



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA DE HAZ CÓNICO
PARA ANÁLISIS MORFOMÉTRICO DE LOS SENOS
MAXILARES COMO MÉTODO DE IDENTIFICACIÓN
ANTROPOLÓGICA.

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

Cirujana Dentista

P R E S E N T A:

PAULA XIMENA USISIMA MORALES

TUTOR: Esp. MARINO CRISPÍN AQUINO IGNACIO

ASESORA: Mtra. ROCÍO GLORIA FERNÁNDEZ LÓPEZ



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

AGRADECIMIENTOS

A mis padres:

David por el gran apoyo que me dio y me sigue dando para que pueda cumplir mis sueños y metas. Por la paciencia que me ha tenido, por las palabras que tenía y tiene para mí cuando más lo necesito, por el amor que me ha dado.

Laura porque me ha apoyado en todo momento, sea cual sea la decisión que tome, por la paciencia que me tiene, por sus ocurrencias, por el amor que me ha dado.

A toda mi familia; mis abuelitas, tías y tíos, primos y primas, sobrinos y Emiliano.

A Nathan por sus risas y travesuras que hacen mis días más divertidos.

A mis amigas Mariana, Cecilia, Diana y Lorena por aguantar todas mis locuras, por estar siempre conmigo en las buenas y en las malas, por guardar mis secretos y por todas las cosas divertidas que hemos pasado.

A la Universidad por la educación, las amistades y todo lo que me ofreció.

A mi tutor el Doctor Aquino y a mi asesora la Doctora Rocío.

Al Doctor Ojeda, al Doctor Rojas y a la Doctora Carmen por el apoyo y las enseñanzas que me han brindado.

A las personas que se cruzaron en mi camino y les pude compartir un pedacito de mi vida. "A fire starting in my heart reaching a fever pitch and it's bringing me out the dark".

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

JUSTIFICACIÓN

OBJETIVOS

CAPÍTULO 1. ANTECEDENTES

1.1 RAYOS X

1.2 RADIOLOGÍA EN ODONTOLOGÍA

1.2.1 RADIOGRAFÍA INTRAORAL

1.2.2 RADIOGRAFÍA EXTRAORAL

1.3 TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA DE HAZ CÓNICO

1.4 MÉTODOS DE IDENTIFICACIÓN

1.5 ANTROPOLOGÍA

CAPÍTULO 2. TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA DE HAZ CÓNICO (CONE BEAM)

2.1 DEFINICIÓN

2.2 PROCEDIMIENTO DE ADQUISICIÓN DE IMÁGEN

2.3 APLICACIÓN DE LA TOMOGRAFÍA EN LA MEDICINA

2.4 APLICACIÓN DE LA TOMOGRAFÍA EN LAS ESPECIALIDADES ODONTOLÓGICAS

2.5 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS (NewTom VGi evo)

CAPÍTULO 3. SENO MAXILAR

3.1 ANATOMÍA

3.2 RADIOLOGÍA

3.3 FISIOLOGÍA

3.4 HISTOLOGÍA

3.5 EMBRIOLOGÍA

3.6 CONSIDERACIONES CLÍNICAS

CAPÍTULO 4. IDENTIFICACIÓN ANTROPOLÓGICA

4.1 ESTUDIO ANTROPOMÉTRICO DE CARA Y CRANEO

4.2 ESTUDIO ANTROPOMÉTRICO DE SENOS MAXILARES

CAPÍTULO 5. SENO MAXILAR COMO MÉTODO DE IDENTIFICACIÓN

METODOLOGÍA

RESULTADOS

DISCUSIÓN

CONCLUSIÓN

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

INTRODUCCIÓN

La presente investigación se refiere al tema del uso de la morfología de los senos maxilares para realizar una identificación antropológica con ayuda de la tomografía computarizada de haz cónico.

La identificación antropológica tiene como función el peritaje forense sobre restos óseos humanos, su entorno y el proceso de identificación. Existen algunas regiones anatómicas dentro de cabeza y cuello que nos ayudan a realizar una identificación, en caso de que no se pueda hacer con huesos del tronco y extremidades, como son los senos maxilares ya que por su ubicación quedan en la mayoría de los casos intactos en caso de un accidente fatal.

Uthman T, et al y Urooge A, et al estudiaron el dimorfismo sexual en los senos maxilares en tomografías computarizadas de haz cónico (CONE BEAM) en personas de Estados Unidos y de la India respectivamente. Determinando que existe una diferencia de tamaño entre hombres y mujeres. Por esta razón, en la presente investigación busco poder determinar el dimorfismo sexual a partir del seno maxilar en una población mexicana, y así poder realizar una identificación antropológica. Así como establecer valores promedios de la población mexicana del tamaño de los senos maxilares en varones y mujeres.

Llevando a cabo un estudio antemortem con tomografías computarizadas de haz cónico para observar la diferencia de tamaño de los senos maxilares entre ambos sexos. Y comparar las mediciones que se realizaron en los estudios antes mencionados con diferente población.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Cuando hay un fallecimiento por accidente, homicidio o suicidio, el cuerpo es llevado al INCIFO (Instituto de Ciencias Forenses). En caso de que sea un deceso en el hospital o muerte natural, el médico legista o forense los inspecciona. Si se conoce la identidad de la persona se emite el certificado de defunción y se entrega a sus familiares, en caso contrario se realiza un registro de antropología, odontología, dactiloscopia y fotografía del cuerpo para su posterior identificación. Si al cabo de tres semanas ningún familiar se presenta para reclamar el cuerpo, se manda a la fosa común. Se guarda el registro de identificación, por si acaso alguien reclama el cuerpo. Existen casos en los que no se puede realizar una identificación antropológica por incidentes fatales en los que el cuerpo está muy dañado para un reconocimiento o cuando existe un desastre masivo donde generalmente se encuentran huesos fragmentados o quemados y no es posible la identificación del cuerpo a partir de la pelvis, ilion, sacro, escápula, clavícula, esternón húmero.

JUSTIFICACIÓN

La radiología es un complemento importante no sólo para áreas médicas sino también para áreas de investigación y antropológicas; nos puede dar características de cabeza y cuello para poder realizar una identificación, tales como el desarrollo de dientes, morfología de la corona y raíz de los dientes, patologías, restauraciones que se encuentren en la cavidad bucal, características de los senos paranasales, características de la mandíbula.

La tomografía computarizada de haz cónico (CONE BEAM) es utilizada para analizar morfométricamente los senos maxilares, determinando su altura, ancho, profundidad, perímetro, área y volumen. Lo cual ayuda a la identificación humana.

OBJETIVOS

General:

Evaluar la morfología de los senos maxilares con la tomografía computarizada de haz cónico (CONE BEAM) como auxiliar para investigación antropológica.

Específicos:

- Realizar estudio antemortem para comparar la diferencia de tamaño entre hombres y mujeres.
- Identificar las medidas de los senos maxilares.
- Determinar el ancho de los senos maxilares en tomografías.
- Determinar la profundidad de los senos maxilares en tomografías.
- Determinar la altura de los senos maxilares en tomografías.
- Determinar la distancia total entre ambos senos en tomografías.
- Determinar el perímetro de los senos maxilares en tomografías.
- Determinar el área de los senos maxilares en tomografías.
- Determinar el volumen de los senos maxilares en tomografías.

CAPÍTULO 1. ANTECEDENTES

1.1 RAYOS X

Wilhem Conrad Röntgen nació en Lennep, Alemania el 27 de marzo de 1845. Estudió ingeniería mecánica en Suiza entre 1865-1869 y en 1869 se doctoró en física. Röntgen tuvo su propio instituto de investigación, donde llevó a cabo ciertos descubrimientos significativos, como la convección dieléctrica, una pieza fundamental para la teoría del electromagnetismo. ¹

El 8 de noviembre de 1895 mientras experimentaba con los rayos catódicos, utilizó un tubo vacío y pantallas cubiertas con un material que tenía fluorescencia. Cuando el equipo estaba expuesto a la radiación, notó un resplandor verde que venía de las pantallas, por lo que substituyó las pantallas fluorescentes por una placa fotográfica. Demostrando que las imágenes sombreadas se podían registrar en las placas fotográficas poniendo objetos entre el tubo y la placa. Röntgen procedió a hacer la primera radiografía del cuerpo con la mano de su esposa con un tiempo de exposición de 15 minutos, nombrando a su descubrimiento rayos x. ²

Los resultados de su investigación fueron publicados en el artículo “sobre una nueva clase de rayos” y en 1901 Röntgen recibió el premio nobel por su descubrimiento. En 1923 Röntgen falleció en Múnich, Alemania.

1896 fue un año clave para el desarrollo del diagnóstico radiológico y la radioterapia. Durante ese primer año se escribieron un total de 49 libros y folletos y 1044 ensayos sobre aspectos científicos y posibles aplicaciones de los rayos. La aplicación de los rayos x primero se limitó a la descripción de la estructura ósea en el rango de extremidades.

¹ Busch U. Wilhem Conrad Roentgen. El descubrimiento de los rayos x y la creación de una nueva profesión médica. Revista Argentina de Radiología. 2016;(Vol. 80 No. 4):298-307.

² Haring J, Lind L. Radiología dental. 4th ed. México; Madrid (etc): McGraw-Hill Interamericana; 2002.

³ Busch U. Wilhem Conrad Roentgen. El descubrimiento de los rayos x y la creación de una nueva profesión médica. Revista Argentina de Radiología. 2016;(Vol. 80 No. 4):298-307.

