



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Facultad de Odontología

Escuela Profesional de Odontología

**Dimorfismo sexual de los senos maxilares a través del
análisis morfométrico en tomografías de la clínica de la
Facultad de Odontología de la UNMSM**

TESIS

Para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista

AUTOR

Rosmery BEZADA CARRASCO

ASESOR

Daniel Guillermo SUÁREZ PONCE

Lima, Perú

2018



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

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

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

Referencia bibliográfica

Bezada R. Dimorfismo sexual de los senos maxilares a través del análisis morfométrico en tomografías de la clínica de la Facultad de Odontología de la UNMSM [Tesis de pregrado]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Odontología, Escuela Profesional de Odontología; 2018.



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



ACTA

Los Docentes que suscriben, reunidos el diecinueve de noviembre del 2018, por encargo de la Sra. Decana de la Facultad, con el objeto de constituir el Jurado de Sustentación para obtener el Título Profesional de Cirujano Dentista de la Bachíffer:

BEZADA CARRASCO, Rosmery

CERTIFICAN :

Que, luego de la Sustentación de la Tesis « **DIMORFISMO SEXUAL DE LOS SENOS MAXILARES A TRAVÉS DEL ANÁLISIS MORFOMÉTRICO EN TOMOGRAFÍAS DE LA CLÍNICA DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNMSM** » y habiendo absuelto las preguntas formuladas, demuestra un grado de aprovechamiento: *Sobresaliente*, siendo calificado con un promedio de: *dieciocho* *18*

(en letras)

(en números)

En tal virtud, firmamos en la Ciudad Universitaria, a los diecinueve días del mes de noviembre del dos mil dieciocho.

PRESIDENTE DEL JURADO

Hugo Humberto Caballero Cornejo

Dr. Hugo Humberto Caballero Cornejo

MIEMBRO

Pedro Ballona Chambergó

Mg. Pedro Ballona Chambergó

MIEMBRO (ASESOR)

Daniel Guillermo Suárez Ponce

Dr. Daniel Guillermo Suárez Ponce

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

TÍTULO DE LA TESIS

**Dimorfismo sexual de los senos maxilares a través del análisis
morfométrico en tomografías de la clínica de la Facultad
de Odontología de la UNMSM**

MIEMBROS DEL JURADO DE SUSTENTACION DE TESIS

- PRESIDENTE : Dr. Hugo Caballero Cornejo
- MIEMBRO : Mg. Pedro Ballona Chambergó
- MIEMBRO ASESOR : Dr. Daniel Guillermo Suárez Ponce

A Dios por guiar mi camino, darme
fortaleza en los momentos de flaqueza.

A mis queridos padres Ysabel y
Hugo por su amor, dedicación, apoyo
incondicional y motivarme siempre a
superarme.

A mis queridos hermanos
Solange, Silvana, Gerardo, Dolly, Aarón
por su cariño, comprensión, consejos y
apoyo en todo momento.

A mi tía Lorenza por su cariño, apoyo,
preocupación y ser como una segunda
madre para mí.

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Daniel Guillermo Suárez Ponce, por su apoyo, motivación y asesoría durante todo el proceso de la realización de la investigación.

Al Dr. Hugo Caballero Cornejo, por su conocimiento, su tiempo y por sus consejos en la corrección de la presente investigación.

Al Mg. C.D. Pedro Ballona Chambergó, por sus pautas, su tiempo y buena disposición en la corrección de la presente investigación.

Al Esp. C.D. Carlos Vigo García, por su apoyo y paciencia en el proceso de calibración en la investigación.

A mis familiares y amigos quienes siempre estuvieron pendientes de mí, dándome palabras de aliento, motivándome para cumplir con la presente investigación.

A mi querida Universidad Nacional Mayor de San Marcos, por permitirme formarme en ella como futuro profesional.

ÍNDICE

	Pág.
Portada	i
Título	ii
Miembros de Jurado	iii
Dedicatoria	iv
Agradecimiento	v
Índice	vi
Índice de Tablas	viii
Índice de Gráficos	ix
Índice de Anexos	x
Resumen	xi
Abstract	xii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
2.1 ÁREA PROBLEMA	3
2.2 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA	3
2.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	4
2.4 OBJETIVOS.....	5
2.4.1 OBJETIVO GENERAL	5
2.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	5
2.5 JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	5
2.6 LIMITACIONES	6
III. MARCO TEÓRICO.....	7
3.1 ANTECEDENTES	7
3.2 BASES TEÓRICAS.....	12
3.2.1 IDENTIFICACIÓN FORENSE	12
3.2.2 ANTROPOLOGIA FORENSE	14

3.2.3 IDENTIFICACIÓN ANTROPOLÓGICO FORENSE.....	16
3.2.4 TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA	31
3.2.5 SENOS MAXILARES.....	34
3.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS	42
3.4 HIPÓTESIS.....	43
3.6 OPERACIONALIZACION DE VARIABLES	44
IV. METODOLOGÍA	45
4.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	45
4.2 POBLACIÓN Y MUESTRA	45
4.2.1 POBLACIÓN	45
4.2.2 MUESTRA	46
4.3 PROCEDIMIENTOS Y TÉCNICAS	47
4.3.1 RECOLECCIÓN DE DATOS	47
4.4 PROCESAMIENTO DE DATOS	50
4.5 ANÁLISIS DE RESULTADOS	51
V. RESULTADOS.....	53
VI. DISCUSION	69
VII. CONCLUSIONES.....	73
VIII. RECOMENDACIONES	75
IX. ANEXOS.....	82

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla	Pág.
Nº 1 Distribución de la muestra según sexo.....	52
Nº 2 Distribución de la muestra según grupo etáreo.....	53
Nº 3 Coeficientes y nivel de precisión de la función del análisis discriminante en la determinación de sexo en el seno maxilar derecho.....	54
Nº 4 Coeficientes y nivel de precisión de la función del análisis discriminante en la determinación de sexo en el seno maxilar izquierdo.....	55
Nº 5 Comparación del ancho del seno maxilar derecho en masculino y femenino.....	56
Nº 6 Comparación de la altura del seno maxilar derecho en masculino y femenino.....	57
Nº 7 Comparación de la longitud del seno maxilar derecho en masculino y femenino.....	58
Nº 8 Comparación del perímetro del seno maxilar derecho en masculino y femenino.....	59
Nº 9 Comparación del área del seno maxilar derecho en masculino y femenino.....	60
Nº 10 Comparación del volumen del seno maxilar derecho en masculino y femenino.....	61
Nº 11 Comparación del ancho del seno maxilar izquierdo en masculino y femenino.....	62
Nº 12 Comparación de la altura del seno maxilar izquierdo en masculino y femenino.....	63
Nº 13 Comparación de la longitud del seno maxilar izquierdo en masculino y femenino.....	64
Nº 14 Comparación del perímetro del seno maxilar izquierdo en masculino y femenino.....	65
Nº 15 Comparación del área del seno maxilar izquierdo en masculino y femenino.....	66
Nº 16 Comparación del volumen del seno maxilar izquierdo en masculino y femenino.....	67

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico	Pág
Nº 1 Distribución de la muestra según sexo.....	52
Nº 2 Distribución de la muestra según grupo etáreo.....	53

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo	Pág.
Nº1 Ficha de calibración.....	81
Nº2 Ficha de recolección de datos.....	82
Nº3 Prueba de normalidad según Kolmogorov-Smirnov en el seno maxilar izquierdo.....	83
Nº4 Prueba de normalidad según Kolmogorov-Smirnov en el seno maxilar derecho.....	83
Nº5 Análisis Correlación interclase.....	84
Nº6 Análisis Correlación intraclase.....	85
Nº7 Ancho del seno maxilar en corte axial.....	86
Nº8 Longitud del seno maxilar en corte axial.....	86
Nº9 Altura del seno maxilar en corte coronal.....	87
Nº10 Correlación de Pearson de las dimensiones del seno maxilar izquierdo en el sexo femenino.....	87
Nº11 Correlación de Pearson de las dimensiones del seno maxilar derecho en el sexo femenino.....	88
Nº12 Correlación de Pearson de las dimensiones del seno maxilar izquierdo en el sexo masculino.....	88
Nº13 Correlación de Pearson de las dimensiones del seno maxilar derecho en el sexo masculino.....	89
Nº14 Formula del análisis discriminante utilizando las mediciones del seno maxilar izquierdo.....	89
Nº15 Formula del análisis discriminante utilizando las mediciones del seno maxilar derecho.....	90
Nº16 Matriz de estructura del análisis discriminante en el seno maxilar izquierdo.....	90
Nº17 Matriz de estructura del análisis discriminante en el seno maxilar derecho.....	90

RESUMEN

El objetivo de la presente investigación fue determinar el dimorfismo sexual de los senos maxilares a través del análisis morfométrico en tomografías de la clínica de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. El diseño de la investigación fue descriptivo, el tipo de investigación fue retrospectivo, transversal y observacional. La muestra estuvo constituida por 127 tomografías Cone Beam de pacientes que se atendieron en la clínica (55 masculinos y 72 femeninos). Se midió diferentes parámetros del seno maxilar derecho e izquierdo: ancho, largo, altura, área, perímetro y volumen. Los datos fueron sometidos a un análisis estadístico: Prueba T no pareado, Correlación de Pearson, Análisis Discriminante. En los resultados se obtuvo que la altura de los senos maxilares fueron mayores en sexo masculino a diferencia del femenino, siendo estadísticamente significativa ($p=0.000$). Según el análisis discriminante, la altura del seno maxilar presentó mayor dimorfismo con capacidad para determinar el sexo con 64.57%. Se concluye que los senos maxilares presentan dimorfismo sexual, siendo el parámetro altura el que presenta mayor dimorfismo.

