los factores ambientales y su relación con las dimensiones del seno maxilar, el estudio comparativo realizado por Márquez S y cols¹³, entre especies primates superiores que viven en territorios altos y bajos, demostró que los factores climáticos alteran de manera significativa el desarrollo del seno maxilar y de todas las estructuras de las vías respiratorias altas, al parecer esta diferencia está relacionada con la adaptación de la respiración debido a la variación de las altitudes y diferencias ambientales de las diferentes regiones¹³.

En otro estudio Fernández CL et al, en grupos étnicos diferentes, demostró que los senos maxilares de individuos europeos poseen mayores dimensiones que los senos maxilares de individuos asiáticos y sus dimensiones varían a razón de su etnia y su condición de vida¹⁴.

En cuanto a las diferencias de las dimensiones y características del seno maxilar entre ambos géneros, en un estudio realizado por Leao de Queiroz y cols¹⁵, en el 2016 en radiografías panorámicas se concluyó que los hombres tienen mayores valores promedios con respecto a la altura y anchura para ambos senos maxilares (izquierdo y derecho), en comparación con las mujeres¹⁵. De igual forma se ha encontrado en una investigación realizada en cadáveres con cráneos intactos, es decir sin lesiones físicas considerables, que el diámetro transversal tanto vertical y horizontal del lado derecho e izquierdo



fue mayor en los cráneos masculinos en comparación con los cráneos femeninos¹⁶.

UTILIDAD DE LAS DIMENSIONES DEL SENO MAXILAR EN EL CAMPO DE LA ODONTOLOGÍA

Conocer valores sobre el largo y ancho del seno maxilar es de gran relevancia dentro del campo de investigación de la odontología forense sobre todo en siniestros de los cuales podemos rescatar esta estructura anatómica, para investigaciones en las que los restos humanos no permitan realizar pruebas morfognósticas, microbiológicas o genéticas⁷.

En cirugía maxilofacial es importante conocer sus dimensiones, ya que se basa en la simetría de los senos para reconocer problemas como dimorfismos, colapso por trauma, deformidades, presencia de tumores en tercio medio facial, sobre todo en casos en los cuales ambos senos maxilares derecho e izquierdo se ven afectados y no existe una referencia real del paciente^{17,18}.

En los senos maxilares existen densidades óseas de hueso cortical, que actúan como pilares y que dan soporte al macizo facial, estos pilares tanto horizontales como verticales son de gran importancia ya que son puntos de referencia para la colocación de mini placas de osteosíntesis en la reconstrucción facial¹⁹.

VISUALIZACIÓN DEL SENO MAXILAR EN RADIOGRAFÍAS PANORÁMICAS.

La radiografía panorámica permite visualizar bidimensionalmente estructuras del macizo facial, si bien este instrumento diagnóstico presenta un índice de superposición estructural, muestra con gran claridad estructuras dentales, el maxilar superior, la mandíbula y otros huesos faciales²⁰.

Es importante utilizar las radiografías panorámicas, porque permiten determinar medidas bidimensionales del seno maxilar por la facilidad de visualización limítrofe tanto con el piso de la órbita como las paredes laterales y el piso del seno, en una sola exposición radiográfica²⁰.



En un estudio realizado por Zunan Tang y cols²¹, con el fin de comparar la radiografía panorámica (OPG) con la tomografía de haz cónico (CBCT) para las mediciones del hueso alveolar en el maxilar superior, se encontró que los coeficientes de correlación (R) entre ambas muestras obtenidas de OPG y CBCT estuvieron altamente relacionadas ($P < 0.05$), con valores R que varían de 0.840 y 0.959 en distancias verticales y valores de R que varían de 0.703 y 0.904 en distancias horizontales²¹.

Es importante destacar que la radiografía panorámica proporciona la mayor cantidad de información sobre el seno maxilar y puede ser un método de imagen adecuado. Razón por la cual muchos autores reportan la utilización de la radiografía panorámica para confirmar la presencia de objetos extraños y obtener información esencial durante el tratamiento dental de rutina²¹.

Además, son indispensables para mostrar cambios en los huesos y tejidos bucales producto de traumatismos²².

Los límites del seno maxilar son observables dentro de la radiografía panorámica, lo que nos proporciona seguridad al momento de la determinación de las dimensiones de alto y ancho de estas estructuras¹⁸.

Se debe considerar que un porcentaje de la distorsión visual de la extensión del seno maxilar aumenta cuando el operador no está debidamente entrenado para la observación del mismo²².

PATOLOGÍAS MÁS COMUNES QUE ALTERAN LA VIZUALIZACIÓN RADIOGRÁFICA DE LOS SENOS MAXILARES.

Existen varias patologías que pueden interferir en la correcta medición de las dimensiones, afectando los puntos de referencia para su análisis. Entre las cuales se presentan²³:

- Quistes de retención.
- Neoplasias.
- Quistes dentígeros.



- Alteraciones óseas (displasia fibrosa).
- Carcinomas.
- Sinusitis.
- Pseudoquiste.