En las últimas décadas los avances técnicos han modificado la práctica clínica. Ahora contamos con radiología intervencionista, ecografías, tomografías computarizadas, resonancias magnéticas, tomografía por emisión de positrones, etc. El medio de contraste ha sido reemplazado por agentes modernos y la película radiográfica está siendo sustituida por la imagen digital.³

- Radiación: forma de energía llevada por ondas o una corriente de partículas.
- Radiación X: radiación producida por la colisión de electrones que forman fotones de alta energía.
- Radiología: ciencia o estudio de la radiación.
- Radiografía: imagen producida en una película fotosensible al exponerla a los rayos X y después procesarla.⁴

1.2 RADIOLOGÍA EN ODONTOLOGÍA

La primera radiografía dental fue tomada en 1896 por Otto Walkhoff y Friedrich Giesel en Alemania, teniendo un tiempo de exposición de 25 minutos.⁵

William H. Rollins desarrolló la primera unidad de radiografía dental.

En 1913 Williams D. Coolidge desarrolló el primer tubo catódico caliente de rayos x. En 1923 una versión miniatura del tubo de rayos x fue colocado dentro de la cabeza de la máquina de rayos x, siendo el precursor para todas las máquinas de rayos x dentales modernas.

⁴ Haring J, Lind L. Radiología dental. 4th ed. México; Madrid (etc): McGraw-Hill Interamericana; 2002.

⁵ Busch U. Wilhem Conrad Roentgen. El descubrimiento de los rayos x y la creación de una nueva profesión médica. Revista Argentina de Radiología. 2016;(Vol. 80 No. 4):298-307.

1.2.1 RADIOGRAFÍA INTRAORAL

En 1913 Eastman Kodak fabricó la primera película intraoral empacada.⁶

Existen 4 técnicas radiográficas intraorales:

- Bisectriz
- Planos paralelos
- Interproximal
- Oclusal

En 1896 Kells introduce y fue el primero en tomar una radiografía en paciente con la técnica de planos paralelos.

Weston Price en 1904 introduce a técnica de Bisectriz.

En 1920 Mc Cormack modificó la técnica de planos paralelos.

En 1925 Raper introduce la técnica interproximal y redefine la técnica de bisectriz.

Fitzgeralden en 1947 introduce el cono largo en la técnica de planos paralelos con la utilización de aditamentos.

El principio de la técnica de bisectriz es que el rayo central debe incidir perpendicularmente en la bisectriz del ángulo que se forma por el eje longitudinal del diente y el plano de la película.

El principio de la técnica de planos paralelos es que el rayo central debe pasar perpendicular al objeto y a la película y ambos deben permanecer paralelos.

Estas dos técnicas son para poder tomar una radiografía dentoalveolar.

La radiografía dentoalveolar presenta al diente completo, desde la superficie oclusal o incisal cerca de 2 a 3 mm hasta más allá del ápice donde se observe el hueso periapical.

⁶ Haring J, Lind L. Radiología dental. 4th ed. México; Madrid (etc): McGraw-Hill Interamericana; 2002.

Se utiliza para diagnosticar condiciones patológicas del diente, raíz, ligamento periodontal y hueso, así como la formación del diente y la erupción. Para tomar este tipo de radiografía se utiliza la técnica de bisectriz y técnica de planos paralelos.

1.2.3 RADIOGRAFÍA EXTRAORAL

Las radiografías extraorales como su nombre lo indica son un conjunto de estudios imagenológicos en los cuales el paquete radiográfico está fuera de boca.

Se utilizan para un análisis radiológico más amplio que incluya regiones anatómicas mayores.⁷

Para poder indicar la toma de un estudio radiográfico extraoral, se debe tener en cuenta los conocimientos para distinguir las características clínicas del paciente por medio de la anamnesis, la anatomía normal, así como las bases de medicina y patología bucal. Cada estudio imagenológico extraoral tendrá que valorarse e interpretarse adecuadamente con los conocimientos de los huesos del cráneo, de la cara y del cuello.

Las radiografías extraorales pueden usarse para visualizar la articulación temporomandibular, seno maxilar, huesos del cráneo y en el caso de lesiones que por su tamaño no se visualizan perfectamente en los estudios intraorales.⁸

Las radiografías extraorales que utilizamos en el ámbito odontológico son:

- Ortopantomografía.
- Lateral de cráneo
- Anteroposterior.
- Posteroanterior.
- Waters.

⁷ Freitas A, Rosa J, Faria e Souza I. Radiologia odontológica. São Paulo, SP, Brasil: Artes Médicas, Latinoamerica; 2004.

⁸ Frommer H, Stabulas J. Radiologia dental. Manual Moderno; 2011.

- Caldwell.
- Submentovertex.
- ATM.
- Digitopalmar.

1.3 TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA DE HAZ CÓNICO (CONE BEAM)

Los estudios de Kieffer en 1929 condujeron a la publicación del primer estudio geométrico de la estratigrafía axial unidireccional en 1938 que fueron continuadas por Amisano, quien realizó el primer tomógrafo axial en 1944 y por Frain y Lacroix quienes realizaron la “radiotone”. Alessandro Valledona desarrolló su primer tomógrafo en 1930 e introdujo el uso de este sistema en los seres humanos con la estratigrafía axial transversal.⁹

Las primeras investigaciones sobre reconstrucciones de la imagen radiográfica fueron realizadas por Olderdof en 1961 y por Lormack y Kuhl en 1963. El desarrollo del primer sistema de tomografía computarizada para aplicación clínica se hizo por medio de los trabajos de Godfrey N. Hounsfield en Gran Bretaña en 1967, se obtuvo una tomografía computarizada de un cerebro humano y la imagen demostró la existencia de un tumor.

Las primeras reconstrucciones anatómicas se obtuvieron en 1971 y el tiempo empleado para el proceso era de aproximadamente 80 minutos. En 1974 en la Universidad de Georgetown se instaló el primer tomógrafo computarizado para el cuerpo entero que englobaba imágenes de tórax y abdomen.

La tomografía computarizada espiral fue creada en 1989 con el propósito de subsanar las limitaciones de la tomografía computarizada convencional.¹⁰

⁹ Ambu E, Ghiretti R, Laziosi R, Bianchi A, Penna R, Chau S. Radiología 3D en odontología. [Venezuela]: Amolca; 2014.

¹⁰ Freitas A, Rosa J, Faria e Souza I. Radiologia odontológica. São Paulo, SP, Brasil: Artes Médicas, Latinoamerica; 2004.

La tomografía computarizada de haz cónico fue creada en 1998 por Mozzo P, et al. (Procacci C, Tacconi A, Martini PT, Andreis IA.), obteniendo un volumen determinado del paciente y editada para generar imágenes 3D de alta calidad. ¹¹

1.4 MÉTODOS DE IDENTIFICACIÓN

- Identidad: conjunto de circunstancias que distinguen a una persona de las demás.
- Identificar: reconocer si una persona o cosa es la misma que se supone o busca.
- Identificación: procedimiento técnico-científico por el cual se precisa de manera indubitable, la personalidad de un individuo.

La identificación humana se realiza en función de la evaluación de múltiples factores. El grado de deterioro de los cadáveres, el tiempo que llevan expuestos a la intemperie, calidad de datos postmortem y la posibilidad de aplicar métodos específicos de identificación.

Los métodos de identificación son:

- Arte forense
- Antropología forense
- Dactiloscopia
- Fotografía forense
- Genética forense

La identificación del cadáver es útil para:

- Identificar de quien es el cadáver encontrado.
- Identificar la causa de muerte.

¹¹ Zamora Martínez N, Paredes Gallardo V, Cibrian Ortíz de Anda R, Gandía Franco J. Funcionamiento de la TC médica y de TC de haz cónico. ¿Qué debemos saber?. Revista Española de Ortodoncia. 2011;(4):31-37.

- Ilustrar con los asuntos relacionados con los antecedentes de la muerte.
- Entregar el cuerpo a los familiares.

Circunstancias que dificultan la identificación:

- Homicidios seguidos de descuartización, confinamiento, inmersión, inhumación, carbonización.
- Grandes catástrofes como accidentes de tránsito, aéreos, incendios, naufragios, accidentes ferroviarios, inundaciones, erupciones volcánicas, terremotos, guerras.
- Tipos de muerte: súbita, repentina, violenta.¹²

1.4 ANTROPOLOGÍA

La antropología es la disciplina de las ciencias humanas que estudia la variabilidad de la especie humana. La antropología biológica permite establecer con bastante certeza las características físicas básicas de un individuo, a partir de características óseas individuales y cambios morfológicos producidos por anomalías, enfermedades y trauma.¹³

La antropología forense se puede definir como la aplicación de la antropología física a la resolución de casos forenses. La American Board of Forensic Anthropology la define como el estudio y práctica de la aplicación de los métodos de la antropología física en los procesos legales.¹⁴

¹² Caballero CH. Odontología Legal y Forense: Elementos de criminalística. 1era Edición, Editorial Imprenta UNMSM, 2010.

¹³ Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses. Manual de identificación de cadáveres. 2005

¹⁴ Caballero CH. Odontología Legal y Forense: Elementos de criminalística. 1era Edición, Editorial Imprenta UNMSM, 2010.

CAPÍTULO 2. TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA DE HAZ CÓNICO (CONE BEAM)

2.1 DEFINICIÓN

- Término utilizado para describir la proyección de imagen digital asistida por computadora en odontología.
- Imagen tridimensional de estructuras dentales, tejidos blandos, nervios y huesos de la región craneofacial con una sola exploración. ¹⁵
- Técnica radiológica que proporciona imágenes de las diferentes capas de los tejidos. ¹⁶

2.2 PROCEDIMIENTO DE ADQUISICIÓN DE IMÁGEN

Utiliza un haz de rayos x cónico para adquirir la información y presentarla en cortes planares y una imagen volumétrica. En una sola vista, la fuente de radiación y el sensor digital giran alrededor del paciente y adquieren múltiples imágenes del campo visual. Se escoge el tamaño del campo de visión: pequeño, medio y grande. Se puede observar la imagen en 3 planos bidimensionales: plano axial, plano coronal y plano sagital. ¹⁷

El proceso de exploración/elaboración de la imagen se divide en 3:

Etapas 1 adquisición de datos-el paciente se coloca en la unidad. El aparato orbita alrededor del paciente en una rotación de 180, 210 o 360 grados, requiriendo de unos 5 a 40 segundos. Se obtiene la imagen de un volumen cilíndrico o esférico denominado campo de visión.