Palabras clave: Dimorfismo sexual, Odontología Forense, senos maxilares, tomografía computarizada Cone Beam.

ABSTRACT

The objective of the present investigation was to determine the sexual dimorphism of the maxillary sinuses through morphometric analysis on cone beam computed tomography (CBCT) records of patients from Dental School's clinic at San Marcos University. The design of the study was descriptive. The research's type was retrospective, cross-sectional and observational. The sample consisted of 127 CBCT data (55 male and 72 female). Different parameters of both right and left maxillary sinus were measured: width, length, height, area, perimeter and volume. Unpaired T test, Pearson correlation, Discriminant analysis were performed. The results showed that the height of the maxillary sinuses was higher in male than in female, being statistically significant ($p = 0.000$). According to the discriminant analysis, the height of the maxillary sinus presented greater dimorphism with 64.57% accuracy to determine sex. It is concluded that the maxillary sinuses present sexual dimorphism, the height parameter being the one with the greatest dimorphism.

Keywords: Sexual dimorphism, Forensic Dentistry, maxillary sinuses, Cone Beam computed tomography

I. INTRODUCCIÓN

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 y los cambios conexos que experimentan afectan a la índole y la calidad de los datos post mortem y a la posibilidad de aplicar métodos específicos de identificación. Los medios de identificación primarios y más fiables son los análisis odontológicos comparativos, los de huellas dactilares y los de perfiles de ADN. Entre los medios secundarios figuran la descripción personal y los datos médicos, así como las pistas y la ropa encontradas en el cuerpo.¹²

La Antropología Forense, la define Mehmet Yasar Iscan como el peritaje forense sobre restos óseos humanos y su entorno y el proceso de identificación (sexo, edad, filiación, racial, talla, proporciones corporales, rasgos individuales)¹¹.

La determinación de sexo en restos esqueletos incompletos, según la clasificación (ver Meindl et al. 1995), es: Huesos largos < 80%, Cráneo 80-92%, Innominado 96%, Cráneo y pelvis 97%, ADN 99,9%.¹⁴

En las víctimas que son incineradas, el cráneo y otros huesos pueden estar muy desfigurados a diferencia de los senos maxilares que en determinados casos permanecen intactos. Por lo tanto, los senos maxilares pueden ser utilizados para ayudar en la identificación en casos que los cuerpos se encuentren fragmentados. Según Urooge A, Bharati AP (2017), estudió el Dimorfismo Sexual en Senos Maxilares en tomografías Cone Beam, habiendo determinado que el seno maxilar tiene una predicción global del sexo 71%³ en una población de India.

Por esta razón, la presente investigación busca determinar si existe dimorfismo sexual en el seno maxilar de una población peruana, y para determinar el sexo en

casos de desastres, incendios, o se encuentren restos óseos incompletos y no se puedan usar otros métodos de mayor predicción de género. También establecer valores promedios del tamaño y volumen del seno maxilar en varones y mujeres que pueden usarse en la evaluación clínica radiológica y en procedimientos que puedan afectar el seno maxilar.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1 ÁREA PROBLEMA

Las poblaciones varían según sus orígenes filogenéticos, raciales, sexual y ontogénicamente, por su edad, además por los caracteres de cada individuo, según su propia historia de vida.

La especie humana es dimórfica y su índice de dimorfismo sexual ha variado con el tiempo. En el varón como en la mujer hay variaciones según sus orígenes filogenéticos y poblacionales en tamaño y forma, la cual se conoce como dimorfismo sexual.

Diferentes estructuras anatómicas son utilizadas para la estimación del dimorfismo sexual y la edad en la identificación post mortem. Entre las principales estructuras óseas tenemos a la pelvis, ilion, sacro, escápula, clavícula, esternón, cráneo, húmero.

El dimorfismo sexual en los dientes es muy variable, normalmente los dientes en el sexo femenino suelen ser más pequeños, sobre todo el diámetro mesiodistal de los molares permanentes, pero, a veces es muy difícil distinguirlos por este único rasgo. Además, en el campo odontológico las estructuras evaluadas para determinar el dimorfismo sexual son: las rugas palatinas, dimensiones coronales de los dientes, dientes caninos, mandíbula, seno maxilar, forma de la arcada dentaria.

2.2 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

El seno maxilar o antro de Highmore es una de las cavidades que conforma los senos paranasales en la cara, de ellas es la cavidad más grande y es de forma piramidal. Se localiza en el hueso maxilar superior, uno a cada lado de la cara, su

función es dar resonancia a la voz, disminuir el peso del cráneo, calentar y limpiar el aire inspirado.²

El conocimiento de las relaciones anatomo topográficas del sistema dentario con los senos maxilares, nos ayuda a evitar complicaciones derivadas de la comunicación bucosinusal, en tratamientos de implante, endodoncia, cirugía bucal y patología oral.²

Para efectos de estudios forenses es ideal usar estructuras que son recuperadas en forma intacta. Los senos maxilares son estructuras que cumplen dicho requisito por sufrir menos alteración en restos humanos, siendo estas estructuras utilizadas para la identificación del sexo.

Las radiografías y tomografías computarizadas de Cone Beam son utilizadas para analizar morfométricamente los senos maxilares. La tomografía computarizada de Cone Beam se puede determinar: ancho, longitud, altura, perímetro, área y volumen de los senos maxilares, lo cual a su vez permitiría establecer el dimorfismo sexual y con ello ayudar en la identificación humana. Por los motivos antes mencionados, se hace necesario realizar la investigación orientada a la estimación del dimorfismo sexual en una población peruana, teniendo en cuenta que no se han realizado estudios sobre esta temática en nuestra población, la cual se caracteriza por su heterogeneidad.

2.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuál es el dimorfismo sexual de los senos maxilares a través del análisis morfométrico en tomografías de la clínica de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos del 2017-II?

2.4 OBJETIVOS

2.4.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar el dimorfismo sexual de los senos maxilares a través del análisis morfométrico en tomografías de la Clínica de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

2.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Identificar el ancho de los senos maxilares en tomografías de la Clínica de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
2. Determinar la longitud de los senos maxilares en tomografías de la Clínica de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
3. Establecer la altura de los senos maxilares en tomografías de la Clínica de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
4. Medir el perímetro de los senos maxilares en tomografías de la Clínica de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
5. Determinar el área de los senos maxilares en tomografías de la Clínica de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
6. Establecer el volumen de los senos maxilares en tomografías de la Clínica de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

2.5 JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

Investigaciones realizadas por Urooge A, Patil BA ³, Paknahad M y col ⁴, Tambawala y col ⁵ determinaron que existe dimorfismo sexual en los senos maxilares, además, Paknahad M y col ⁴ determinó a través de una análisis discriminante una fórmula para determinar el sexo. La presente investigación está orientada a evaluar si existe dimorfismo sexual a través del estudio de los senos maxilares en una población peruana y como consecuencia establecer

una fórmula de regresión múltiple que sea usada para estimar el sexo en caso de identidad de cadáveres aislados o en grandes desastres, que ayudarían en el proceso de identificación humana. Además, la investigación se justifica porque permitiría obtener dimensiones anatómicas del seno maxilar en la población peruana en varones y mujeres: altura, ancho, longitud, área, perímetro y volumen, la cual permitirá usarlo como herramienta para estandarizar las mediciones del volumen maxilar. Teniendo en cuenta que la estandarización es extremadamente importante para realizar comparaciones entre los estudios, lo que proporcionará una mejor comprensión del papel del seno maxilar y establecerá los factores que influyen en el tamaño del seno maxilar en condiciones normales. Estos valores servirán de apoyo en la evaluación clínica radiológica y procedimientos que pueden afectar el seno maxilar en caso de cirugías en el maxilar e implantes.

2.6 LIMITACIONES

La dificultad para encontrar tomografías Cone Beam de los pacientes con dentición completa en el maxilar superior.