JUSTIFICACIÓN



El presente estudio aporta con una base de datos a nivel local e inclusive nacional, ya que actualmente no se encuentran publicaciones al respecto, sin embargo, en otros países es un tema importante principalmente en el ámbito forense, al usar estas medidas como ayuda para la identificación de cuerpos irreconocibles debido a la destrucción de partes importantes para pruebas post mortem. Por lo cual se considera que la presentación de los resultados de este estudio constituye el preámbulo para nuevas investigaciones y el avance en la odontología forense en nuestro medio. Para la realización de esta investigación, se contó con la instrucción de un profesional odontólogo especialista en Imagenología maxilofacial, quien instruyo a los observadores en la respectiva calibración, previa a la obtención de datos y así contar con resultados fiables.



OBJETIVOS



Determinar el tamaño bidimensional (alto y ancho) del seno maxilar mediante radiografías panorámicas.

- Caracterizar la muestra de estudio respecto al sexo.
- Determinar la dimensión de altura y ancho promedio del seno maxilar del lado izquierdo y del lado derecho.



METODOLOGÍA

UNIVERSO Y MUESTRA DE ESTUDIO:

El universo para el presente estudio estuvo conformado por 4500 radiografías panorámicas obtenidas en un centro imagenológico privado de la ciudad de Cuenca en el período octubre 2016- octubre 2017. (Anexo 1)

La muestra se obtuvo a través de la fórmula para cálculo de poblaciones finitas, en la cual se determinó un nivel de confianza del estudio del 95% equivalente a un valor constante de 1.96, con una proporción esperada de 0.5, con una probabilidad de fracaso del 0,5 y un error muestral del 0.05 equivalente al 5%. Se obtuvo como resultado una muestra de 355 radiografías panorámicas y se agregó un 10%, contando finalmente con 390 radiografías panorámicas para el análisis^{24,25}.

La selección de la muestra se realizó a través de muestreo aleatorio estratificado, para seleccionar por estratos de género: masculino y femenino y posteriormente se aplicó muestreo a conveniencia en cada grupo con el fin de equiparar la muestra.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

LOS CRITERIOS DE INCLUSIÓN A CONSIDERAR SON:

- Radiografías panorámicas de pacientes entre los 18 y 55 años^{5,6,9}.
- Radiografías panorámicas de pacientes sin pérdida dental superior a excepción de terceros molares.

LOS CRITERIOS DE EXCLUSIÓN A CONSIDERAR SON:

- Radiografías panorámicas de pacientes que presenten patologías o malformaciones en el seno maxilar²³.
- Radiografías panorámicas en las cuales se visualice objetos metálicos que interfieran con el estudio.



TIPO Y DISEÑO GENERAL DEL ESTUDIO

El presente estudio es una investigación de tipo descriptivo, de corte transversal, observacional.

Las variables cualitativas nominales fueron expresadas en número y porcentaje; las variables cuantitativas se analizaron con medidas de tendencia central como medias, además se analizaron medidas de dispersión como desviación estándar.

Este análisis estadístico se realizó a través del programa SPSS Statistics versión 20 (IBM Corporation, Armonk, NY, EEUU), los datos obtenidos fueron representados a través de tablas y gráficos estadísticos.

VARIABLES

Variables	Definición	Indicador	Escala
BIDIMENSIONES DE LOS SENOS MAXILARES	Alto: Medida desde el piso de la órbita hasta el piso del seno maxilar	Medición en base a software (I-dixel)	Milimétrica
	Ancho: Medida desde el extremo mesial hasta el extremo distal del seno maxilar.	Medición en base a software (I-dixel)	Milimétrica
SEXO	Descripción de la condición orgánica que distingue a una persona.	Autodenominación colocada en radiografías panorámicas	Masculino Femenino
UBICACIÓN DE LADO	Ubicación del seno maxilar a cada lado la línea media en relación a radiografías panorámica	Correspondiente al lado en la radiografía panorámica	Izquierdo Derecho

MÉTODO Y TÉCNICAS

Para la ejecución de la investigación se solicitó la colaboración del centro imagenológico INNOVA de la ciudad de Cuenca cuyo propietario el Dr. Geovanny Vanegas accedió a proporcionar la base de datos para el presente estudio. (Anexo 1)



Se realizó una calibración de las observadoras con la dirección del Dr. Geovanny Vanegas profesional especialista en Imagenología maxilofacial, previa a la recolección de la muestra del presente estudio, para lograr de esta manera una mayor fiabilidad en las mediciones de las radiografías panorámicas digitales, se contó con 10 radiografías de diferente base de datos a la utilizada para este estudio, posteriormente se compararon los resultados de las mediciones mediante el coeficiente de correlación interclase, análisis estadístico matemáticamente equivalente al coeficiente de Kappa para variables categóricas. (Anexo 2)

Para la medición de las dimensiones del seno maxilar tanto en alto como ancho se trazaron líneas rectas sobre los senos maxilares en las radiografías panorámicas. Mediante el programa i-Dixel 7.0.0.1 (Programa informático ha sido previamente calibrado por MORITA MFG. CORP que incluye un amplio abanico de funciones para un concepto de tratamiento integral desde la primera captación de imágenes hasta el diagnóstico definitivo, dentro de las herramientas del programa ofrece mediciones angulares y longitudinales las cuales son medidas en milímetros, zoom, inversión de la imagen y configuraciones adicionales relativas al brillo, el contraste y la curva gamma); para el análisis de las radiografías panorámicas se utilizó un monitor ASUS ProArt PA248Q profesional de 24.1 pulgadas, relación de aspecto de 16:10, Srgb y un IPS óptimo de 1920 x 1200 píxeles.