¹⁵ Haring J, Lind L. Radiología dental. 4th ed. México; Madrid (etc): McGraw-Hill Interamericana; 2002.

¹⁶ Zamora Martínez N, Paredes Gallardo V, Cibrian Ortíz de Anda R, Gandía Franco J. Funcionamiento de la TC médica y de TC de haz cónico. ¿Qué debemos saber?. Revista Española de Ortodoncia. 2011;(4):31-37.

¹⁷ Haring J, Lind L. Radiología dental. 4th ed. México; Madrid (etc): McGraw-Hill Interamericana; 2002.

Etapa 2 reconstrucción primaria-el ordenador divide el volumen en cubos diminutos o vóxeles, que se le asignan un color de la escala de grises. (Por lo general contiene 100 millones de vóxeles)

Etapa 3 reconstrucción secundaria-el programa permite seleccionar tres planos para crear imágenes y permite desplazarse. ¹⁸

2.3 APLICACIÓN DE LA TOMOGRAFÍA EN LA MEDICINA

- Tomografía computarizada del cerebro y órbita.
- Tomografía computarizada del segmento inferior de la cara y todo el cuello.
- Tomografía computarizada de tórax, abdomen y pelvis. ¹⁹

2.4 APLICACIÓN DE LA TOMOGRAFÍA EN LAS ESPECIALIDADES ODONTOLÓGICAS ²⁰

- Localización de un diente no erupcionado.
- Reabsorción externa.
- Dientes impactados.
- Paladar hendido uni o bilateral.
- Tratamiento de ortodoncia o quirúrgico.
- Anomalías del esqueleto craneofacial.
- Defectos infraoseos periodontales y lesiones de furcas.
- Evaluación periapical.
- Evaluación de la anatomía del conducto radicular.
- Planificación de procedimientos endodónticos quirúrgicos.
- Lesiones de reabsorción interna.

¹⁸ Whaites E, Drage N. Fundamentos de radiología dental. 5th ed. Elsevier Masson; 2014.

¹⁹ Meschan I. Técnica radiológica. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 1999.

²⁰ Whaites E, Drage N. Fundamentos de radiología dental. 5th ed. Elsevier Masson; 2014.

- Lesiones combinadas.
- Perforación de conductos.
- Traumatismos dentales.
- Diagnóstico de caries.
- Evaluación de soporte periodontal.
- Evaluación de terceros molares.
- Evaluación para colocación de implantes.
- Evaluación de lesiones patológicas.
- Fracturas faciales.
- Evaluación de ATM.
- Evaluación de senos maxilares.

2.5 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS (NewTom VGi evo)

- Fuente de rayos X: 75-110 kV, 1-32 Ma (modalidad pulsada)
- Tiempo de escaneo 3D: 15-25 s.
- Tiempo de emisión: 0,9-6 s.
- Tiempo de reconstrucción: menos de un minuto.

CAPÍTULO 3. SENO MAXILAR

3.1 ANATOMÍA

El seno maxilar es un espacio aéreo recubierto de mucosa (membrana de Scheneider). Se localiza en el cuerpo de la maxila a cada lado de las fosas nasales y por debajo de la órbita ocular. El seno maxilar se comunica con la fosa nasal, que se abre en el infundíbulo etmoidal, situado en el meato medio mediante el ostium. Se abre en la cara interna del hueso maxilar, mediante una abertura triangular de base superior, cuyo borde posterior sobresale el borde anterior de la lámina vertical del palatino y la parte inferior ocupada por la apófisis maxilar. Esta abertura triangular se encuentra obliterada por los huesos palatinos y cornete, el espacio que queda vacío se divide en anterior y posterior por la apófisis unciforme del etmoides.

Tiene forma piramidal con base medial y se describe en:

- La pared superior corresponde a la pared inferior de la órbita.
- La pared anterior que corresponde a la concavidad de la fosa canina.
- La pared posterior que corresponde con la fosa pterigopalatina.
- La pared inferior o dentaria que corresponde a los ápices radiculares de los dientes.
- La base del seno corresponde a la pared lateral de las cavidades nasales.
- Un vértice situado en el hueso cigomático.²¹

El desarrollo del seno maxilar está íntimamente relacionado con el desarrollo dental:²²

²¹ Latarjet R. Anatomía Humana. 5ta edición, tomo 2. Medica panamericana.

²² Delgadillo J. Crecimiento y desarrollo del seno maxilar y su relación con las raíces dentarias. Kiru. 2005;2(1).

- Al nacer: mide aproximadamente 3-10mm, a partir del nacimiento, junto con los senos frontales y esfenoidales tiende a desarrollarse por progresiva neumatización del hueso.
- Al año: se encuentra situado entre la órbita y los gérmenes del canino y el primer molar temporal.
- A los dos años: alcanza al germen del segundo molar temporal.
- A los seis años: se relaciona con el germen del segundo premolar, el primer molar y germen del segundo molar permanente.
- De los 16 a los 18: se expande hasta adquirir su forma y tamaño definitivo.

La inervación general se da por el nervio trigémino en la rama del nervio maxilar V2. Y sus ramas colaterales que son la infraorbitaria y la dental media superior, y a través de las ramas nasales y palatinas mayores del ganglio pterigopalatino.²³

A la mucosa del seno la inervan los nervios alveolares superiores posteriores, que son ramas colaterales del nervio maxilar y que pertenecen al nervio trigémino.

Las ramas que contribuyen al aporte sanguíneo de la mucosa del seno maxilar son las ramas palatinas mayores, esfenopalatina, dental superior anterior media y superior de la arteria maxilar.

El drenaje venoso está a cargo del plexo venoso pterigoideo en la zona posterior junto con algunas venas faciales en la pared anterior.²⁴

Las variaciones anatómicas que hay de los senos maxilares son:²⁵

²³ Rodella LF, Buffoli B, Labanca M, Rezzani P. A review of the mandibular and maxillary nerve: supplies and their clinical relevance. Arch Oral Biol. 2012. April 57(4): 323-34.

²⁴ Radi JN, Becerra F, Otalvaro N. Cirugía de elevación del piso de seno maxilar. Consideraciones básicas generales. Rev Fac Odontol Univ Antioq. 2003; 14(1):84-91.

²⁵ Vargas NJ. Anatomía de los senos maxilares: correlación clínica y radiológica. UPC.2014.

- Neumatización: se considera así a la extensión o prolongación de una cavidad aérea. Radiológicamente se pueden observar neumatizaciones hacia la zona anterior, hacia el proceso alveolar, hacia la tuberosidad y hasta en el hueso maxilar.
- Tabiques intrasinasales: corresponden a elevaciones óseaslineales que transcurren desde una pared del seno maxilar hacia la otra. Son frecuentes de encontrar en la evaluación radiográfica y parecen dividir el seno maxilar en cavidades llamadas divertículos con forma redondeada. De acuerdo a su origen existen dos tipos de tabiques: Tabiques congénitos o primarios se encuentran en cualquiera de las paredes del seno maxilar y se forman de la fusión de residuos durante la formación de la cavidad del seno maxilar.²⁶ Underwood²⁷ explica que el origen de los tabiques intrasinasales se encuentra relacionado con los dientes por lo que divide a los tabiques en zona anterior de 8 meses a dos años, media de 5 a 12 años y posterior de 16 a 30 años. Tabiques secundarios o de origen adquirido se asocia a la pérdida de dientes. Tamaño menor a los tabiques primarios y generalmente se encuentran en el piso del seno.²⁸ Krennmair et al.²⁹ divide a los tabiques en de acuerdo a su longitud y a su origen dentro del seno maxilar, siendo: septos completos cuando separan más de dos cavidades en el seno maxilar, septos incompletos derivados del piso antral son de corta extensión y

²⁶ Özac İ, Kilic E, Müderris S. Maxillary sinus septa: evaluation with computed tomography and panoramic radiography. Journal of Cumhuriyet University Dental Faculty. 2008;11(2):82-6.

²⁷ Underwood, A. S. An inquiry into the anatomy and pathology of the maxillary sinus. J. Anat. Physiol., 44(4):354-69, 1910.

²⁸ Lee WJ, Lee SJ, Kim HS. Analysis of location and prevalence of maxillary sinus septa. J Periodontal ImplantSci.2010;40(2):56-60.

²⁹ Krennmair, G.; Ulm, C. W.; Lugmayr, H. & Solar, P. The incidence, location, and height of maxillary sinus septa in the edentulous and dentate maxilla. J. Oral Maxillofac. Surg., 57(6):667-72, 1999.

tabiques incompletos que parten de la pared antero-lateral son de corta extensión.

3.2 RADIOLOGÍA

No es detectable radiográficamente hasta el cuarto o quinto mes de vida postnatal.³⁰

Cada seno maxilar se presenta como una cavidad radiolúcida, rodeada de una delgada línea radiopaca, que se encuentra a ambos lados de la fosa nasal y la fosa pterigomandibular lateralmente, por encima de las raíces de los dientes y por debajo de la órbita.³¹

3.3 FISIOLOGÍA

- Función respiratoria: calienta el aire que se inspira.
- Función fonadora: resonancia de la voz.
- Función defensiva: su secreción mucosa contiene lisozima que es una enzima antibacteriana.
- Cavidad neumática: alivia el peso del cráneo.
- Resistencia: aumenta la resistencia del cráneo facial a los golpes mecánicos.³²

Existen tres hipótesis fundamentales de la fisiología del seno maxilar que engloban las funciones, estas son:³³

- Hipótesis estructural: explica que el seno maxilar aligera el cráneo para disminuir el trabajo de los músculos del cuello y para optimizar el balance de la cabeza sobre el cuello y favorecer una posición erecta.