III. MARCO TEÓRICO

3.1 ANTECEDENTES

Urooge A, Patil BA (2017), estudiaron el dimorfismo sexual de los senos maxilares usando un análisis morfométrico de tomografía computarizada Cone Beam (CBCT). El objetivo del estudio realizado fue evaluar el volumen y tamaño de los senos maxilares para determinar el sexo por CBCT, se analizaron imágenes del seno maxilar derecho e izquierdo de 100 pacientes (50 mujeres y 50 varones), fueron medidos y evaluados diferentes parámetros (ancho, largo, alto, área, perímetro y volumen), posteriormente se calculó y comparo la desviación media y estándar de las mediciones realizadas a los senos maxilares. Los datos fueron sometidos a un análisis estadístico discriminativo y a la prueba T no pareado. Los resultados obtenidos luego de la comparación entre los grupos de hombres y mujeres mostraron diferencias estadísticamente insignificantes tanto en la derecha como en la izquierda con respecto a la longitud del seno maxilar, altura, área, volumen y perímetro, sin embargo, el grupo femenino mostró valores más altos estadísticamente significativos para el ancho del seno maxilar del lado izquierdo ($p = 0.041$) la cual puede usarse para determinar el género con una precisión global del 60%. El resultado final del análisis discriminativo muestra que la capacidad del seno maxilar para identificar el género fue del 68% en los hombres y el 74% en las mujeres con una precisión global del 71%.³

Paknahad M, Shahidi S, Zarei Z (2017), el estudio que realizaron tuvo como objetivo evaluar si las mediciones de los senos maxilares en las Tomografías Computarizadas Cone Beam (CBCT) se pueden aplicar para determinar el dimorfismo sexual. Se midieron el ancho, la longitud y la altura de los senos maxilares en CBCT en imágenes de 100 pacientes (50 hombres y 50 mujeres), aplicaron la prueba t de Student y el análisis de la función discriminante para comparar las diferencias en los parámetros medidos entre hombres y mujeres. La

tasa correcta de precisión predictiva de la determinación del sexo fue del 78% en las mujeres y 74% en hombres con una precisión general de 76%. Los resultados basados en el análisis discriminante establecen que la variable más pronunciada en la diferenciación de grupos de sexo era la altura del seno maxilar. Este estudio sugiere que las mediciones del seno maxilar pueden ser valiosas para la determinación del sexo en la investigación forense, especialmente para los casos en que otros métodos tradicionales no sean aplicables.⁴

Tambawala S y Cols. (2016), el objetivo de este estudio fue evaluar el dimorfismo sexual a través de las dimensiones del seno maxilar usando imagen de CBCT. Treinta exploraciones CBCT de senos maxilares bilaterales (60 senos maxilar) fueron seleccionadas retrospectivamente, se midieron la altura, el ancho y la profundidad de los senos paranasales. Todos los datos fueron sometidos a análisis funcional descriptivo y discriminativo con generación del modelo de regresión logística múltiple y análisis ROC. Los valores globales de los parámetros fueron significativamente mayores en los hombres en comparación a las mujeres con la altura derecha (90.0%) y la altura izquierda (83.3%) son las mejores predictoras del dimorfismo sexual. Este estudio propone la importancia particularmente la altura del seno para la estimación del dimorfismo sexual.⁵

Kanthen R y Cols. (2015), el objetivo de este estudio fue determinar el sexo usando los diferentes dimensiones del seno maxilar mediante secciones coronales y axiales de tomografía computarizada (TC) simple. Las dimensiones de TC de los senos maxilares derecha e izquierdos de 30 sujetos (17 hombres y 13 mujeres) pacientes ambulatorios del Hospital General Mamata, se midieron usando SYNGO software y se realizó análisis estadístico Mann-Whitney U-Test. El dimorfismo sexual de la altura, longitud, ancho y volumen del lado derecho del seno maxilar mostraron los porcentajes de 29.44%, 20.51%, 17.937 y 85.46%,

respectivamente, El dimorfismo sexual de la altura, longitud, ancho y volumen del lado izquierdo del seno maxilar mostraron los porcentajes de 28.01%, 19.5512%, 15 y 78.38%, respectivamente. Se concluye que el diagnóstico del volumen del seno maxilar derecho se puede utilizar como parámetro preciso para la determinación del sexo⁶

Azhar A y Cols. (2015), del estudio tuvo como objetivo determinar la fiabilidad y precisión de la medición de la dimensión del seno maxilar como método de identificación de género y raza, mediante el uso de imágenes de tomografía computarizada helicoidales. El estudio fue prospectivo que incluyó imágenes de tomografías computarizadas craneales de 119 pacientes (M: 57 y F: 62) de la población kurda de la ciudad de Sulaimani de Iraq con un rango de edad entre los 20 a 75 años. Todos los pacientes fueron examinados en el escáner de tomografía computarizada espiral de octubre de 2014 a marzo de 2015. Las mejores mediciones se tomaron del ancho, largo y alto de los senos maxilares. El presente estudio mostró que el ancho del seno maxilar izquierdo fue el mejor parámetro de discriminación, que podría usarse para estudiar el dimorfismo sexual con una predicción del 69.4% para mujeres y 52.6% para hombres (precisión global = 61.3%). El análisis discriminativo mostró que la precisión de las mediciones del seno maxilar es la capacidad del tamaño del seno maxilar para identificar el sexo fue del 71% en las mujeres y el 56.1% de hombres (precisión global = 63.9%). Se concluye que el estudio mostró que los diámetros del seno maxilar se pueden usar como guía y una herramienta útil para la determinación racial y sexual.⁷

Masri AA, Yusof A, Hassan R. (2013), el estudio tuvo como objetivo determinar el tamaño del seno maxilar que incluye mediciones lineales y de volumen en tomografía computarizada 3D. Se analizaron imágenes de senos

maxilares derecha e izquierda de 144 malayos (288 senos maxilares), fueron seleccionadas sin evidencia clínica de anormalidades craneofacial y del seno maxilar. Los sujetos con edades comprendidas entre 0,4 y 30 años (media = 13,7; SD= 8,53), se sometió a la exploración CT utilizando General Electric (GE) Light Speed Plus CT Scanner System (Wisconsin, EE. UU.) en el departamento de Radiología. Se midieron para diferentes categorías de edad y sexo las dimensiones lineales y volumen del seno maxilar. Los resultados obtenidos sugieren que el seno maxilar aumentó en tamaño y volumen desde el nacimiento hasta los 30 años. Las mujeres demostraron tener un ancho significativamente mayor del seno maxilar ($p = 0.02$), altura ($p = 0.04$) y profundidad ($p < 0.01$) que los hombres en la categoría de edad de 0-6 años. El ancho y altura del seno maxilar del hombre fueron significativamente mayores que las mujeres en 7-12 ($p < 0.01$) y 21-30 ($p = 0.02$) años. Por otra parte, profundidad del seno maxilar se encontró que eran más grandes en hombres que en mujeres en la categoría de edad de 21-30 años ($p < 0.01$). Los varones también exhibieron un volumen mayor de seno maxilar que las mujeres en 7-12 ($p < 0.01$) y 21-30 ($p < 0.01$) años. Este estudio sugiere que el tamaño y el volumen del seno maxilar mostraron mayor dimorfismo sexual en las categorías de edad; la consideración de género debe tenerse en cuenta en la evaluación clínica y procedimientos que pueden afectar el seno maxilar.⁸

Attia A, El-Badrawy A, Shebel H (2012), el presente estudio tuvo como objetivo estudiar la precisión y confiabilidad de la medición de las dimensiones del seno maxilar en la identificación de género. Setenta y tres personas (39 hombres y 34 mujeres) con un rango de edad de 17-50 años se incluyeron en el estudio. Se realizaron mediciones del seno maxilar derecho e izquierdo (ancho, largo y alto) y la distancia total entre ambos senos se midió a partir de cortes axiales y coronal (espesor de corte de 4 mm) CT multidetector (MDCT) escáner (SOMATOM

Emotion 6, Siemens). El valor medio para la altura máxima del seno maxilar para grupo masculino fue 40.03 ± 6.84 mm para el lado derecho y 39.14 ± 6.75 mm para el lado izquierdo y en comparación al grupo de mujeres que tenían valores inferiores estadísticamente significativos para los lados derecho e izquierdo (35.65 ± 4.86 y 35.22 ± 6.48 mm respectivamente) como valor de $p = 0.003$ y 0.01 para los lados derecho e izquierdo, respectivamente. El valor promedio de la distancia total entre ambos senos fue de 79.48 ± 9.68 mm para el grupo de hombres y de 75.90 ± 6.11 mm para el grupo de mujeres y se registró una diferencia significativa entre ambos grupos con un valor $p = 0.05$. Por otro lado, no hubo diferencias significativas entre el lado derecho y el izquierdo para grupos hombres y mujeres con respecto al ancho, largo y alto de seno maxilar. Las ecuaciones de regresión múltiple revelaron que entre todos los Estados miembros mediciones la altura correcta de seno maxilar fue la mejor variable discriminante entre sexos [$B = -0.121$, valor de $p (0.005^*)$ y Constante = 4.451 , valor $p (0.007^*)$] con una precisión global del 69.9% (71.8% para hombres y 67.6% para mujeres). Se puede concluir que las medidas de las dimensiones del seno maxilar, especialmente el derecho la altura, son valiosos para el estudio del dimorfismo sexual usando la imagen de TCMD, ya que puede proporcionar información valiosa mediciones para senos maxilares.⁹

Uthman A y Cols. (2011), este estudio se realizó para estudiar la precisión y fiabilidad de la medición de las dimensiones del seno maxilar en clasificación de género mediante el uso de imágenes de TC helicoidales reconstruidas. Fueron seleccionados en este estudio ochenta y ocho pacientes (43 hombres y 45 mujeres) con rango de edad de 20 a 49 años. El ancho, la longitud y la altura de los senos maxilares además de la distancia total entre los dos senos se midieron. Los datos se sometieron a un análisis discriminante para el género mediante análisis de regresión múltiple. La altura del seno maxilar fue la mejor discriminante

parámetro que podría utilizarse para estudiar el dimorfismo sexual con una precisión global del 71,6%. Usando el análisis multivariado, el 74.4% de los hombres los senos y el 73.3% de los senos femeninos fueron sexados correctamente. El porcentaje global para sexar los senos maxilares correctamente fue del 73.9%. Se puede concluir esa imagen TC reconstruida puede proporcionar mediciones valiosas para los senos maxilares y podría usarse para el sexado cuando otros métodos de sexar no son concluyentes.¹⁰