Se trazaron dos líneas verticales paralelas a las extremidades laterales del seno maxilar observadas en las radiografías panorámicas y fueron arrastradas hasta los límites distales y mesiales de cada seno maxilar. Después se dibujaron líneas horizontales perpendiculares a las verticales, pasando sobre los pisos de las órbitas del límite distal hasta el límite mesial de cada seno para obtener su anchura, para la altura se utilizó el centro de cada línea horizontal hasta el piso del seno maxilar. (Anexo 3)

INSTRUMENTOS:

- Formulario de recolección de datos (Anexo 4).
- Software I-Dixel.



- Radiografías panorámicas tomadas por el equipo radiográfico Veraviewepocs 3D R100/ F40. Proporcionadas a las investigadoras por el centro imagenológico Innova (Anexo 5).

ASPECTOS ÉTICOS.

- Privacidad, confidencialidad y anonimato: el estudio protegió la información recolectada ya que los formularios de recolección de datos fueron codificados y tuvieron acceso únicamente las autoras.

BENEFICIARIOS

BENEFICIARIOS DIRECTOS

Universidad de Cuenca principalmente la facultad de Odontología, profesionales en odontología con especialidad en: Cirugía maxilofacial y odontología forense.

Centro imagenológico privado “INNOVA”.

BENEFICIARIOS INDIRECTOS

Estudiantes de la carrera de odontología, profesionales en odontología general.



RESULTADOS

Se analizaron 390 radiografías panorámicas digitales de personas entre los 18 a 55 años de edad, se dividieron por estratos femenino y masculino y se analizaron equitativamente las radiografías que cumplieron con los criterios de inclusión de la investigación.

Por tanto, la muestra contó con 195 radiografías correspondieron al sexo masculino que equivale al 50% y 195 radiografías correspondieron al sexo femenino que equivale al 50%.

El tamaño bidimensional de los senos maxilares izquierdo y derecho en referencia a los valores promedios de alto y ancho de toda la muestra fueron: alto izquierdo 26,87mm, el ancho izquierdo 38,65mm, alto derecho 27,04mm y ancho derecho 38,57mm. (Tabla N°1)

MEDIAS GENERALES				
	Alto izquierdo	Ancho izquierdo	Alto derecho	Ancho derecho
Válidos	390	390	390	390
Valores perdidos	0	0	0	0
Medias	26,87	38,65	27,04	38,57

Tabla 1. Medias generales de toda la Muestra estudiada.

Se obtuvo el valor promedio de las dimensiones de alto y ancho de los senos maxilares derechos evaluados en ambos géneros, dando como resultados en el sexo masculino un valor de 27,28mm en el alto y de 39,98mm en el ancho; entre tanto, en el sexo femenino las medias se presentaron con valores para el alto de 26,89mm y para el ancho de 37,52mm. (Tabla N °2) (fig. 1)

RESULTADO DE LADO DERECHO				
SEXO	DIMENSIONES	DATOS VALIDOS	MEDIAS	DESVIACIÓN ESTANDAR
SEXO FEMENINO	Alto Derecho	195	26,89	3,96393
	Ancho Derecho	195	37,52	3,75414
SEXO MASCULINO	Alto Derecho	195	27,28	3,31532
	Ancho Derecho	195	39,98	3,53910

Tabla 2. Alto y ancho de los senos maxilares del lado derecho (Valores Promedio).

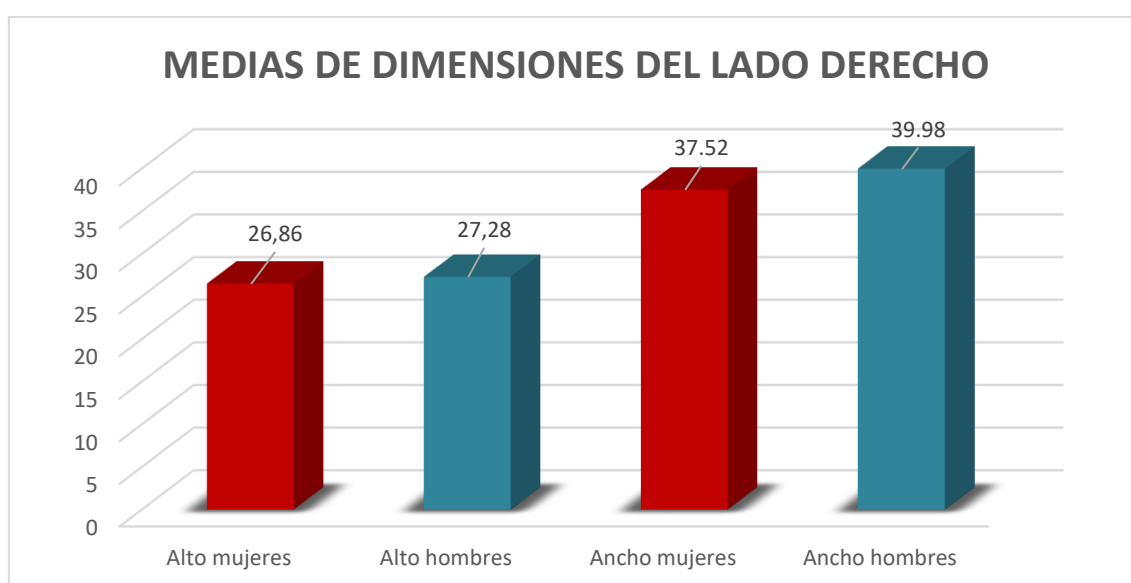


Fig. 1. Valores de Medias de dimensiones de alto y ancho de los senos maxilares derechos.