³⁰ Radi JN, Becerra F, Otalvaro N. Cirugía de elevación del piso de seno maxilar. Consideraciones básicas generales. Rev Fac Odontol Univ Antioq. 2003; 14(1):84-91.

³¹ Alvis M. Morfometría del seno maxilar para estimar el sexo. Rev Cient Odontol. Lima, 2019;7(1):23-33.

³² Delgadillo J. Crecimiento y desarrollo del seno maxilar y su relación con las raíces dentarias. Kiru. 2005;2(1).

³³ Rinaldi M, Mottola A. Manejo de obstáculos Anatómicos en cirugía imlantar. AMOLCA. 2011 pp148-151.

Ayuda con remodelado plástico del cráneo que es necesario para el crecimiento entre el esplacocráneo y neurocráneo.

- Hipótesis funcional o de pontencialización: el seno maxilar apoya a la absorción de la fuerza de choque para evitar concusiones, tiene como función la resonancia vocal. Aminora la transmisión de las vibraciones sonoras. Se encuentra una extensión del área olfativa en el seno maxilar con vestigios de una mucosa olfatoria carente de significado funcional. El seno maxilar tiene como función aislamiento térmico y como defensa de la mucosa nasal mediante la humidificación
- Hipótesis evolutiva: abarca el intercambio gaseoso entre cavidades nasales y senos. Los intercambios gaseosos se producen a través de: el gradiente presorio que se establece entre senos y fosas nasales al principio de la expiración y se invierte al principio de la inspiración. La difusión gaseosa que explica que el intercambio depende de la temperatura, la presión parcial de los gases, la dimensión funcional de los ostios.

Incluye el transporte mucociliar que favorece el transporte de las secreciones del seno a la cavidad nasal y también abarca las defensas inmunológicas locales, las inespecíficas son el transporte mucociliar, los agentes antimicrobianos inespecíficos, lisozima, lactoferrina, peroxidasas, proteasas y las células inflamatorias como neutrófilos y macrófagos. Las específicas son el sistema inmunológico local y tejido linfóide nasal.

3.4 HISTOLOGÍA

La mucosa de cada seno comprende una lámina propia de tejido conjuntivo vascular fusionada con el periostio. La lámina propia delgada semeja la de la cavidad nasal porque contiene glándulas seromucosas y también elementos

linfoides. El epitelio respiratorio que cubre los senos tiene múltiples células cilíndricas ciliadas que arrastran el moco hacia la cavidad nasal.³⁴

3.5 EMBRIOLOGÍA

Los senos respiratorios paranasales se forman como divertículos de la pared nasal lateral y se extienden hacia los huesos maxilar, frontal, etmoides y esfenoides.³⁵

El seno maxilar es el primero en desarrollarse a la décima semana de vida intrauterina como una evaginación mucosa que sale de la zona central del meato medio y se expande en el hueso maxilar para formar la cavidad. Descendiendo a la duodécima semana hacia adelante y atrás. En el momento del nacimiento, el seno maxilar es un saco tubular, de unos 6-8mm, cuyo suelo se sitúa ligeramente debajo del borde superior del meato inferior.³⁶

3.6 CONSIDERACIONES CLÍNICAS

- Seno maxilar supernumerario: es el caso de dos senos completamente separados, sobre el mismo lado.
- Disfunciones del sistema endócrino: en el caso el gigantismo hipofisario los senos adquieren un volumen mayor.
- Infecciones congénitas: en la sífilis congénita, la neumatización está reducida, lo que da como resultado senos más pequeños.
- Comunicación oroantral.
- Quistes, granulomas, abscesos.
- Infecciones mucoperiosticas.

³⁴ Gartner L, Hiatt J. Texto atlas de histología. 2008, (3).

³⁵ Langman. Embriología Médica. 12ª Edición.

³⁶ Radi JN, Becerra F, Otalvaro N. Cirugía de elevación del piso de seno maxilar. Consideraciones básicas generales. Rev Fac Odontol Univ Antioq. 2003; 14(1):84-91.

- Infección de la mucosa.
- Infecciones causadas por estreptococos, estafilococos, neumococos.
- Lesiones malignas como adenocarcinomas, carcinomas de células escamosas, osteosarcomas, fibrosarcomas, linfosarcomas.³⁷

³⁷ Delgadillo J. Crecimiento y desarrollo del seno maxilar y su relación con las raíces dentarias. Kiru. 2005;2(1).

CAPÍTULO 4. IDENTIFICACIÓN ANTROPOLÓGICA

Entre las características generales más comunes a determinar además de las específicas del individuo se encuentran las variables de sexo, edad, talla, raza, altura y alteraciones morfológicas.³⁸

Los principios de la identificación antropométrica son:³⁹

- Los tejidos duros, huesos, dientes, cabello, pelo; conservan largo tiempo su morfología, dimensiones, color y particularidades.
- Los huesos poseen caracteres distintos según la especie, raza, género, talla, edad, acontecimientos patológicos.
- Los huesos secos homólogos son simétricos. Esta simetría recae en las curvas, relieves óseos, robustez, agujeros de vasos nutricios y la similitud recae en los volúmenes y radios.
- Las particularidades se van reflejándose en el curso de existencia del individuo.

4.1 ESTUDIO ANTROPOMÉTRICO DE CARA Y CRÁNEO

La forma y la capacidad craneal, varían según los individuos. Las variaciones en el grosor de los huesos y el tamaño de los senos paranasales disminuyen el grado de correlación entre distintos individuos. Es por eso que la forma y el tamaño del cráneo es utilizado como un medio de comparación.⁴⁰

³⁸ Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses. Manual para la identificación de cadáveres. 2005

³⁹ Simonin C. Medicina legal-judicial. 1962, Barcelona:Jims.

⁴⁰ Romanez G, Cuintingham. Tratado de anatomía. Madrid: interamericana, 1987.

Contribuciones antropométricas de cráneo y cara

| CARACTERÍSTICA | OBSERVACIONES CRANEALES |
|---------------------------|---|
| Género | Se valora tamaño y morfología en estructuras tales como: senos paranasales, orbitas, arcos supraorbitales, apófisis mastoides, articulación frontonasal, líneas occipitales y mandíbula. |
| Raza | Se analiza la morfología y los indicadores craneales. Distancia infraorbital, características de huesos nasales, apertura nasal, prognatismo alveolar, proyección malar y morfología palatina. |
| Edad biológica | Se analiza la secuencia cronológica con el análisis de desarrollo dentario, suturas craneales y morfología del cráneo. |
| Altura | Contribuye a la medición de los segmentos corporales con la medición de la distancia entre los puntos basión y bregma. |
| Alteraciones morfológicas | Se identifican malformaciones óseas congénitas, rasgos directos, enfermedades óseas y traumas. |

41

⁴¹ Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses. Manual para la identificación de cadáveres. 2005

4.2 ESTUDIO ANTROPOMÉTRICO DE SENO MAXILAR

El seno maxilar queda intacto después de un accidente fatal y puede ser utilizado para la identificación de cuerpos.⁴²

El siguiente estudio se realizó en el departamento de radiología en el Hospital General de Mamata, Khammam. Se realizó el estudio con 60 pacientes. De un rango de edad de 21 a 73 años. Las mediciones que realizaron fueron:

El ancho se define como la distancia perpendicular más larga desde la pared medial del seno maxilar en la vista axial.

La profundidad se define como la distancia más larga desde el punto más anterior al punto más posterior de la pared medial en la pared axial.

La altura se mide lejos de la superficie interna del borde anterior del seno maxilar.

La distancia más larga se mide desde el punto más bajo del piso del seno hasta el punto más alto del techo del seno en la vista coronal.

El volumen se calcula utilizando la siguiente ecuación: altura x ancho x profundidad x 0.5.⁴³

| Hombre | Mujer |
|--------------------------------|--------------------------------|
| Altura: 3.88 cm | Altura: 3.18 cm |
| Ancho: 4.09 cm | Ancho: 3.74 cm |
| Profundidad: 4.27 cm | Profundidad: 3.82 cm |
| Volumen: 33.91 cm ³ | Volumen: 22.70 cm ³ |

44

⁴² Azhar A, Ibrahim G, Sah F, Ghadah M. CT scan images analysis of maxillary sinus dimensions as a forensic tool for sexual and racial detection in a sample of Kurdish population. European Scientific Journal. June 2015. 11(18).

⁴³ Usharani S, Konda G, Kuma D, Sravya F, Sivaranjani Y. Age and gender assessment through three-dimensional morphometric analysis of maxillary sinus using magnetic resonance imaging. J Forensic Dent Sci. Jan-Apr 2017; 9(1):46

⁴⁴ Usharani S, Konda G, Kuma D, Sravya F, Sivaranjani Y. Age and gender assessment through three-dimensional morphometric analysis of maxillary sinus using magnetic resonance imaging. J Forensic Dent Sci. Jan-Apr 2017; 9(1):46

CAPÍTULO 5. SENOS MAXILARES COMO MÉTODO DE IDENTIFICACIÓN

Uthman T, et al.⁴⁵ reportaron la media y compararon mediciones de los senos maxilares en pacientes mujeres y hombres.

Estas mediciones fueron:

- Ancho del seno maxilar: (paralelo al paladar duro) del punto más externo de la pared lateral del seno maxilar a la pared media.
- Profundidad del seno maxilar: medición más larga anteroposteriormente.
- Altura del seno maxilar: del punto más arriba de la pared superior del seno al punto más bajo de la pared inferior.
- Distancia entre ambos senos: del punto más externo de un seno maxilar al punto más externo del otro seno maxilar.

| | Hombre (Derecho) | Mujer (Derecho) | Hombre (izquierdo) | Mujer (Izquierdo) |
|-----------------------------------|---------------------|--------------------|-----------------------|----------------------|
| Ancho | 24.7+-4mm | 22.7+-3.2mm | 25.6+-4.9mm | 23+-4mm |
| Profundidad | 39.3+-3.8mm | 36.9+-3.8mm | 39.4+-3.7mm | 37+-4mm |
| Altura | 43.3+-4.8mm | 39.9+-5.2mm | 45.1+-4.1mm | 40+-4.8 |
| Distancia entre ambos senos | 82.4+-7.7mm | 77.9+-6.2mm | | |

Urooge A, et al.⁴⁶ reportaron la media y compararon mediciones de los senos maxilares en pacientes mujeres y hombres.