3.2 BASES TEÓRICAS

3.2.1 IDENTIFICACIÓN FORENSE

A. GENERALIDADES

En algunos casos, la individualización de cada sujeto se dificulta, por lo que es necesario prepararse para colaborar con la identificación de las personas que han perdido la vida y de quienes, por distintas circunstancias, se desconoce su identidad. La identificación de dichas víctimas es una labor de equipo especializado en la cual interviene principalmente dactiloscopistas, odontólogos forenses, médicos forenses, antropólogos, biólogos forenses, pesquisas, fotógrafos, especialistas en criminalística.¹¹

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 y los cambios conexos que experimentan afectan a la índole y la calidad de los datos post mortem y a la posibilidad de aplicar métodos específicos de identificación.¹²

Los métodos de identificación que se utilizan deben tener validez científica, ser fiables y aplicables en un plazo de tiempo razonable a las condiciones existentes sobre el terreno. Los medios de identificación primarios y más fiables son los

análisis odontológicos comparativos, los de huellas dactilares y los de perfiles de ADN. Entre los medios secundarios figuran la descripción personal y los datos médicos, así como las pistas y la ropa encontradas en el cuerpo. Estos medios sirven para reforzar la identificación establecida de otra manera y, generalmente, por sí solos no son suficientes para certificarla, deben emplearse todos los métodos posibles.¹²

B. CONCEPTOS

1. Identidad

Según el diccionario de la Real Academia de la Lengua Española, la palabra identidad; y su dignificado es “calidad de idéntico”; que es un conjunto de circunstancias que distinguen a una persona de las demás.¹¹

2. Identificar

Según el diccionario de la Real Academia de la Lengua Española, significa: “reconocer si una persona o cosa es la misma que se supone o busca”.¹¹

3. Identificación

- a. En sentido genérico, identificación es “acción de identificar”.
- b. En sentido específico, identificación personal es el procedimiento técnico-científico por el cual se precisa de manera indubitable, la personalidad de un individuo.¹¹

C. UTILIDAD

La identificación del cadáver es útil para:

- Identificar de quien es el cadáver encontrado.
- Decidir si la causa de muerte del sujeto tiene como origen algún acto delictivo.
- Ilustrara ciertos asuntos relacionados con los antecedentes y móviles del delito.

- Conocer a las víctimas e inclusive también al probable o posible victimario.
- Entregar el cuerpo a los familiares para que efectúen los servicios funerarios y religiosos.¹¹

D. CIRCUNSTANCIAS QUE DIFICULTAN LA IDENTIFICACIÓN

Existen diversas circunstancias mortales que dificultan la identificación de un sujeto.

- Algunos tipos de suicidios, donde pueden desaparecer todas las evidencias que permita su identificación por los diversos métodos empleados.
- Homicidios seguidos de descuartización, confinamiento, inmersión, inhumación, carbonización
- Grandes catástrofes: accidentes de tránsito, accidentes aéreos, incendios, naufragios, accidentes ferroviarios, inundaciones, erupciones volcánicas, terremotos, guerras, etc.
- Tipos de muerte, las cuales pueden ser: Súbita, Repentina, Violenta.¹¹

3.2.2 ANTROPOLOGIA FORENSE

A. CONCEPTO

La Antropología forense se puede definir como la aplicación de la Antropología física a la resolución de casos forenses. El antropólogo americano Uberlaker concreta mucho más la definición cuando dice que es la parte de la Antropología física que aplica sus conocimientos para la identificación de restos esqueléticos relacionados con asuntos judiciales. La American Board of Forensic Anthropology (ABFA) la define como “el estudio y práctica de la aplicación de los métodos de la antropología física en los procesos legales”.

Por su parte, Mehmet Yasar Iscan, miembro de la ABFA y de la AAFS (American Association of Forensic Sciences) la define más ampliamente como el peritaje forense sobre restos óseos humanos y su entorno. Es decir que incluye además del proceso de identificación (sexo, edad, filiación, racial, talla, proporciones corporales, rasgos individuales) ¹¹

B. IMPORTANCIA

En este contexto ha surgido la Antropología Forense, disciplina encargada de la exhumación e identificación de restos óseos de desaparecidos , a través de su enfoque multidisciplinario conjugando los aportes de la Antropología biológica (Paleoantropología, Somatología, Antropología dental, Dermatoglífica), la Arqueología y otras disciplinas antropológicas (sociales), forenses (Medicina, Biología, Odontología) y la criminalística, con el fin de aunar esfuerzos en la identificación de los restos óseos NN. ¹¹

C. ODONTOANTROPOLOGÍA

1. Concepto

La Odontoantropología estudia la evolución filogenética de las denticiones y como han desarrollado también algunas patologías a través del tiempo. Los caracteres generales de los dientes se aplican a los hombres de todos los grupos raciales. Existen, sin embargo, diferencias étnicas sobre el volumen, la dirección, la forma de los órganos dentarios y sobre la constitución de las superficies oclusales.

Las observaciones permiten sacar la conclusión de que en los grupos raciales actuales, los dientes y las partes óseas que lo sostiene sufren disminución notable y progresiva, tanto más apreciable, cuanto mayor es el

grado de civilización de la especie y más refinado este el régimen alimenticio.

Los órganos dentario, aunque menos que el hueso es innegable que estén en regresión. El valor del sistema dentario en paleontología y en antropología es importante por el hecho de que esta pieza esquelética, por su resistencia a la destrucción, constituye a veces los vestigios únicos de un organismo desaparecido.¹¹

3.2.3 IDENTIFICACIÓN ANTROPOLÓGICO FORENSE

A. Generalidades

En virtud de que los restos óseos suministran menos información sobre las víctimas y las circunstancias de su muerte que el cuerpo completamente preservado, la correcta recolección de la mayor cantidad de evidencias de la escena del crimen sobre las condiciones antemortem y post mortem de la inhumación y su relación con los artefactos asociados al cuerpo, constituyen el primer paso en el proceso de identificación. En primer lugar, el investigador debe saber localizar el lugar donde fue enterrado el cuerpo, Excavarlo sistemáticamente, determinar si los restos son humanos o animales, establecer el número mínimo de individuos (NMI), las causas de muerte, juzgar sobre el tiempo transcurrido a partir de la inhumación y los procesos tafonómicos sufridos por los restos; finalmente, diagnosticar los principales parámetros que caracterizan su biografía biológica antemortem u osteobiografía (sexo, edad, lateralidad, ancestros, estatura).¹¹

B. PROCEDIMIENTOS ,MÉTODOS Y TÉCNICAS

1. Generalidades

Cuando se trata de lograr la identificación de cadáveres sobre todo en desastres, es preponderante la intervención de un antropólogo forense, que coadyuvando en su labor con el odontólogo forense y el biólogo forense, además de profesionales de otras especialidades, entre ellos el dactiloscopista; quienes aplicando un procedimiento, método y técnica adecuada, estando siempre en una preparación constante, se va lograr la identificación fehaciente positiva, siempre y cuando se tenga con que homologar (historia clínica, ficha dental, información de los familiares).Asimismo con la homologación de las crestas dactilares del cadáver ,con una muestra tomada en el premortem. Así como, mediante la aplicación del método de ADN, en muchos casos se puede lograr una identificación fehaciente positiva.¹¹

3.2.3.1 ESTIMACIÓN DE LA ESPECIE

El primer paso en cualquier análisis de restos óseos consiste en establecer si los restos analizar pertenecen a la especie humana o animal. Esta estimación ofrece pocas dificultades cuando los restos ósea están completos ya que existen diferencias marcadas en ciertos huesos que permiten deducir a que especie pertenecen. Las dificultades aumentan cuando se tratan solo de huesos Aislados. En estos casos, se deberá recurrir a diferentes, métodos para establecer la especie a la que pertenecen los restos óseos.¹¹

En la pieza dentaria, se pueden apreciar que los caninos de la especie humana en lugar de ser cónicos como en los animales, tiene aspecto de cincel y se parecen a los incisivos. Los incisivos, en sí mismos, son pequeños en relación con los premolares y molares. Los dientes molares son de forma trapezoidal y

sus superficies oclusales tiene cúspides bajas y aplanadas, cubiertas de una gruesa capa de esmalte. Forma de arco superior no tiene forma de U como en muchos primates, sino ovoidea. También se puede apreciar que en la especie humana el reborde alveolar es vertical; por lo tanto, la raíz y la corona se encuentran también verticales, mientras en los animales la raíz es curvada. Cuando se trata de huesos aislados, se puede determinar la especie mediante el método osteológico. Tratándose de huesos largos y de adulto, mediante el índice medular que representa la relación entre el diámetro mínimo del conducto medular y el diámetro mínimo de la diáfisis. En los huesos de especie humana, el índice es inferior a 0.5 cm en cualquier edad.¹¹

3.2.3.2 ESTIMACION DEL SEXO

Hace más de 200 años, científicos tratan de determinar el sexo según la apariencia, forma y pesos de los huesos humanos. Una estimación exacta del sexo basado en restos esqueléticos es factible, cuando existe el conocimiento sobre la arquitectura y tamaño de los huesos. Si se presenta el esqueleto completo la determinación del parámetro demográfico es más fiable.¹³

En casos de esqueletos incompletos se consiguen los siguientes resultados de la clasificación (ver Meindl et al. 1995), utilizando:¹⁴ Huesos largos < 80% ,Cráneo 80-92%, Innominado 96%,Cráneo y pelvis 97%,ADN 99,9%.