En cuanto a los senos maxilares izquierdos, el género femenino presentó valores promedio para el alto de 26,50mm y para el ancho de 37,52mm; en el sexo masculino: el alto presentó un valor de media de 27,29mm, el ancho un valor de media de 39,88mm. (Tabla N °3) (Fig.2)

RESULTADO DE LADO IZQUIERDO				
SEXO	DIMENSIONES	DATOS VALIDOS	MEDIAS	DESVIACIÓN ESTANDAR
SEXO FEMENINO	Alto Izquierdo	195	26,50	4,14903
	Ancho Izquierdo	195	37,52	4,12213
SEXO MASCULINO	Alto Izquierdo	195	27,29	3,22319
	Ancho Izquierdo	195	39,88	4,00589

Tabla 3. Alto y ancho de los senos maxilares del lado izquierdo (Valores Promedio)

.

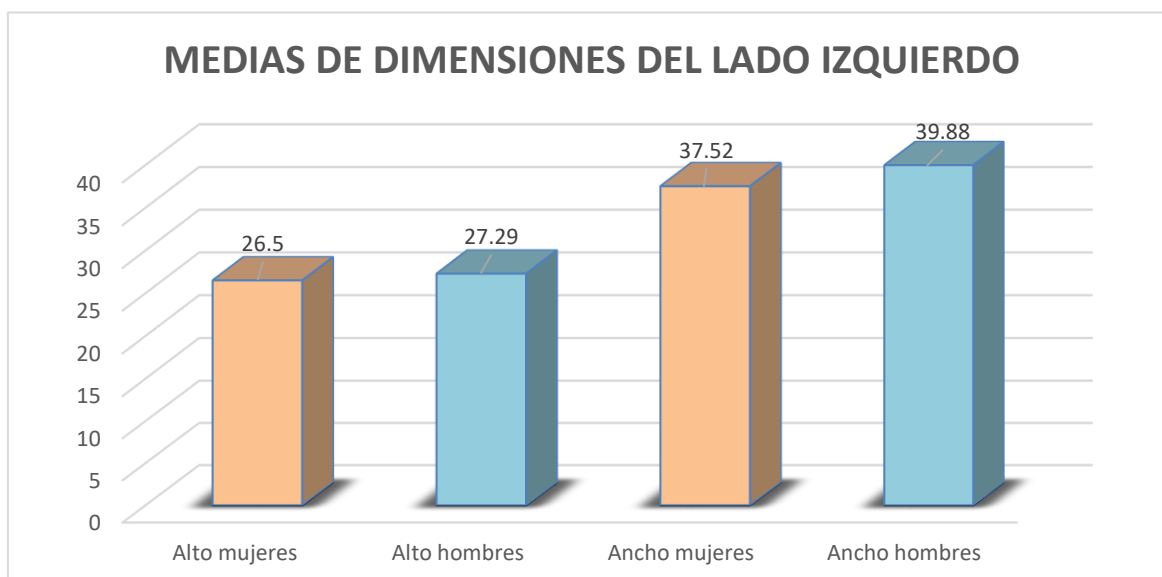


Fig. 2. Valores de Medias de dimensiones de alto y ancho de los senos maxilares izquierdos.

En base a la prueba de Kolmogorov, se encontró una distribución normal de los datos obtenidos, al encontrar una significancia mayor a 0,05. (Tabla N °4)

KOLMOGOROV – SMIRNOV		
Información de la radiografía		Sig.
Alto Izquierdo	Femenino	,200
	Masculino	,200
Ancho Izquierdo	Femenino	,200
	Masculino	,200
Alto Derecho	Femenino	,200
	Masculino	,200
Ancho Derecho	Femenino	,200
	Masculino	,060

Tabla 4. Representación de análisis Kolmogorov que demostró una distribución normal de los datos.

Posteriormente en base a la prueba anteriormente realizada se comparó los datos obtenidos en las diferentes muestras entre hombres y mujeres.

Se utilizó la prueba T para muestras independientes y se encontró que el ancho de los senos maxilares entre hombres y mujeres tiene valores que expresan una diferencia estadísticamente significativa, con una significancia menor a 0,05. En contraste con los resultados obtenidos para el alto que demostró un valor estadísticamente no significativo. (Tabla N °5)

	Sexo	Medias		Prueba de Levene de Igualdad de varianzas	Prueba T para la igualdad de medias
				Sig.	Sig.(bilateral)
Alto Izquierdo	Femenino	26,5	Se asumen varianzas iguales	,004	,101
	Masculino	27,29	No se asumen varianzas iguales		,101
Ancho Izquierdo	Femenino	37,52	Se asumen varianzas iguales	,558	,000
	Masculino	39,88	No se asumen varianzas iguales		,000
Alto Derecho	Femenino	26,89	Se asumen varianzas iguales	,047	,080
	Masculino	27,28	No se asumen varianzas iguales		,080
Ancho Derecho	Femenino	37,52	Se asumen varianzas iguales	,464	,000
	Masculino	39,98	No se asumen varianzas iguales		,000

Tabla 5. Tabla que demuestra valores de Sig. Para análisis de comparación de medias según la Prueba T de muestras Independientes.