⁴⁵ Uthman T, Nather H, Rawi A, Timini J, Al-naaimr A. Evaluation of maxillary sinus dimensions in gender determination using Helica CT Scanning. American Academy of Forensic Sciences. 2010

⁴⁶ Urooge A, Patil B. Sexual dimorphism of maxillary sinus: a morphometric analysis using cone beam computed tomography. J Clin Diag Res. 2017 mar, vol-11(3):2c67-2c70.

Estas mediciones fueron:

- Ancho: punto más exterior de la pared lateral a la pared media.
- Profundidad: medida anteroposterior.
- Altura: punto más interior de la pared superior a la pared interior del seno.
- Área: la fórmula que se utiliza es longitud x ancho.
- Perímetro: la fórmula que se utiliza es $2 \times \text{longitud} + 2 \times \text{ancho}$.
- Volumen: La fórmula que se utiliza es $\text{longitud} \times \text{ancho} \times \text{altura} \times 0.5$.

| | Hombre (derecho) | Mujer (derecho) | Hombre (izquierdo) | Mujer (izquierdo) |
|-------------|----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|
| Ancho | 35.5mm | 34.0mm | 35.6mm | 33.8mm |
| Profundidad | 38.1mm | 37.8mm | 37.8mm | 37.1mm |
| Altura | 24.2mm | 25.7mm | 24.0mm | 25.8mm |
| Perímetro | 12.45cm | 12.70cm | 12.35cm | 12.58cm |
| Área | 9.27cm ² | 9.79cm ² | 9.13cm ² | 9.62cm ² |
| Volumen | 16.74cm ³ | 16.89cm ³ | 16.58cm ³ | 16.59cm ³ |

Rinaldi M, et al.⁴⁷ reportaron medidas de seno maxilar del recién nacido y adulto. Las medidas fueron longitud, amplitud, altura y volumen.

| | Recién nacido | Adulto |
|--------------|---------------|--------|
| Longitud(mm) | 5 | 34-49 |
| Amplitud(mm) | 10 | 23-39 |
| Altura(mm) | 3.5 | 29-56 |
| Volumen(ml) | 1 | 13-15 |

⁴⁷ Rinaldi M, Mottola A. Manejo de obstáculos Anatómicos en cirugía imlantar. AMOLCA. 2011 pp148-151.

METODOLOGÍA

Se recolectaron tomografías computarizadas de haz cónico (CONE BEAM) facilitadas del Departamento de Imagenología de la División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Odontología de la UNAM.

La muestra estuvo constituida por 76 tomografías computarizadas de las cuales 35 son de sexo masculino y 41 de sexo femenino.

Los criterios inclusión fueron:

- Pacientes entre los 20 a 45 años.
- Pacientes con presencia de todos los dientes superiores permanentes anteriores y posteriores.

Los criterios de exclusión fueron:

- Pacientes menores de 20 años y mayores de 45 años.
- Pacientes con patologías del seno maxilar.
- Pacientes asociados con trauma facial.

Las mediciones que se realizaron en seno maxilar derecho e izquierdo fueron:

- Ancho del seno maxilar: punto más externo de la pared lateral del seno maxilar a la pared media. En corte coronal. (fig.3)⁴⁸
- Profundidad del seno maxilar: medición más larga anteroposteriormente. En corte sagital. (fig.4)⁴⁹
- Altura del seno maxilar: del punto más arriba de la pared superior del seno al punto más bajo de la pared inferior. En corte axial. (fig.2)⁵⁰
- Distancia entre ambos senos: del punto más externo de un seno maxilar al punto más externo del otro seno maxilar. En corte coronal. (fig.1)⁵¹

⁴⁸ Fuente propia, de tomografías computarizadas de haz cónico recabadas del centro de estudios de posgrado de la UNAM.

⁴⁹ Fuente propia, de tomografías computarizadas de haz cónico recabadas del centro de estudios de posgrado de la UNAM.

⁵⁰ Fuente propia, de tomografías computarizadas de haz cónico recabadas del centro de estudios de posgrado de la UNAM.

- Área: la fórmula que se utiliza es altura x ancho.
- Perímetro: la fórmula que se utiliza es 2 x altura + 2 x ancho.
- Volumen: La fórmula que se utiliza es profundidad x ancho x altura x 0.5.

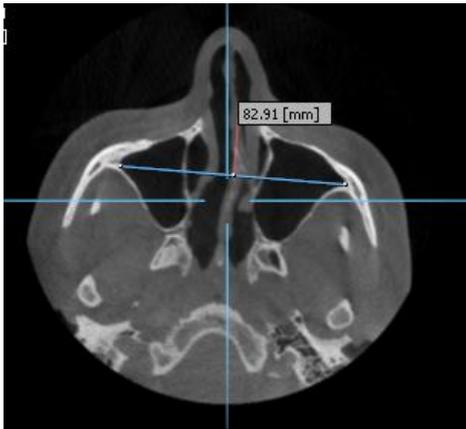


Figura 1. Distancia entre ambos senos en corte coronal.

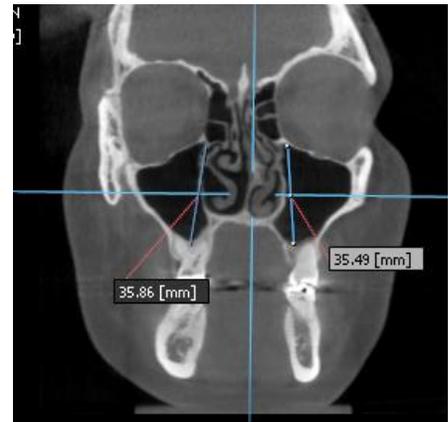


Figura 2. Altura en corte axial.

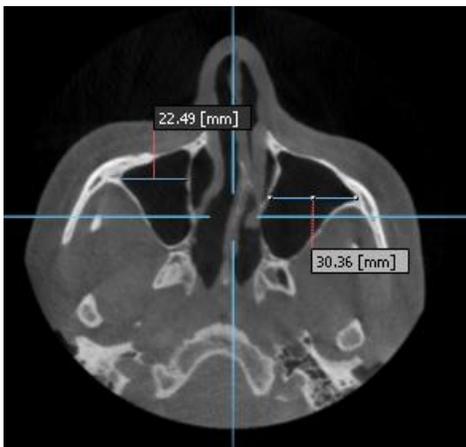


Figura 3. Ancho en corte coronal.

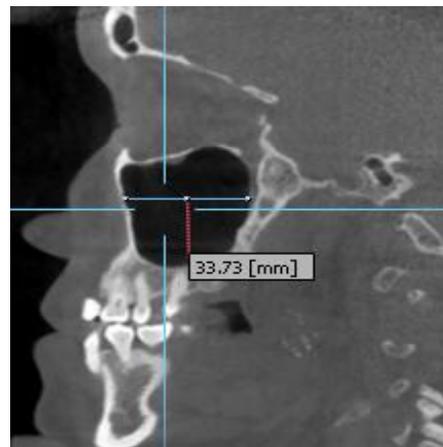


Figura 4. Profundidad en corte sagital.

⁵¹ Fuente propia, de tomografías computarizadas de haz cónico recabadas del centro de estudios de posgrado de la UNAM.

Con el software OnDemand, se realizaron las mediciones en opción de MPR (Reconstrucción Multiplanar) y espesor de 0mm para obtener medidas mayor nitidez. Al finalizar se sacó la media y moda de todas las mediciones.

RESULTADOS

Media: valor promedio

| | Hombre (derecho) | Hombre (izquierdo) | Mujer (derecho) | Mujer (izquierdo) |
|-----------------------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|----------------------|
| Ancho | 27.7mm | 28.8mm | 24.1mm | 24.5mm |
| Profundidad | 38.8mm | 38.7mm | 35.0mm | 35.3mm |
| Altura | 39.4mm | 39.0mm | 33.0mm | 33.0mm |
| Distancia entre ambos senos | 90.0mm | | 80.3mm | |
| Perímetro | 13.2cm | 13.4cm | 11.4cm | 11.4cm |
| Área | 11.0cm ² | 11.3cm ² | 8.0cm ² | 8.2cm ² |
| Volumen | 21.5cm ³ | 22.7cm ³ | 14.1cm ³ | 15.0cm ³ |

| | Diferencia en las mediciones entre sexo femenino y masculino del lado derecho | Diferencia en las mediciones entre sexo femenino y masculino del lado izquierdo |
|-----------------------------------|---|---|
| Ancho | 3.6mm | 4.3mm |
| Profundidad | 3.8mm | 3.4mm |
| Altura | 6.4mm | 6mm |
| Distancia entre ambos senos | 9.7mm | |

| | | |
|-----------|--------------------|--------------------|
| Perímetro | 1.8cm | 2cm |
| Área | 3cm ² | 3.1cm ² |
| Volumen | 7.4cm ³ | 7.7cm ³ |

Moda: número que más se repite

| | Hombre (derecho) | Hombre (izquierdo) | Mujer (derecho) | Mujer (izquierdo) |
|-----------------------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|----------------------|
| Ancho | 28.6mm | 24.7mm | 25.3mm | 24.1mm |
| Profundidad | 41.1mm | 39.3mm | 36mm | 38.2mm |
| Altura | 35.4mm | 39mm | 35.4mm | 26.64mm |
| Distancia entre ambos senos | 90.5mm | | 81.5mm | |
| Perímetro | 14cm | 13.4cm | 10.9cm | 12.4cm |
| Área | 13.4cm ² | 11cm ² | 7.1cm ² | 9cm ² |
| Volumen | 18cm ³ | 23.8cm ³ | 18.4cm ³ | 13.2cm ³ |

A continuación, se colocaron ejemplos de las mediciones que se realizaron de 6 pacientes de los cuales 3 son de sexo femenino y 3 de sexo masculino

1. Masculino

Ancho: 30.9mm y 30.4mm (fig.5)⁵²

Profundidad: 45.4mm y 40.8mm (fig.6y7)⁵³

Altura: 43.8mm y 46.8mm (fig.8)⁵⁴

Distancia entre ambos: 98.9mm (fig.9)⁵⁵

⁵² Fuente propia, de tomografías computarizadas de haz cónico recabadas del centro de estudios de posgrado de la UNAM.