La determinación del sexo es más segura en adultos que en subadultos, porque las diferencias morfológicas resultan de la influencia de hormonas como el estrógeno o la testosterona, que fuertemente afectan a los huesos en la pubertad en adelante. También, se observa influencias socio-ecológicas (por ejemplo, nutrición, alimentación, clima, patologías etc.) que influyen el

desarrollo y el aspecto de las estructuras óseas. Los huesos son adaptados según sus necesidades biomecánicas específicas. La musculatura forma el hueso y con una inserción muscular más fuerte el grosor cortical crece proporcionalmente.¹³

En el análisis osteológico se toma en cuenta la filiación ancestral, porque se observa que varias diferencias morfológicas entre los grupos étnicos se manifiestan en el esqueleto. El tamaño de los huesos de mujeres se describe en una tasa de 92/100 en relación con los hombres, es decir que los huesos de individuos femeninos son en promedio de la población bajo estudio más pequeño que los restos óseos masculinos. En general las estructuras óseas de varones no solamente son más grandes, sino también más pesados y robustos con inserciones musculares más pronunciadas.

Para la determinación del sexo fundamentado en restos óseos se utilizan principalmente los siguientes métodos:

- Morfogénicos (cualitativo)
- Morfométricos (cuantitativo basado en huesos y dientes)
- Microbiológicos y genéticos (análisis de los cromosomas en el ADN).¹³

MÉTODOS MORFOGNÓSTICOS

A. DETERMINACIÓN DEL SEXO EN NIÑOS

Según Schutkowski (1993)¹⁵ consideró que a partir de los rasgos mandibulares y del ilion suministran una adecuada exactitud en el diagnóstico comparable con la que se aplica en restos de individuos adultos; además, la observación no requiere experiencia profunda o equipo técnico avanzado para su aplicación.

B. DETERMINACION DE SEXO EN ADULTOS

Por encima de los 18 años las diferencias de sexuales están bien definidas en el esqueleto y las distinciones pueden efectuarse, por regla general, con seguridad. Las diferencias significativas son de dos tipos: de tamaño y de forma, derivada de la función. En general los huesos de los varones son más largos, más robustos, y muestran relieves más rugosos que los de las mujeres. El cráneo y los huesos largos pueden aportar una información adicional ¹⁶

- Pelvis

La pelvis proporciona datos más abundantes y seguros para la estimación del sexo. Tamaño: la pelvis femenina es más ancha, aunque la pelvis masculina sea más tosca y más robusta. Escotadura ciática: en mujeres la escotadura es ancha formando habitualmente un ángulo de 60° . En varones es típicamente más estrecha y forma un ángulo de 30° .¹⁶

- En el cráneo

La estimación del sexo a partir del cráneo no es tan precisa como la basada en la pelvis. En general, los varones presentan unas apófisis mastoides mayores, protuberancias supra-orbitales más grandes e inserciones musculares más grandes y rugosas especialmente en el hueso occipital. Kalmeny y Rathbun (1996) proporcionan un método usando solo la porción petrosa del temporal.¹⁶

- Huesos largos

Las diferencias sexuales en el esqueleto postcraneales están bien documentados, pero son menos solidas que las relativas a la pelvis o el cráneo. Aunque los hueso de los varones tienen a ser mayores y de superficies más rugosa, la seguridad en la identificación del sexo se reduce por el solapamiento de los rangos entre varones y mujeres de la misma población y por la variación de las diferentes poblaciones. Los diámetros máximos de las cabezas del fémur, humero

y radio son bastante buenos indicadores del sexo en adultos cuando caen fuera de la zona de solapamiento. Las cabezas femorales superiores a 48mm corresponden generalmente a varones, mientras aquellas cuyas medidas son inferiores a 43mm corresponden habitualmente a mujeres. El diámetro máximo vertical de la cabeza del humero es generalmente mayor de 47mm en los varones y menor de 43mm en las mujeres (Dwight 1904-1905, Stewart 1979: 100-101).¹⁶

- **Estimación del sexo y tamaño de los dientes**

En tanto que el tamaño de los dientes está determinado genéticamente y que las piezas dentarias permanentes erupcionan desde los 6 años, su variación es el diagnóstico más empleado para establecer el dimorfismo sexual. Mientras que para Gam y colaboradores alcanza un 90 % de dependencia genética, para Townsend y Brown (1978) solamente un 64% de acuerdo al diámetro MD Y 57% al VL, por lo menos en aborígenes Australianos. Por consiguiente, difícilmente pueden ser afectados por el estado nutricional y el medio ambiente. Difícilmente pueden ser afectados por el estado nutricional y el medio ambiente. La mayor diferencia entre los diámetros mesodistal de los dientes se aprecia en los caninos inferiores, con un 6,4%; las menores en los incisivos centrales inferiores, con tan solo un 1,3%.¹¹

METODOS MORFOMÉTRICOS

Casi todos los huesos y dientes demuestran diferencias del tamaño con valores más pequeños para las mujeres y mediciones más grandes para los hombres. Estudios realizados establecen valores críticos para la discriminación entre los sexos y según la metodología (tamaño y distribución demográfica) se logra distinguirla.¹³

Los estudios métricos se basan en el principio básico de variabilidad de dimensiones en hombres y mujeres, en su mayoría utilizan diferentes métodos estadísticos para derivar modelos /ecuaciones que pueden usarse para sexar individuos. Los resultados numéricos obtenidos de los estudios métricos son más fáciles de evaluar e interpretar.¹⁷ En un estudio de Franklin et Alabama¹⁸ en cinco tribus de Sudáfrica que representan diferencias interpoblacionales; nueve mediciones en la mandíbula presentaron diferencias entre grupos de hombres y mujeres que se compararon usando ANOVA (Analysis Of Variance). Los estudios métricos han utilizado diferentes enfoques estadísticos como el simple proporciones, puntos de limitación, puntos de identificación, puntos de corte, puntos de demarcación, análisis de regresión logística y análisis de función discriminante para sexado.¹⁹

Para el cráneo son más las anchuras y longitudes que las alturas, lo que distinguen el dimorfismo sexual; aunque Krenzer (2005) encontró en un análisis craneométrico, basado en la discriminación de 160 individuos guatemaltecos, las variables altura basion- bregma y cuerda occipital que brindan el mayor aporte para la diferenciación del calvarium (para la mandíbula es el diámetro bigonial y la anchura mínima de la rama ascendente). Utilizando estas cuatro mediciones conjuntas en una función de discriminación, se logra una clasificación exacta de 91% de los casos.¹³

3.2.3.3 ESTIMACIÓN DE LA EDAD

A. GENERALIDADES

Es el tercer paso del análisis antropológico forense con base en el análisis de diferentes segmentos corporales, se logran establecer un rango de edad más o menos preciso. Se debe tener en cuenta que no es posible determinar la edad cronológica exacta ; se logra estimar la edad biológica y esta se ofrece en

términos de rangos que pueden ser de dos, cinco, diez, quince y hasta veinte años dependiendo del investigador que asuma el caso y de los criterios técnicos que utilice.

B. ESTIMACIÓN DE LA EDAD EN INFANTILES Y JUVENILES

La osificación, sinostosis u obliteración conduce a la fusión de los distintos centros hasta conformar el hueso definitivo. Este proceso de aparición y unión ocurre en los individuos normales en secuencias e intervalo determinados, propiedad que convierte la estimación de la edad de restos esqueléticos de personas que no han alcanzado su a, madurez biológica o de adultos jóvenes en una estimación bastante precisa. La edades varían entre distintas poblaciones y ambos sexos. La osificación es más temprana en niñas que en niños, con un margen de oscila entre los dos o seis años. Dentro del mismo esqueleto algunos huesos y algunas epífisis se cierran en distintos periodos.¹¹

C. ESTIMACIÓN DE LA EDAD EN ADULTOS

- La pelvis

La pelvis es un excelente sitio para la estimación de la edad por las siguientes cualidades: 1.La aparición de los centros iliacos e isquiastico esta correlacionada con la pubertad y la adolescencia temprana; 2. La fusión de los centros esta correlacionada con la edad adulta temprana; 3. La sínfisis púbica se correlaciona con el vigor alcanzado en las décadas de la tercera, cuarta y quinta de la vida de los individuos. Además, esos periodos corresponden, aproximadamente, con las metamorfosis en otras partes del cuerpo: 1. Con el codo y posiblemente la obliteración de la sutura esfenobasilar; 2.Con la muñeca, el hombro, la rodilla y la terminación esternal de la clavícula; 3. Esta también correlacionada, aunque en menor mediad, con el cierre sutural.¹¹

- **La terminación esternal de las costillas**

Se hace referencia del estado de la terminación esternal de las costillas para tratar de determinar la edad, siendo el único hueso en el torax que posee una amplia aplicación de la estimación de la edad, y su grado de exactitud ha sido verificado en individuos de distintas edades, desde adolescentes hasta ancianos.¹¹

- **Sinostosis de las suturas craneales**

Con respecto a las sinostosis de las suturas, se puede comentar que las suturas son las líneas divisorias de los huesos craneales; en estado infantil y juvenil, se aprecian muy bien por cuanto están completamente abiertas; en la edad adulta, se van obliterando palatinamente hasta su completa sinostosis en la vejez. Además de este proceso natural, el material óseo enterrado bajo tierra puede sufrir modificaciones en virtud del grado de acidez o salinidad del suelo.