DISCUSIÓN



Los resultados de este estudio presentan datos sobre las dimensiones de alto y ancho del seno maxilar en radiografías panorámicas de pacientes que acuden a un centro radiológico de la ciudad de Cuenca, Azuay, Ecuador.

Los datos obtenidos deben ser considerados un indicio para investigaciones futuras, ya que la cantidad de imágenes examinadas fue establecida mediante un cálculo muestral en poblaciones finitas y además es representativa de la base de datos del centro radiológico, el cual recibe una gran cantidad de pacientes de la localidad.

Según Patil KR Y Cols²⁶. existe una variación dimensional en la configuración craneofacial entre hombres y mujeres, con mayor énfasis en huesos como maxilar superior (senos maxilares), hueso temporal y frontal (seno frontal). Lo cual explica las variantes dimensionales entre género y coincide con los hallazgos obtenidos en nuestra muestra de estudio²⁶.

En el presente estudio las dimensiones promedio de alto y ancho en el sexo masculino en el lado derecho fueron de 27,28mm y de 39,98mm, y en el lado izquierdo fueron de 27,29mm y un de 39,88mm respectivamente, mientras que en el sexo femenino se encontró valores promedio de alto y ancho en el lado derecho de 26,89mm y de 37,52mm y en el lado izquierdo de 26,50mm y de 37,52mm respectivamente, resultados que contrastan con los datos obtenidos en la investigación de Jamilly de Oliveira Musso et al²⁷. realizada en 2009 en la ciudad de Sao Paulo – Brasil el cual muestra medidas promedio femeninas de alto izquierdo 40,61mm, ancho izquierdo 48,73mm, alto derecho 38,95mm y ancho derecho 46,02mm y medias en el sexo masculino con un alto izquierdo de 44,34mm, ancho izquierdo 50,41mm alto derecho 43,69mm y ancho derecho 48,83mm²⁷.

Esta diferencia se establece según la investigación de Chetan Belaldavar et al²⁸. por varios factores: la influencia de factores ambientales y genéticos en los senos maxilares, y tres factores sistémicos que son: la configuración craneofacial, el grosor de los huesos faciales, y los niveles de la hormona del crecimiento que influyen en la morfología de los senos maxilares dentro de cada población. Eduardo Franco et al²⁹. describe la altura del individuo, el

crecimiento y el grosor óseo en Latinoamérica, la población argentina y brasileña presenta un mayor desarrollo y crecimiento óseo, mientras que nuestro país se ubica en el puesto tras antepenúltimo en la tabla con respecto a este tema, por lo que se puede afirmar que la morfología craneofacial incluyendo los senos maxilares en nuestro medio serán netamente más pequeños en comparación a otras poblaciones estudiadas²⁹.

Otro estudio realizado por Teke HY et al³⁰ en Estados Unidos en el año 2006 describe que las medias del seno maxilar derecho en alto y ancho en el sexo masculino son de 42.58mm y 27.18mm y en el seno maxilar izquierdo presentan valores promedio de 43.71mm y 26.89mm respectivamente, mientras que en el sexo femenino los valores promedio obtenidos en alto y ancho en el seno maxilar derecho son de 37.81mm y 24.44mm y en el seno maxilar izquierdo son de 37.60mm y 24.27mm respectivamente; medidas que se muestran mayores en altura que en ancho a diferencia de los resultados obtenidos en la población estudiada en el presente estudio y trabajos investigativos realizados en la región sudamericana³⁰.

Además, en cuanto a las diferencias dimensionales de alto y ancho entre hombres y mujeres de los senos maxilares se encontró en un estudio realizado por Tanya Khaitan et al³¹ en 2017 en la India, que la altura promedio del seno maxilar en esta población es de 30.4mm en hombres y de 28.5mm en mujeres por lo que se estableció una diferencia estadísticamente significativa valor p (0.0066), mientras que la anchura media del seno maxilar fue de 38mm en los hombres y de 37,3mm en las mujeres, dando como resultado valores no estadísticamente significativos valor p (0.3254)., lo cual se contrapone con los resultados de nuestro estudio ya que los valores promedios de alto no son estadísticamente significativos en nuestra población valor p (0,101), mientras que los valores promedios de ancho si presentan un valor estadísticamente significativo valor p (0,000)³¹.



CONCLUSIONES



- Con base en los resultados de la presente investigación se puede concluir que las dimensiones en alto y ancho del seno maxilar de la población estudiada presenta valores promedios diferentes a las observadas en otras poblaciones a nivel mundial por las diferencias étnicas que caracterizan a cada localidad.
- El alto y ancho promedio de los senos maxilares en el sexo masculino fueron mayores en relación al sexo femenino lo cual concuerda con resultados de estudios internacionales.