⁵³ Fuente propia, de tomografías computarizadas de haz cónico recabadas del centro de estudios de posgrado de la UNAM.

⁵⁴ Fuente propia, de tomografías computarizadas de haz cónico recabadas del centro de estudios de posgrado de la UNAM.

Perímetro:14.9cm y 15.4cm
Área: 13.5cm² y 14.2cm²
Volumen: 30.7cm³ y 29cm³

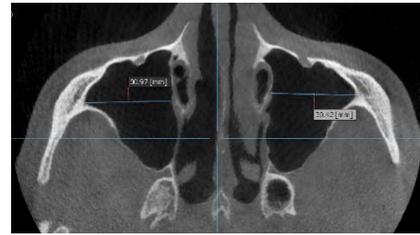


Figura 5



Figura 6

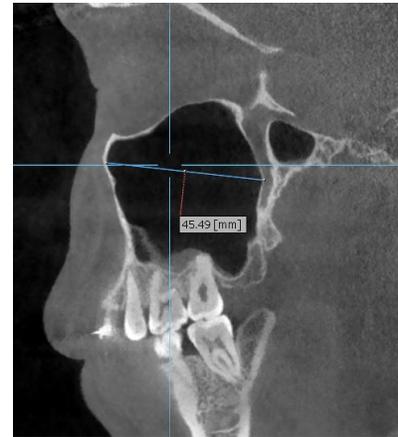


Figura 7

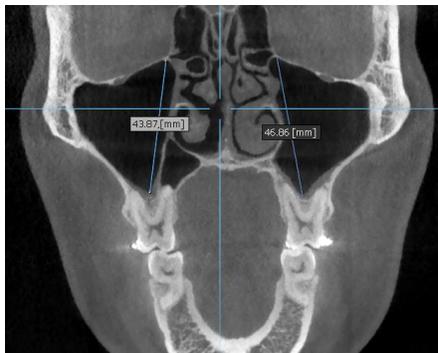


Figura 8

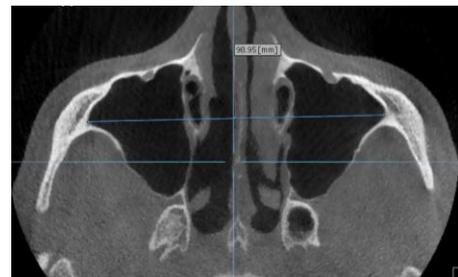


Figura 9

2. Masculino

Ancho: 29.8mm y 30.1mm(fig.10)⁵⁶

Profundidad: 37.1mm y 42.3mm(fig.11y12)⁵⁷

⁵⁵ Fuente propia, de tomografías computarizadas de haz cónico recabadas del centro de estudios de posgrado de la UNAM.

⁵⁶ Fuente propia, de tomografías computarizadas de haz cónico recabadas del centro de estudios de posgrado de la UNAM.

Altura: 36.4mm y 43.1mm(fig.13)⁵⁸

Distancia entre ambos: 94.8mm(fig.14)⁵⁹

Perímetro:13.2cm y 14.6cm

Área: 10.8cm² y 12.9cm²

Volumen: 20.1cm³ y 27.4cm³

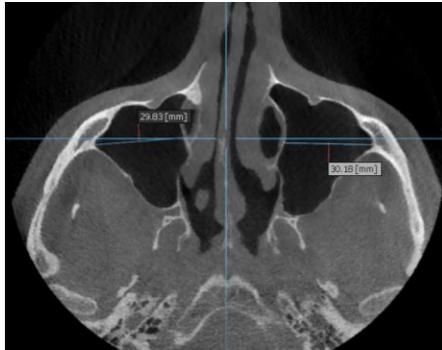


Figura 10

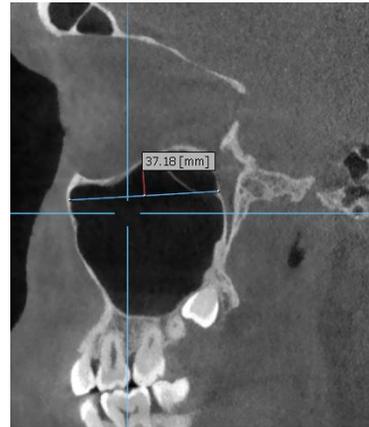


Figura 11

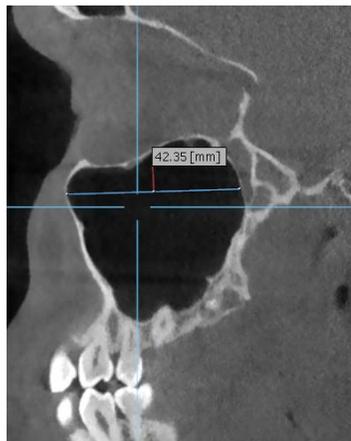


Figura 12



Figura 13

⁵⁷ Fuente propia, de tomografías computarizadas de haz cónico recabadas del centro de estudios de posgrado de la UNAM.

⁵⁸ Fuente propia, de tomografías computarizadas de haz cónico recabadas del centro de estudios de posgrado de la UNAM.

⁵⁹ Fuente propia, de tomografías computarizadas de haz cónico recabadas del centro de estudios de posgrado de la UNAM.

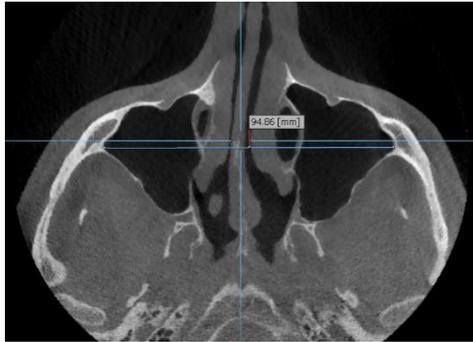


Figura 14

3. Masculino

Ancho: 28.7mm y 30.2mm(fig.15)⁶⁰

Profundidad: 39.1mm y 37.9mm(fig.16y17)⁶¹

Altura: 34.5mm y 38mm(fig.18)⁶²

Distancia entre ambos: 89.6mm(fig.19)⁶³

Perímetro:12.6cm y 13.6cm

Área: 9.9cm² y 11.4cm²

Volumen:19.3cm³ y 21.7cm³



Figura 15

⁶⁰ Fuente propia, de tomografías computarizadas de haz cónico recabadas del centro de estudios de posgrado de la UNAM.

⁶¹ Fuente propia, de tomografías computarizadas de haz cónico recabadas del centro de estudios de posgrado de la UNAM.

⁶² Fuente propia, de tomografías computarizadas de haz cónico recabadas del centro de estudios de posgrado de la UNAM.

⁶³ Fuente propia, de tomografías computarizadas de haz cónico recabadas del centro de estudios de posgrado de la UNAM.

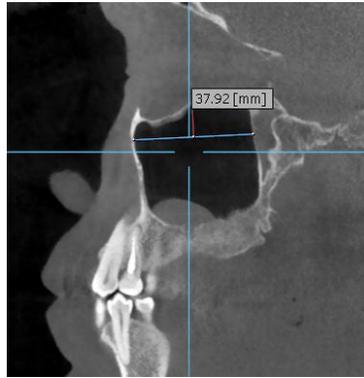


Figura 16



Figura 17



Figura 18

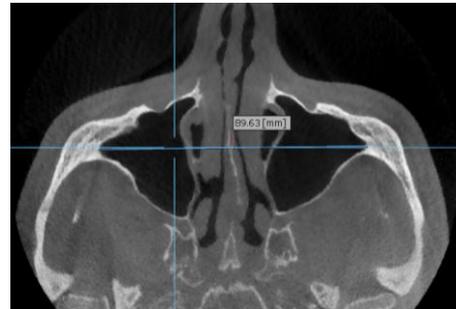


Figura 19

4. Femenino

Ancho: 19.6mm y 19.1mm(fig.20)⁶⁴

Profundidad: 32.6mm y 32.2mm(fig.21y22)⁶⁵

Altura: 30.7mm y 30.9mm(fig.23)⁶⁶

Distancia entre ambos: 70.2mm(fig.24)⁶⁷

⁶⁴ Fuente propia, de tomografías computarizadas de haz cónico recabadas del centro de estudios de posgrado de la UNAM.

⁶⁵ Fuente propia, de tomografías computarizadas de haz cónico recabadas del centro de estudios de posgrado de la UNAM.

⁶⁶ Fuente propia, de tomografías computarizadas de haz cónico recabadas del centro de estudios de posgrado de la UNAM.