11

D. ESTIMACIÓN DE LA EDAD POR EL DESARROLLO DENTAL

El desarrollo dental tiene dos aspectos: la formación de las coronas y raíces, y la erupción del diente. De los dos, la formación dental es la más resistente a las influencias ambientales, ya que la erupción puede verse afectada por los procesos de caries, pérdida de piezas y la malnutrición aguda. Existen distintos métodos para la determinación de la cronología de los estadios de crecimiento. De todos estos métodos, el que tiene mayor aplicación forense es el de predicción, habiendo varias tablas diseñadas para la predicción de la edad basadas en estadios de desarrollo y que son apropiadas cuando se quiere estimar la edad dental de un individuo infantil, como por ejemplo Smith, Nolla, Morrees y Demirjan entre otros, que son utilizados en algunos países como Canadá y Colombia.¹¹

E. EL DESGASTE DENTAL Y SU RELACIÓN CON LA EDAD

Normalmente, los dientes se desgastan por su uso conduciendo a una reducción paulatina de la superficie oclusal, inicialmente del esmalte, posteriormente de la dentina, abarcando la cavidad pulpar en casos severos, hasta la destrucción total de la corona.

Hay varios métodos para determinar la edad aproximada por el desgaste de las piezas dentarias, como el de Brothowell basado en el grado de desgaste de los molares; Broca propone una escala de cinco grados: a finales del siglo pasado, diferentes autores han tratado de medir el desgaste, correlacionándolo con patrones de cambio, destacando entre ellos: Murphy (la función y variabilidad cultural Molar; técnicas de medición) ¹¹

F. EDAD Y MICROESTRUCTURAS DENTALES

En 1947, Gustafon (1950) propuso un método para estimar la edad, empleando 6 rasgos de la microestructura dental (desgaste de la corona A, dentina secundaria S, altura gingival P, cementosis C, transparencia radicular T, resorción radicular R). Según se puede apreciar no distingue el peso de los 6 criterios, pues se le asigna el mismo valor. Además es una técnica intrusiva que requiere de la destrucción del diente y un equipo apropiado.¹¹

G. EL METODO DE LAMENDIN

H. Lamendin (1988) propuso una modificación que tiene en cuenta solamente dos rasgos de los indicados inicialmente: la altura gingival (periodontosis) (P) y la transparencia radicular (T), sin destruir al diente. Se obtuvo a partir de 306 dientes monoradiculares de 208 franceses de edad conocida entre 22 a 90 años de edad (135 masculino ,73 femeninos), de ellos 198 caucásicos y 10 negroides. La fórmula propuesta es: ¹¹

$$\text{Edad} = (0.18 \times P) + (0.42 \times T) + 25.53$$

$P = (\text{Altura de periodontosis} \times 100) / \text{altura radicular}$

$T = (\text{altura de transparencia} \times 100) / \text{altura radicular.}$

3.2.3.4 ESTIMACIÓN DE GRUPO RACIAL

Las poblaciones humanas se distinguen entre sí por una serie de rasgos que varían con una tendencia central y frecuencia determinada en su distribución. Al fin de obviar algunas de las dificultades inherentes al estudio de la variabilidad de las poblaciones humanas, estas se han agrupado en grandes troncos geográficos raciales, denominados caucasoides, mongoloides y negroides que designan ante todo una tendencia en el conjunto de rasgos, más que una pertenencia geográfica, el color de la piel o la forma del cabello. Mongoloides se observan en Mongolia, noreste de Asia y también en América nativa. A su vez, negroides encontramos en África tropical, sur de la India (vedas), Australia aborigen y en grupos afro americanos. Finalmente los caucasoides se encuentran por todo el globo, desde Europa, América, África (subsahariana y del Sur), Australia y Asia (Siberia).¹¹

A. En el cráneo

- **Asiáticos e indios americanos:** Los cráneos presentan unos huesos maxilares muy proyectados hacia delante y caras comparativamente más aplanadas. La apertura nasal es de anchura moderada y tiene un margen inferior ligeramente puntiagudo. Las órbitas tienden a ser más circulares que las de los otros grupos y el paladar moderadamente ancho. Al menos entre indios americanos, la sutura entre el maxilar y el maxilar tiende a ser recta.

- **Negros:** Los cráneos suelen mostrar una relativamente escasa proyección de los malaras, órbitas más rectangulares y distancias interorbitarias más grandes. La apertura nasal es muy amplia y carece de borde inferior afilado. El paladar tiende a ser muy ancho y algo rectangular. Los alveolos anteriores del maxilar y la mandíbula tienden a estar muy proyectados hacia adelante (prognatismo). Muchos cráneos exhiben una ligera depresión coronal justo por detrás de la sutura coronal.
- **Blancos:** Los cráneos se caracterizan típicamente por unos huesos malaras muy hundidos, otorgando a la cara un aspecto puntiagudo. La apertura nasal es muy estrecha y tiene un prominente borde inferior afilado. El paladar es relativamente estrecho y triangular. La sutura entre el maxilar y el malar tiende a describir una curva. La frecuencia de metopismo (sutura desde nasión a bregma) es más alta que entre otros grupos.¹⁶

B. Dentición

Aunque existen importantes diferencias a nivel poblacional, no tienen carácter diagnóstico individual.

- **Oclusión:** En general, las poblaciones asiáticas e india americana poseen una excelente oclusión dentaria, con una casi perfecta mordida borde a borde. La mayoría de los blancos no tratados con ortodoncia presentan sobremordida, con proyección de los dientes maxilares sobre los mandibulares. La oclusión en los negros es típicamente intermedia y variable¹⁶.
- **Atrición:** Los antiguos indios americanos suelen presentar una marcada atrición dental (desgaste de las superficies de masticación). En algunos

grupos, especialmente cazadores-recolectores, los dientes pueden desgastarse muy rápidamente. Esta condición contrasta marcadamente con las poblaciones más modernas, en las que el desgaste dental es mucho más gradual¹⁶.

- **Tamaño:** En general, los dientes de los aborígenes australianos, melanesios, indios americanos, y esquimales están entre los más grandes. Los dientes de lapones y bosquimanos suelen ser de los más pequeños, mientras que otras poblaciones presentan valores intermedios (Lasker y Lee 1957)¹⁶.
- **Forma de pala:** Muchos asiáticos tienen incisivos maxilares con rebordes marginales prominentes hacia la superficie lingual, dándoles una apariencia en “forma de pala”. En casos extremos, los rebordes también se observan en la superficie bucal formando un patrón conocido como “en doble pala”. En ocasiones, los rebordes se extienden tan lingualmente que llegan a encontrarse “en forma de barril”. En particular, los indios americanos y esquimales presentan este rasgo con elevada frecuencia, aunque la forma de pala está ausente en algunos individuos y puede presentarse en negros y blancos.¹⁶
- **Tubérculo de Carabelli:** Los molares maxilares pueden presentar una cúspide accesoria en la superficie mesio-lingual. El rasgo es más pronunciado en los primeros molares, aunque a veces las variaciones se producen en otros molares. La frecuencia es elevada entre blancos y comparativamente baja entre negros, asiáticos e indios americanos.

- **Protoestiloide:** Los molares mandibulares presentan a veces una cúspide o tubérculo accesorio en la superficie mesio-bucal. La frecuencia de protoestiloides es mayor entre asiáticos incluyendo indios americanos y esquimales¹⁶.

3.2.3.5 ESTIMACIÓN DE LA TALLA

Una vez estimado el sexo, edad y el patrón racial del individuo, se procede a reconstruir la estatura teniendo en cuenta los parámetros de variación de los componentes.

La estatura o talla de pie se define como la altura comprendida entre el vertex (punto más elevado de la cabeza) al suelo, orientado al individuo en el plano de Frankfort. se suele medir el antropómetro y se expresa en centímetros. La estatura se usa como parámetro comparativo con las otras medidas del cuerpo, exceptuando la cefálica, para definir la proporción entre el tronco y las extremidades.¹¹

- **Uso de huesos largos**

Todos los demás métodos para calcular la estatura en vida se basan en correlación existente entre la longitud del cuerpo y la longitud de los huesos largos. La considerable variación entre los diferentes poblaciones en la proporción de la longitud de un hueso largo y la estatura, crea la necesidad de generar formulas población- específicas. Trotter (1970) ha proporcionado un útil resumen de los estudios dirigidos a generar tales ecuaciones.¹⁶ Trotter- Gleser (Krogman, Iscan 1986) sugiere que los grupos portorriqueños, aunque poseen una talla más corta que los negroides norteamericanos, la reconstrucción de su estura se ajusta más a las fórmulas de los negroides que a otros grupos.¹¹

3.2.3.6 DIMORFISMO SEXUAL

A. GENERALIDADES

En el análisis e identificación de restos esqueléticos humanos, la determinación correcta del sexo de manera efectiva elimina aproximadamente el 50% de la población de mayor consideración, lo que ayuda sustancialmente en la búsqueda de registros de personas desaparecidas en las bases de datos. Además, otros análisis como la edad y la estatura son específicos del sexo, haciendo la estimación del dimorfismo sexual parte importante del perfil biológico, especialmente en las etapas preliminares de una investigación.