RECOMENDACIONES



Se recomienda la realización de otros proyectos de investigación en otras localidades de nuestro país, para así ampliar la base de datos y obtener valores reales que estén acoplados a las variantes anteriormente descritas. De esta manera se podrán plantear nuevas investigaciones comparativas entre otras poblaciones.

Además, se podría realizar nuevos estudios con la ayuda de otras herramientas diagnosticas que permitan ampliar el conocimiento sobre este tema.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS



1. Ruvieri H., Delmas A. Anatomía Humana. Ed. Masson. Barcelona, 1991
2. Figun ME., Garino RR. Anatomía odontológica funcional y aplicada. Ed. El Ateneo, Buenos Aires 1994.
3. Van den Bergh JP, ten Bruggenkate CM, Disch FJ, Tuinzing DB. Anatomical aspects of sinus floor elevations. Clin Oral Implants Res. 2000 Jun;11(3):256-65.
4. Testus L, Latarjet A Osteología en "Tratado de Anatomía Humana". Ed Salvat editores 1º edición. Madrid 1960. Pp 228-9.
5. Abramovich A. Embriología de la región maxilo-facial. Ed. Médica Panamericana, Buenos Aires 1997.
6. Bascones Martínez A. Tratado de odontología. Madrid: Avances Médicos Dentales, 2003:3719-37.
7. Gupta A, Kumar K, Shetty DC, Wadhwan V, Jain A, Khanna KS. Estatura y género determinación y su correlación usando odontometría y antropometría de cráneo. J Forensic Dent Sci. 2014 de mayo; 6 (2): 101-6.
8. Ortiz G, Miranda J, Uribe A. Alternativa quirúrgica para abordaje del seno maxilar, técnica cuadrangular; reporte de un caso. Revista Odontológica Mexicana. 2008; 12(2): 94-100.
9. Krogman, W.M. The Human Skeleton in Forensic Medicine. 2nd Edition, Charles C. Thomas, Springfield; 1986.
10. Delgadillo J. Crecimiento y desarrollo del seno maxilar y su relación con las raíces dentarias. KIRU. 2005; 2(1): 46-51.
11. Buyuk SK, Karaman A, Yasa Y. Association between frontal sinus morphology and craniofacial parameters: A forensic view. J Forensic Leg Med. 2017 Jul; 49:20-23.
12. Maddux SD, Butaric LN. Zygomaticomaxillary Morphology and Maxillary Sinus Form and Function: How Spatial Constraints Influence



- Pneumatization Patterns among Modern Humans. *Anat Rec (Hoboken)*. 2017 Jan; 300(1): 209-225.
13. Márquez S, Laitman JT. Climatic effects on the nasal complex: a CT imaging, comparative anatomical, and morphometric investigation of *Macaca mulatta* and *Macaca fascicularis*. *Anat Rec (Hoboken)*. 2008 Nov; 291(11): 1420-45.
14. Fernandes CL. Forensic ethnic identification of crania: the role of the maxillary sinus--a new approach. *Am J Forensic Med Pathol*. 2004 Dec; 25(4): 302-13.
15. Leao de Queiroz C, Terada AS, Dezem TU, Gomes de Araújo L, Galo R, Oliveira Santos C, Alves da Silva RH. Sex Determination of Adult Human Maxillary Sinuses on Panoramic Radiographs. *Acta Stomatol Croat*. 2016 Sep;50(3):215-221.
16. Kanthem RK, Guttikonda VR, Yeluri S, Kumari G. Sex determination using maxillary sinus. *Journal of Forensic Dental Sciences*. 2015; 7(2): 163-167.
17. Stoetzer M, Rana M, von See C, Eckardt AM, Gellrich NC. Reconstruction of defects of maxillary sinus wall after removal of a huge odontogenic lesion using prebended 3D titanium-mesh and CAD/CAM technique. *Head Face Med*. 2011 Nov 9; 7:21.
18. Mardones M, Fernández M, Bravo R, Pedemonte C, Ulloa C. Maxillo facial traumatology: diagnosis and treatment. *CLC*. 2011; 22(5): 607-616.
19. Suarez C, Carcedo G, Marco J, Medina J, Ortega P, Trinidad J. Tratado de otorrinolaringología y cirugía de cabeza y cuello. 2th edicion. España. Panamericana. 2008.
20. Barbalho E, Souza M. Potential contribution of periapical radiographic film image processing for forensic identification. *Rev. Gaúch. Odontol*. 2016 Dec; 64 (4): 484-489.