Perímetro: 10cm y 10cm
Área: 6cm² y 5.9cm²
Volumen: 9.8cm³ y 9.5cm³



Figura 21



Figura 20

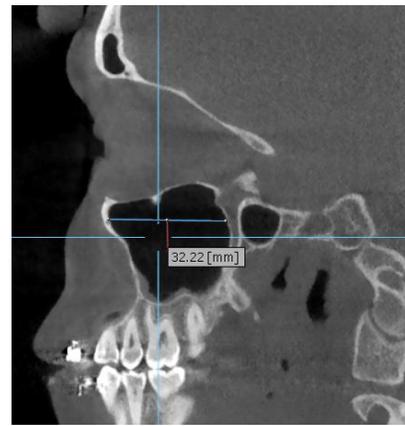


Figura 22

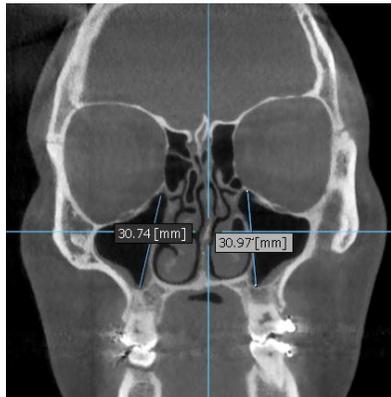


Figura 23

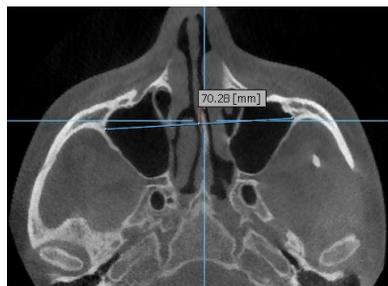


Figura 24

⁶⁷ Fuente propia, de tomografías computarizadas de haz cónico recabadas del centro de estudios de posgrado de la UNAM.

5. Femenino

Ancho: 19.2mm y 21.7mm(fig.25)⁶⁸

Profundidad: 32.4mm y 31mm(fig.26y27)⁶⁹

Altura: 30.4mm y 29.1mm(fig.28)⁷⁰

Distancia entre ambos:73.8mm(fig.29)⁷¹

Perímetro:9.9cm y 10.1cm

Área: 5.8cm² y 6.3cm²

Volumen: 9.4cm³ y 9.7cm³



Figura25



Figura 26

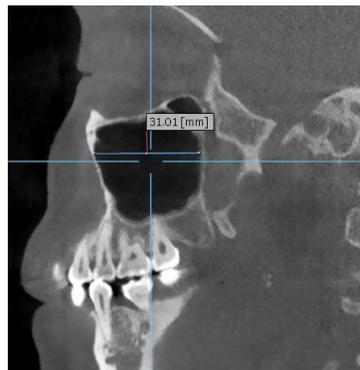


Figura 27

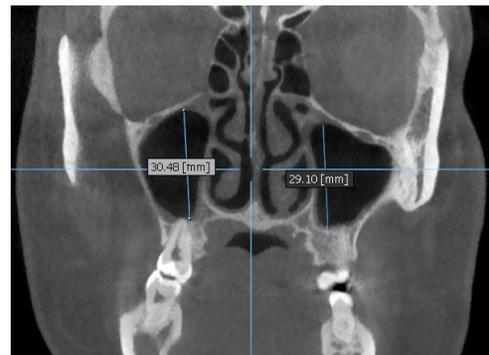


Figura 28

⁶⁸ Fuente propia, de tomografías computarizadas de haz cónico recabadas del centro de estudios de posgrado de la UNAM.

⁶⁹ Fuente propia, de tomografías computarizadas de haz cónico recabadas del centro de estudios de posgrado de la UNAM.

⁷⁰ Fuente propia, de tomografías computarizadas de haz cónico recabadas del centro de estudios de posgrado de la UNAM.

⁷¹ Fuente propia, de tomografías computarizadas de haz cónico recabadas del centro de estudios de posgrado de la UNAM.

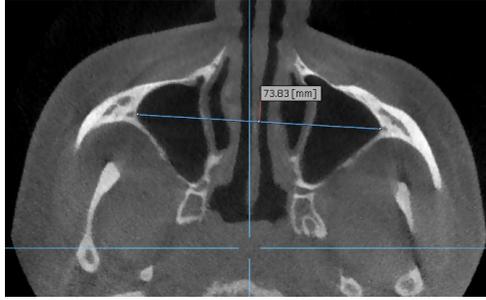


Figura 29

6. Femenino

Ancho: 27.7mm y 24.6mm(fig.30)⁷²

Profundidad: 37.6mm y 31.4mm(fig.31y32)⁷³

Altura: 31.9mm y 33.7mm(fig.33)⁷⁴

Distancia entre ambos: 82.5mm(fig.34)⁷⁵

Perímetro:11.9cm y 11.6cm

Área: 8.8cm² y 8.2cm²

Volumen:16.6cm³ y 13cm³



Figura 30

⁷² Fuente propia, de tomografías computarizadas de haz cónico recabadas del centro de estudios de posgrado de la UNAM.

⁷³ Fuente propia, de tomografías computarizadas de haz cónico recabadas del centro de estudios de posgrado de la UNAM.

⁷⁴ Fuente propia, de tomografías computarizadas de haz cónico recabadas del centro de estudios de posgrado de la UNAM.

⁷⁵ Fuente propia, de tomografías computarizadas de haz cónico recabadas del centro de estudios de posgrado de la UNAM.

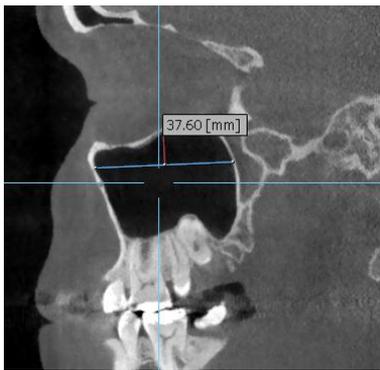


Figura 31



Figura 32

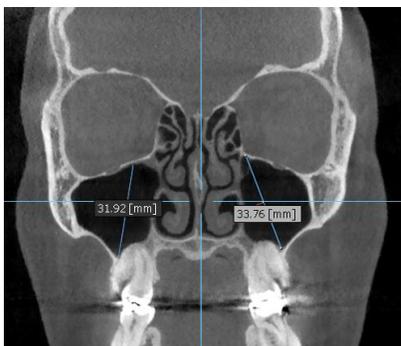


Figura 33



Figura 34

DISCUSIÓN

De acuerdo a los resultados obtenidos en el valor promedio de las medidas que se realizaron en las tomografías del Departamento de Imagenología de la División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Odontología de la UNAM, se obtuvo el diferencial entre las medidas del seno maxilar de hombres y mujeres, siendo mayor en el sexo masculino.

La media del ancho, profundidad, altura, perímetro, área y volumen de las mediciones de Urooge A, et al. (Color azul), difieren con las mediciones de esta investigación (Color negro).

| | Hombre (derecho) | Mujer (derecho) | Hombre (izquierdo) | Mujer izquierdo) |
|-------------|---|---|---|---|
| Ancho | 35.5mm 27.7mm | 34mm 24.1mm | 35.6mm 28.8mm | 33.8mm 24.5mm |
| Profundidad | 38.1mm 38.8mm | 37.8mm 35mm | 37.8mm 38.7mm | 37.1mm 35.3mm |
| Altura | 24.2mm 39.4mm | 25.7mm 33mm | 24mm 29mm | 25.8mm 33mm |
| Perímetro | 12.45cm 13.2cm | 12.7cm 11.4cm | 12.35cm 13.4cm | 12.58cm 11.4cm |
| Área | 9.27cm ² 11cm ² | 9.79cm ² 8cm ² | 9.13cm ² 11.3cm ² | 9.62cm ² 8.2cm ² |
| Volumen | 16.74cm ³ 21.5cm ³ | 16.89cm ³ 14.1cm ³ | 16.58cm ³ 22.7cm ³ | 16.59cm ³ 15cm ³ |

La media del ancho, profundidad, altura y distancia entre ambos sexos de las mediciones de Uthman T, et al. (Color azul), en comparación con las medidas de esta investigación (Color negro) se encuentran en el rango que nos dan. Observando en algunas mediciones una diferencia de 1 a 3 milímetros.

| | Hombre (Derecho) | Mujer (Derecho) | Hombre (izquierdo) | Mujer (Izquierdo) |
|-----------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|
| Ancho | 24.7+-4mm 27.7mm | 22.7+-3.2mm 24.1mm | 25.6+-4.9mm 28.8mm | 23+-4mm 24.5mm |
| Profundidad | 39.3+-3.8mm 38.8mm | 36.9+-3.8mm 35mm | 39.4+-3.7mm 38.7mm | 37+-4mm 35.3mm |
| Altura | 43.3+-4.8mm 39.4mm | 39.9+-5.2mm 33mm | 45.1+-4.1mm 39mm | 40+-4.8mm 33mm |
| Distancia entre ambos senos | 82.4+-7.7mm 90mm | 77.9+-6.2mm 80.3mm | | |

En el caso de las mediciones de Rinaldi M, et al. (Color azul), no especifican el sexo, ni el lado derecho o izquierdo por lo que se realizó la comparación en general y se observó que las medidas de esta investigación (Color negro) entran en el rango que ellos colocaron.

| | Adulto |
|--------------------------|--|
| Longitud/Profundidad(mm) | 34-49mm 38.8mm,38.7mm,35mm,35.3mm |
| Amplitud/Ancho(mm) | 23-39mm 27.7mm,28.8mm,24.1mm,24.5mm |
| Altura(mm) | 29-56mm 39.4mm,39mm,33mm,33mm |
| Volumen(ml) | 13-15ml 21.5ml,22.7ml,14.1ml,15ml |

CONCLUSIÓN

Se concluye que el seno maxilar presenta dimorfismo sexual, que nos ayuda para poder realizar una identificación antropológica; siendo la altura y el volumen los que presentan mayor dimorfismo según el análisis. La tomografía computarizada tiene sus ventajas y desventajas. Dentro de las ventajas encontramos que la tomografía elimina la superposición de imágenes, podemos seleccionar el tamaño de campo de visión así como escoger el plano anatómico, nos brinda imágenes claras y exactas, el costo por cada tomografía varía del lugar donde se realice la tomografía, pero el costo es aceptable por todo lo que se puede realizar en el programa. Dentro de las desventajas tenemos alta exposición a la radiación y que el costo inicial del equipo es alto. Sus limitaciones son pacientes menores de edad, pacientes con parkinson, pacientes que tengan claustrofobia o con algún síndrome que no permita que el paciente se quede quieto durante el proceso. Es un aparato de vanguardia que necesita capacitación para saber utilizarlo. En esta investigación la tomografía fue de gran importancia ya que nos ayudó a obtener con mayor precisión las medidas en los planos requeridos.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