La estimación del dimorfismo sexual a partir de restos óseos implica la identificación y evaluación de características que tienden a establecer las diferencias entre los esqueletos masculinos y femeninos, que se expresan de forma variable a lo largo del esqueleto. Estas diferencias se relacionan principalmente con el tamaño y la arquitectura que resultan de diferentes funciones biomecánicas de las articulaciones para la eficiencia en la locomoción (movimiento, generalmente caminar) y el parto, pero también hace referencia a las diferencias fisiológicas y conductuales.

En comparación con otros animales, los humanos muestran dimorfismo sexual relativamente bajo. Por ejemplo, muchas especies de aves difieren significativamente en color y ornamentación. Además, primates no humanos, incluidos los gorilas, difieren en tamaño. Los humanos, por otro lado, muestran diferencias modestas en tamaño y ciertas proporciones corporales. Los ancestros humanos mostraron un mayor dimorfismo sexual en tamaño que los humanos modernos, mostrando una reducción del dimorfismo a lo largo de la evolución de los homínidos (Fruyer y Wolpoff, 1985).²⁰

El dimorfismo sexual tampoco es uniforme en todas las poblaciones humanas, existiendo grupos que son más sexualmente dimórficos que otros. Por lo tanto, a menudo es aconsejable tener en cuenta los ancestros al estimar el sexo de restos desconocidos.²⁰

B. CONCEPTO

La capacidad de diferenciar entre esqueletos masculinos y femeninos, resultado de la expresión de las diferencias fenotípicas presentes entre los machos y las hembras de la misma especie.²⁰

3.2.4 TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA

La tomografía computarizada de haz cónico, en inglés, Cone Beam Computed Tomography (CBCT), o tomografía digital volumétrica fue desarrollada a finales de los años noventa con el fin de obtener escáneres tridimensionales del esqueleto maxilofacial con una dosis de radiación menor que la Tomografía Convencional^{21,22} revolucionando la imagen del complejo craneofacial y ofreciendo una alternativa a la imagen convencional intraoral y panorámica, evitando la superposición y los problemas de distorsión de imágenes.

La tomografía computarizada Cone Beam (CBCT) es una técnica de adquisición de imágenes médicas para el diagnóstico. Esta tecnología se basa en la emisión de rayos X proyectados de forma cónica sobre un objeto y centrados sobre un detector bidimensional, generando imágenes en 2D que luego son procesadas en un ordenador con la finalidad de reconstruir una sola imagen 3D, de alta calidad y de relación de 1:1 con el objeto²³. Difiere de la imagen de Tomografía Convencional en que el volumen tridimensional de los datos es adquirido en el curso de un solo barrido del escáner, usando una simple y directa relación entre sensor 2D y fuente de radiación que rotan sincrónicamente

alrededor de la cabeza del paciente.²⁴ Dependiendo del escáner utilizado, la fuente de rayos X y el detector rotan entre 180 y 360 grados alrededor de la cabeza del paciente. La mayoría escanean la cabeza del paciente sentado o de pie. El haz de rayos es de forma cónica y obtiene un volumen de datos cilíndrico o esférico, descrito como field of view (FOV).²⁴

El tamaño del FOV es variable, escáneres CBCT de gran volumen (por ejemplo, i-CAT; Imaging Sciences International, Hatfield, PA, USA y Newtom; QR, Verona, Italia) son capaces de capturar el esqueleto maxilofacial completo, algunos escáneres CBCT también permiten ajustar la altura del FOV cilíndrico para capturar sólo una zona (por ejemplo, i-CAT). Esto tiene la ventaja de reducir la dosis de radiación.²⁴

3.2.4.1 EXACTITUD DE REPRODUCCIÓN DE TOMOGRAFÍA CONE BEAM

La unidad mínima de expresión en las imágenes 3D están constituidas por vóxeles, en lugar de píxels que son los que determinan las imágenes digitales 2D. El vóxel al ser una unidad cubica está constituido por tres dimensiones altura, anchura y profundidad. En la Tomografía Convencional los vóxeles son anisotrópicos (no idénticos en todos los planos), la altura del vóxel depende del grosor del corte del haz. Lo que limita la precisión de imágenes reconstruidas en determinados planos (por ejemplo, en el sagital) puesto que depende de la distancia entre dichos cortes (gap) programada en la adquisición. Pero con los datos de la Tomografía Computarizada Cone Beam, los vóxeles son isotrópicos, iguales en longitud, altura y profundidad, lo que permite mediciones geométricamente precisas para los datos de Tomografía Computarizada Cone Beam en cualquier plano.^{23,25} Los cortes tomográficos, son tan gruesos como el grosor de un vóxel y pueden verse en distintas formas. Una opción es ver las imágenes en los tres planos ortogonales: axial,

sagital y coronal en una única pantalla, permitiendo al clínico una visión tridimensional real del área de interés. La calidad de la imagen de los escáneres de CBCT es superior a la TC helicoidal para el análisis de tejidos dentales duros en la zona maxilofacial según algunos autores.^{26,27,28} Ludlow²⁹ et al (2007) concluyeron que CBCT daba mediciones precisas en 2 y 3 dimensiones independientemente de la orientación de la cabeza y también que era fiable para obtener mediciones lineales del esqueleto maxilofacial.

3.2.4.2 DOSIS EFECTIVA

Una de las mayores ventajas de CBCT frente a CT es la dosis efectiva menor. Aunque las dosis efectivas de los escáneres CBCT varían en función de factores como el FOV pueden ser casi tan bajas como una panorámica y considerablemente menores que un escáner CT médico.³⁰ El haz está más enfocado y la radiación menos dispersa.³¹ La radiación total equivaldría a un 20% de TC convencional y a una exposición radiográfica de una serie periapical completa³². Con respecto a la radiación, la CBCT presenta mucho menos dosis de radiación que una tomografía convencional, todavía no logra estar bajo los niveles que genera una radiografía Cefalométrica o panorámica convencional o digital. Las dosis de radiación se estiman en Microservers y varían de acuerdo con la marca del equipo de CBCT³³

3.2.4.3 MÉTODOS QUE UTILIZAN TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA (TC) E IMÁGENES RESONANCIA MAGNÉTICA (RM):

La tomografía computarizada e imágenes de resonancia magnética son métodos no invasivos que tienen un papel vital en el escenario de la ciencia forense junto con una actualización ascendente y una reevaluación sistemáticas de métodos antropológicos haciéndolos más receptivos y precisos en el cambio de las poblaciones contemporáneas.³⁴

Rooppakhun et al.³⁵ en su estudio la evaluación craneométrica de la población tailandés, aplicó un método avanzado en los datos derivados de la tomografía computarizada. Este método estudió las marcas anatómicas tridimensionales en un formato digital en lugar de cualquier medida física en una muestra de 91 cráneos secos tailandeses. El estudio reveló que los machos tailandeses eran más grandes, principalmente en los parámetros tales como máximo longitud craneal, altura basión-bregma, longitud nasión-basión, amplitud nasión- basión y amplitud bicigomatico.

En otro estudio, se realizaron en tomografías computarizadas craneales con volumen examinado para evaluar 50 cráneos para la estimación morfológica del sexo por Ramsthaler et al. Alabama.³⁶ Utilizando el sistema de puntuación adaptado de Knussmann, 60 de 100 cráneos fueron identificados como varones y 40 de 100 cráneos como mujeres con un nivel de precisión del 96%. Arcus superciliaris solo permitió la estimación de sexo más precisa entre los hombres (85.5%) y mujeres (84.2%). Además, la diferencia fue insignificante entre la exactitud las tasas de los dos sexos y se observaron sesgos interobservadores muy bajos.

3.2.5 SENOS MAXILARES

Los senos paranasales son cavidades neumatizadas ubicadas en pares, localizadas en el hueso y cubiertas por mucosa en el interior. Existen los senos frontales, etmoidales y maxilares El seno maxilar o antro de Highmore es una de las cavidades que conforma los senos paranasales en la cara, de ellas es la cavidad más grande y es de forma piramidal. El seno maxilar se localiza en el hueso maxilar a cada lado de las fosas nasales y por debajo de la órbita ocular .³⁷

3.2.5.1 EMBRIOLOGÍA DE LOS SENOS MAXILARES

El seno maxilar se empieza a desarrollar a las diez semanas de vida intrauterina como una evaginación de las fosas nasales que invade sus paredes laterales y se adentra en ellas. El seno maxilar desciende durante la duodécima semana, hacia adelante y atrás. En el momento del nacimiento, es una fosa ligeramente individualizada de unos 6-8 ml, no detectable radiográficamente hasta el cuarto o quinto mes de vida posnatal^{38,39}. El desarrollo del seno maxilar está íntimamente relacionado con el desarrollo dental, ya que dentro de este se forman los dientes molares temporales y posteriormente los dientes premolares y molares permanentes. A los seis años, prácticamente alcanza el hueso malar lateralmente e inicia su expansión vertical con la erupción del primer molar, que libera el espacio hasta entonces ocupado por su germen^{39,40}.