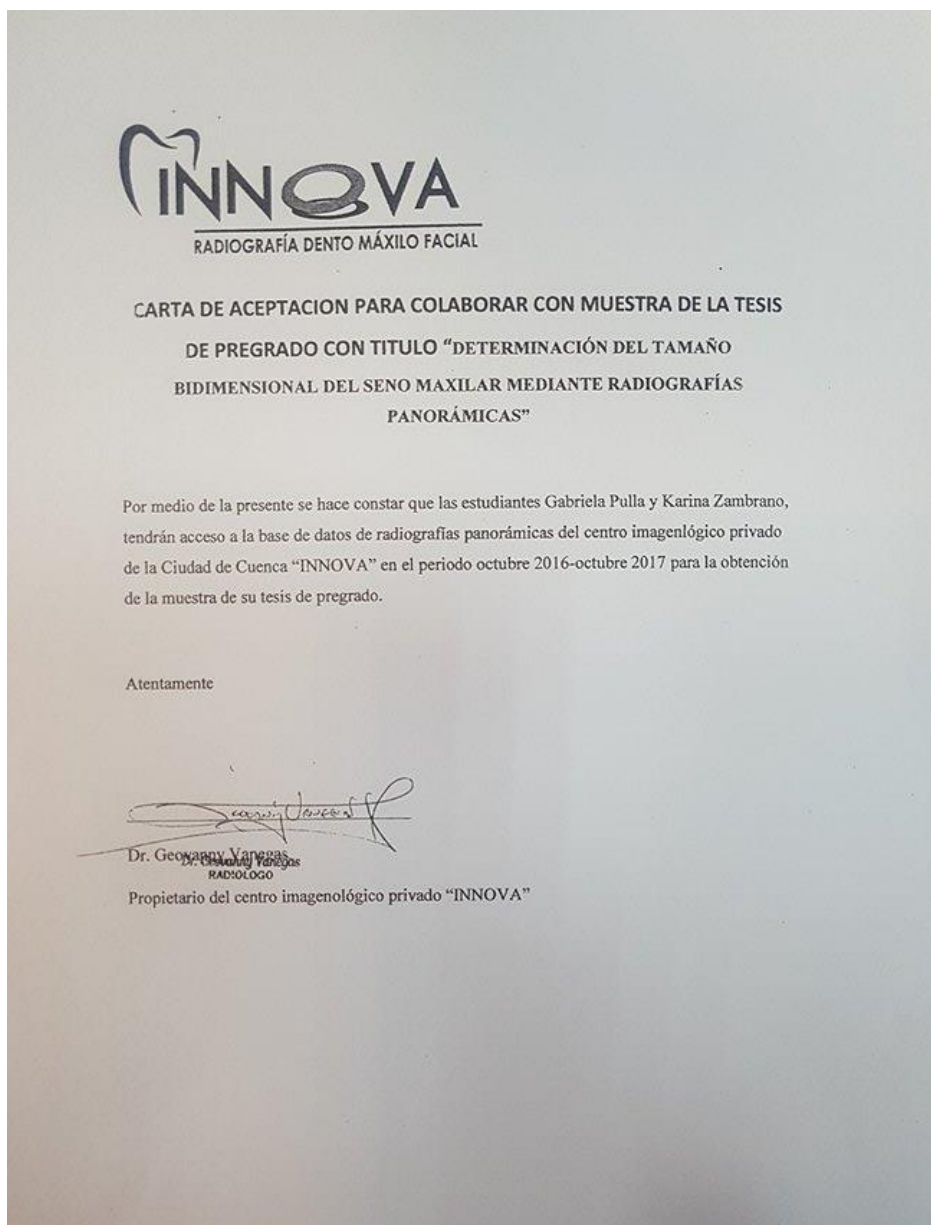
21. Tang Z, Liu X, Chen K. Comparison of digital panoramic radiography versus cone beam computerized tomography for measuring alveolar bone. *Head & Face Medicine*. 2017;13:2.
22. Malina-Altzinger J, Damerau G, Grätz KW, Stadlinger PB. Evaluation of the maxillary sinus in panoramic radiography—a comparative study. *International Journal of Implant Dentistry*. 2015;1(1):17.
23. Granados E, Roldan E, Sandoval C, Osorio S, Caslan G. Hallazgos en las lesiones ocupativas más frecuentes de nariz y senos paranasales en el Hospital Juárez de México. *Anales de Radiología Mexico*. 2002; 4: 581-585.
24. Lind D, Marchal W, Wathen S. Estadística aplicada a los negocios y economía. 736. 15th edición. Mexico: Mcgraw-hill/interamericana editores, s.a. de c.v; 2012.
25. Lopez P. Población muestra y muestreo. *Punto Cero*. 2004; 9(8): 69-74. 55555
26. Patil KR, Mody RN. Determination of sex by discriminant function analysis and stature by regression analysis: a lateral cephalometric study. *Forensic Sci Int*. 2005 Jan 29;147(2-3):175-80
27. Musse DO, Marques JAM, Olibeira RN. Contribución del análisis del seno maxilar para la identificación humana. *Salud, Ética y Justicia*. 2009; 14 (2): 65-7
28. Belaldavar C, Kotrashetti VS, Hallikerimath SR, Kale AD. Assessment of frontal sinus dimensions to determine sexual dimorphism among Indian adults. *Journal of Forensic Dental Sciences*. 2014;6(1):25-30.
29. Franco E. A century of trends in adult human height. *Journal eLifev*. 2016;5(1)20-24.
30. Teke HY, Duran S, Canturk N, Canturk G. Determination of gender by measuring the size of the maxillary sinuses in computerized tomography scans. *Surg Radiol Anat*. 2007 Feb;29(1):9-13.
31. Khaitan T, Kabiraj A, Ginjupally U, Jain R. Cephalometric Analysis for Gender Determination Using Maxillary Sinus Index: A Novel Dimension in Personal Identification. *International Journal of Dentistry*. 2017.