1. Busch U. Wilhem Conrad Roentgen. El descubrimiento de los rayos x y la creación de una nueva profesión médica. Revista Argentina de Radiología. 2016;(Vol. 80 No. 4):298-307.
2. Haring J, Lind L. Radiología dental. 4th ed. México; Madrid (etc): McGraw-Hill Interamericana; 2002.
3. Freitas A, Rosa J, Faria e Souza I. Radiologia odontológica. São Paulo, SP, Brasil: Artes Médicas, Latinoamerica; 2004.
4. Ambu E, Ghiretti R, Laziosi R, Bianchi A, Penna R, Chau S. Radiología 3D en odontología. [Venezuela]: Amolca; 2014.
5. Frommer H, Stabulas J. Radiologia dental. Manual Moderno; 2011.
6. Zamora Martínez N, Paredes Gallardo V, Cibrian Ortiz de Anda R, Gandía Franco J. Funcionamiento de la TC médica y de TC de haz cónico. ¿Qué debemos saber?. Revista Española de Ortodoncia. 2011;(4):31-37.
7. Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses. Manual para la identificación de cadáveres. 2005
8. Caballero CH. Odontología Legal y Forense: Elementos de criminalística. 1era Edición, Editorial Imprenta UNMSM, 2010.
9. Organización Internacional Policial Criminal. Guía para la identificación de víctimas de catástrofe, INTERPOL, 2009.
10. Whaites E, Drage N. Fundamentos de radiología dental. 5th ed. Elsevier Masson; 2014.
11. Meschan I. Técnica radiológica. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 1999.
12. Rodella LF, Buffoli B, Labanca M, Rezzani P. A review of the mandibular and maxillary nerve: supplies and their clinical relevance. Arch Oral Biol. 2012. April 57(4): 323-34.

13. Radi JN, Becerra F, Otalvaro N. Cirugía de elevación del piso de seno maxilar. Consideraciones básicas generales. Rev Fac Odontol Univ Antioq. 2003; 14(1):84-91.
14. Vandenberg JP, Bruggenkate CM, Dish FJ, Tuinzing DB. Anatomical aspects of sinus floor elevations. Clin Oral Implants. 2000. Jun; 11(3): 256-65.
15. Vargas NJ. Anatomía de los senos maxilares: correlación clínica y radiológica. UPC.2014.
16. Delgadillo J. Crecimiento y desarrollo del seno maxilar y su relación con las raíces dentarias. Kiru. 2005;2(1).
17. Gartner L, Hiatt J. Texto atlas de histología. 2008, (3).
18. Langman. Embriología Médica. 12ª Edición.
19. Latarjet R. Anatomía Humana. 5ta edición, tomo 2. Medica panamericana.
20. Alvis M. Morfometría del seno maxilar para estimar el sexo. Rev Cient Odontol. Lima, 2019;7(1):23-33.
21. Uthman T, Nather H, Rawi A, Timini J, Al-naaimr A. Evaluation of maxillary sinus dimensions in gender determination using Helica CT Scanning. American Academy of Forensic Sciences. 2010
22. Urooge A, Patil B. Sexual dimorphism of maxillary sinus: a morphometric analysis using cone beam computed tomography. J Clin Diag Res. 2017 mar, vol-11(3):2c67-2c70.
23. Simonin C. Medicina legal-judicial. 1962, Barcelona:Jims.
24. Romanez G, Cuiningham. Tratado de anatomía. Madrid: interamericana, 1987.
25. Azhar A, Ibrahim G, Sah F, Ghadah M. CT scan images analysis of maxillary sinus dimensions as a forensic tool for sexual and racial detection in a sample of Kurdish population. European Scientific Journal. June 2015. 11(18).

26. Usharani S, Konda G, Kuma D, Sravya F, Sivaranjani Y. Age and gender assessment through three-dimensional morphometric analysis of maxillary sinus using magnetic resonance imaging. *J Forensic Dent Sci.* Jan-Apr; 9(1):46.
27. Krennmair, G.; Ulm, C. W.; Lugmayr, H. & Solar, P. The incidence, location, and height of maxillary sinus septa in the edentulous and dentate maxilla. *J. Oral Maxillofac. Surg.*, 57(6):667-72, 1999.
28. Underwood, A. S. An inquiry into the anatomy and pathology of the maxillary sinus. *J. Anat. Physiol.*, 44(4):354-69, 1910.
29. Rinaldi M, Mottola A. Manejo de obstáculos Anatómicos en cirugía implantar. *AMOLCA.* 2011 pp148-151.
30. Lee WJ, Lee SJ, Kim HS. Analysis of location and prevalence of maxillary sinus septa. *J Periodontal ImplantSci.* 2010;40(2):56-60.
31. Özec İ, Kilic E, Müderris S. Maxillary sinus septa: evaluation with computed tomography and panoramic radiography. *Journal of Cumhuriyet University Dental Faculty.* 2008;11(2):82-6.

Referencia de imágenes

- Figura 1: Fuente propia, de tomografías computarizadas de haz cónico recabadas del centro de estudios de posgrado de la UNAM.
- Figura 2: Fuente propia, de tomografías computarizadas de haz cónico recabadas del centro de estudios de posgrado de la UNAM.
- Figura 3: Fuente propia, de tomografías computarizadas de haz cónico recabadas del centro de estudios de posgrado de la UNAM.

- Figura 4: Fuente propia, de tomografías computarizadas de haz cónico recabadas del centro de estudios de posgrado de la UNAM.
- Figura 5: Fuente propia, de tomografías computarizadas de haz cónico recabadas del centro de estudios de posgrado de la UNAM.
- Figura 6: Fuente propia, de tomografías computarizadas de haz cónico recabadas del centro de estudios de posgrado de la UNAM.
- Figura 7: Fuente propia, de tomografías computarizadas de haz cónico recabadas del centro de estudios de posgrado de la UNAM.
- Figura 8: Fuente propia, de tomografías computarizadas de haz cónico recabadas del centro de estudios de posgrado de la UNAM.
- Figura 9: Fuente propia, de tomografías computarizadas de haz cónico recabadas del centro de estudios de posgrado de la UNAM.
- Figura 10: Fuente propia, de tomografías computarizadas de haz cónico recabadas del centro de estudios de posgrado de la UNAM.
- Figura 11: Fuente propia, de tomografías computarizadas de haz cónico recabadas del centro de estudios de posgrado de la UNAM.
- Figura 12: Fuente propia, de tomografías computarizadas de haz cónico recabadas del centro de estudios de posgrado de la UNAM.

- Figura 13: Fuente propia, de tomografías computarizadas de haz cónico recabadas del centro de estudios de posgrado de la UNAM.
- Figura 14: Fuente propia, de tomografías computarizadas de haz cónico recabadas del centro de estudios de posgrado de la UNAM.
- Figura 15: Fuente propia, de tomografías computarizadas de haz cónico recabadas del centro de estudios de posgrado de la UNAM.
- Figura 16: Fuente propia, de tomografías computarizadas de haz cónico recabadas del centro de estudios de posgrado de la UNAM.
- Figura 17: Fuente propia, de tomografías computarizadas de haz cónico recabadas del centro de estudios de posgrado de la UNAM.
- Figura 18: Fuente propia, de tomografías computarizadas de haz cónico recabadas del centro de estudios de posgrado de la UNAM.
- Figura 19: Fuente propia, de tomografías computarizadas de haz cónico recabadas del centro de estudios de posgrado de la UNAM.
- Figura 20: Fuente propia, de tomografías computarizadas de haz cónico recabadas del centro de estudios de posgrado de la UNAM.
- Figura 21: Fuente propia, de tomografías computarizadas de haz cónico recabadas del centro de estudios de posgrado de la UNAM.

- Figura 22: Fuente propia, de tomografías computarizadas de haz cónico recabadas del centro de estudios de posgrado de la UNAM.
- Figura 23: Fuente propia, de tomografías computarizadas de haz cónico recabadas del centro de estudios de posgrado de la UNAM.
- Figura 24: Fuente propia, de tomografías computarizadas de haz cónico recabadas del centro de estudios de posgrado de la UNAM.
- Figura 25: Fuente propia, de tomografías computarizadas de haz cónico recabadas del centro de estudios de posgrado de la UNAM.
- Figura 26: Fuente propia, de tomografías computarizadas de haz cónico recabadas del centro de estudios de posgrado de la UNAM.
- Figura 27: Fuente propia, de tomografías computarizadas de haz cónico recabadas del centro de estudios de posgrado de la UNAM.
- Figura 28: Fuente propia, de tomografías computarizadas de haz cónico recabadas del centro de estudios de posgrado de la UNAM.
- Figura 29: Fuente propia, de tomografías computarizadas de haz cónico recabadas del centro de estudios de posgrado de la UNAM.
- Figura 30: Fuente propia, de tomografías computarizadas de haz cónico recabadas del centro de estudios de posgrado de la UNAM.

- Figura 31: Fuente propia, de tomografías computarizadas de haz cónico recabadas del centro de estudios de posgrado de la UNAM.
- Figura 32: Fuente propia, de tomografías computarizadas de haz cónico recabadas del centro de estudios de posgrado de la UNAM.
- Figura 33: Fuente propia, de tomografías computarizadas de haz cónico recabadas del centro de estudios de posgrado de la UNAM.
- Figura 34: Fuente propia, de tomografías computarizadas de haz cónico recabadas del centro de estudios de posgrado de la UNAM.