ANEXOS

ANEXO 1

CARTA DE ACEPTACIÓN DE COLABORACIÓN POR PARTE DEL CENTRO IMAGENOLÓGICO “INNOVA”





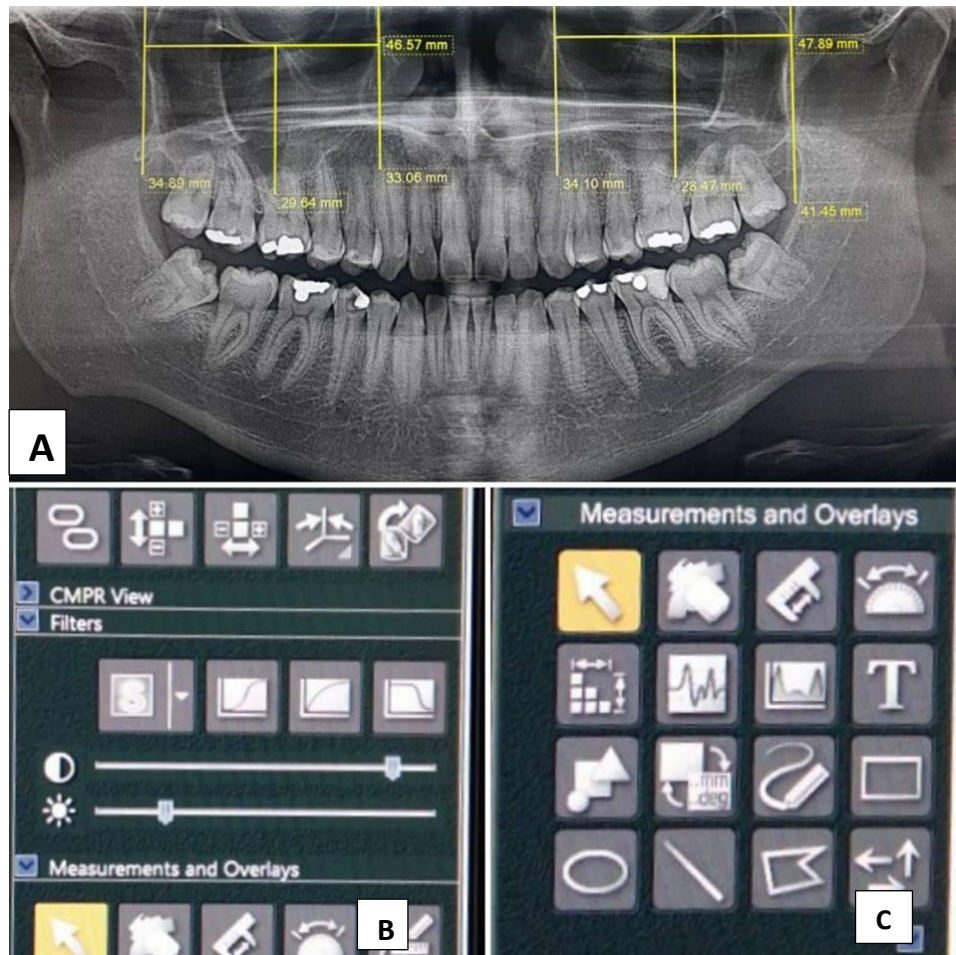
ANEXO 2

Para cuantificar la fiabilidad de las mediciones asociadas a variables cuantitativas se utilizó el coeficiente de relación interclase (CCI).

CALIBRACION DE OBSERVADORES

DIMENSIONES	EXPERTO – OBSERVADOR 1	EXPERTO – OBSERVADOR 2
ALTO DERECHO	,892	,887
ANCHO DERECHO	,926	,920
ALTO IZQUIERDO	,846	,880
ANCHO IZQUIERDO	,874	,776

ANEXO 3



ANEXO 3- A) Radiografía panorámica que muestra la medición de alto y ancho de seno maxilar izquierdo y derecho según la metodología mencionada B) Barra de herramienta y control de contraste y brillo del programa I – DIXEL C) Barra de herramientas de medición milimétrica empleada en el estudio.



ANEXO 4

CARACTERIZACIÓN DEL SENO MAXILAR		
GÉNERO	MASCULINO	
	FEMENINO	
SENO MAXILAR IZQUIERDO		
VALOR		
DIMENSIONES	ALTO	
	ANCHO	
SENO MAXILAR DERECHO		
VALOR		
DIMENSIONES	ALTO	
	ANCHO	

FORMULARIO PARA RECOLECCION DE DATOS

En el presente estudio se marcará las siguientes características del seno maxilar; el género corresponderá a la auto denominación del paciente plasmado en la Radiografía Panorámica y las dimensiones serán valoradas y se marcará dentro del rango al que pertenezcan.



ANEXO 5

CARACTERISTICAS DEL EQUIPO RADIOGRÁFICO

Descripción técnica de equipo radiográfico

Modelo X 550

Tipo EX-1/EX-2

Escala 1:1

Veraviewepocs 3D R100/ F40

Conjunto del cabezal del tubo de rayos X con generador de alta tensión.

Tubo D-051

Punto focal 0,5

Angulo de incidencia 5 grados

Control

Tensión del tubo en funcionamiento panorámica: de 60 a 80 Kw (+/- 1 Kw, 21 pasos); visualización digital.