A. EVOLUCIÓN DEL SENO MAXILAR EN RELACIÓN CON LA CRONOLOGÍA DE LA ERUPCIÓN DENTARIA

Al año: situado entre la órbita y los gérmenes del canino y del primer temporal.

A los dos años: alcanza el 2do. Premolar temporal.

A los seis años: está alejado de los dientes temporales, relación compleja con el germen del 2do premolar, en relación con el 1er. molar, relación distante con el 2do molar.

A los 10 años: alcanza al tubérculo malar.

De los 16 a 18 años: adquiere su forma y tamaño definitivo. Estos conocimientos demuestran que hay un paralelismo entre el desarrollo del seno maxilar y la erupción dentaria (tesis de Dubecq). Según este autor: el agrandamiento progresivo de la cavidad sinusal sigue a la involución del sistema dentario, tal como se observa en los individuos desdentados que presentan senos con gran amplitud.²

3.2.5.2 ANATOMÍA DEL SENO MAXILAR

Suele describirse como una pirámide cuadrangular.

Pared Anterior: Muy delgada se relaciona con la fosa canina (paquete vásculo nervioso dentario anterior). Facilita el abordaje quirúrgico en la técnica de Caldwell-Luc, evitando el nervio suborbitario que emerge del orificio a 5mm por debajo del reborde orbitario inferior.

Pared Posterior: Formada por la tuberosidad (nervios dentarios posteriores), se relaciona con la fosa pterigopalatina (Arteria maxilar interna, ganglio pterigopalatino y ramas del nervio trigémino).

Pared Superior: Forma piso de la órbita (nervio maxilar superior) puede ser perforada por supuraciones antrales; pero en cambio es destruida por neoplasias maxilares.

Base: Dividida por el tabique intersinusal en dos porciones.

- a) Zona anteroinferior o infratubinal: Pertenece al meato inferior.
- b) Zona posterosuperior: Corresponde al meato medio, donde se abre el ostium del seno maxilar.

Vértice: En relación con la apófisis cigomática del hueso malar.

Pared inferior o piso: Prolongación alveolar del maxilar superior, suele estar de 5 a 10mm por abajo del nivel del piso de la cavidad nasal, presentado elevaciones producidas por el 1er y 2do molar superior, así como también de las premolares.²

A. DIMENSIONES DEL SENO MAXILAR

El seno maxilar es el mayor de los senos paranasales. Su tamaño o neumatización aumenta con la edad y especialmente, con la pérdida de dientes. En la adolescencia, con el descenso y erupción del tercer molar, el seno maxilar adquiere la morfología propia del adulto. Su crecimiento o neumatización, no

obstante, no acaba ahí, sino que prosigue lentamente durante toda la vida ³⁸⁻⁴⁰. Esta aparece al final del crecimiento, hasta completar dimensiones de aproximadamente 12-15 cm en la adolescencia ^{38,39}. Gosau y colaboradores ⁴¹ mostraron que el volumen del seno maxilar en adultos promedia entre 5 y 22 ml (media: 12,5 ml). Por su parte, Ulm y colaboradores ⁴² encontraron que la altura del reborde varía entre 13,8 y 0,8 mm; estos investigadores mostraron que la neumatización del seno maxilar aumenta con el edentulismo. Lawson y colaboradores ⁴³ encontraron, en un estudio radiográfico retrospectivo a diez años, variaciones en el volumen y la configuración capsular de senos maxilares neumatizados en la zona posterior y el cigoma, además de neumatización alveolar que no sobrepasa más allá del primer premolar.

B. INERVACIÓN DEL SENO MAXILAR

La inervación sensorial general se da desde ramas del nervio maxilar, simpático desde el ganglio cervical superior, y parasimpática desde el ganglio esfenopalatino. Estas fibras están distribuidas a través de las ramas del nervio maxilar, como la infraorbitaria y la dental media superior, y a través de las ramas nasales y palatinas mayores del ganglio pterigopalatino. ^{38,44}

El aporte simpático está a cargo del hipotálamo, que controla el aporte nervioso simpático al seno maxilar mediante sinapsis en la columna intermediolateral de la médula espinal torácica superior y el ganglio cervical superior. El aporte parasimpático también está a cargo del hipotálamo, que regula la entrada parasimpática del seno maxilar a través de sinapsis en el núcleo salivar superior y el ganglio pterigopalatino. ⁴⁴

1. Nervios alveolares superiores posteriores (mucosa del seno), ramos colaterales del nervio maxilar, que pertenece al nervio trigémino.

2. Nervios alveolares superiores medios (pared antero externa del seno), ramos colaterales del nervio maxilar, que pertenece al nervio trigémino.

C. IRRIGACIÓN DEL SENO MAXILAR

Las ramas palatina mayor, esfenopalatina, y dental superior anterior, media y superior, de la arteria maxilar contribuyen al aporte sanguíneo de la mucosa antral.^{38,40,44} El aporte basal procede de la arteria maxilar interna a través de la arteria alveolar (o alveolo dentaria) superior posterior y de la infraorbitaria, además de pequeñas contribuciones de las arterias palatinas y esfenopalatina³⁸⁻⁴⁰. El drenaje venoso está a cargo del plexo venoso pterigoideo en su zona posterior, con algunas de las venas faciales en la parte anterior.³⁸⁻⁴⁰ Los patrones del drenaje linfático se anastomosan entre sí al convergir hacia el ostium y pasar a través de las fontanelas para unirse a los vasos linfáticos de la membrana mucosa de la pared lateral del meato medio^{38,39}.

D. VARIACIONES ANATÓMICAS

a. NEUMATIZACIÓN

Se considera así a la extensión o prolongación de una cavidad aérea. Radiográficamente se pueden observar neumatizaciones hacia la zona anterior, hacia el proceso alveolar, hacia la tuberosidad y hasta incluso el hueso malar. Esto cobra importancia al momento de la colocación de implantes en zonas edéntulas posteriores del maxilar superior, presentando importantes limitaciones anatómicas debido a una progresiva reabsorción del hueso alveolar remanente y a un incremento de la neumatización del seno maxilar.⁴⁸

b. TABIQUES INTRASINUSALES

Los tabiques intrasinales corresponden a elevaciones óseas lineales 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, estos últimos al presentar una forma redondeada pueden ser confundidos con lesiones quísticas.

Se ha establecido que la cantidad de tabiques intrasinales es mayor en aquellos maxilares cuya condición es la del edentulismo, por consiguiente, este tipo de tabique es conocido como “secundario” y está íntimamente relacionado con la pérdida de piezas dentarias y la posterior neumatización del seno.⁴⁵

3.2.5.3 IMPORTANCIA FUNCIONAL DEL SENO MAXILAR

- a. **Evacuación:** durante la inspiración se favorece la evacuación de los senos por medio de corrientes aéreas que discurren en forma espiroidea en el interior de los senos.
- b. **Función respiratoria:** calentamiento del aire.
- c. **Función fonadora:** resonancia de la voz.
- d. **Función defensiva:** su secreción mucosa contiene lisozima que es un principio antibacteriano.
- e. **Cavidad neumática:** alivia el peso del cráneo
- f. **Resistencia:** aumenta la resistencia craneo facial a los golpes mecánicos.²

3.2.5.4 CONSIDERACIONES CLÍNICAS DEL SENO MAXILAR

- Seno maxilar supernumerario: es el caso de dos senos completamente separados, sobre el mismo lado o hemicara.
- Disfunciones del Sistema Endocrino: En el gigantismo hipofisiario, todos los senos adquieren un volumen mayor que en individuos sanos.
- Infecciones Congénitas: En sífilis congénita, la neumatización esta reducida, lo que da como resultado senos pequeños.

- Comunicaciones del seno al aparato bucal: En maniobras quirúrgicas del 2 o 1 molar.
- Quiste, granulomas, abscesos.
- En la hipercementosis.
- Infecciones mucoperiosticas
- Infección de la mucosa (Sinusitis)
- Infecciones causadas por estreptococos, estafilococos, neumococos.
- En las lesiones malignas: adenocarcinomas, carcinomas de células escamosas, osteosarcomas, fibrosarcomas, linfosarcomas, etc.²

3.2.5.5 ANÁLISIS MORFOMÉTRICO DE SENOS MAXILARES

En las víctimas que son incineradas, el cráneo y otros huesos pueden estar muy desfigurados a diferencia de los senos maxilares que en determinados casos permanecen intactos. Por lo tanto, los senos maxilares pueden ser utilizados para la identificación en casos que los cuerpos se encuentren fragmentados. Según Urooge A, Bharati AP (2017), estudio el Dimorfismo Sexual en Senos Maxilares mediante un análisis morfométrico de las tomografías Cone Beam se analizaron imágenes del seno maxilar derecho e izquierdo de 100 pacientes (50 mujeres y 50 varones), fueron medidos y evaluados diferentes parámetros (ancho, largo, alto, área, perímetro y volumen). El resultado final del análisis discriminativo muestra que la capacidad del seno maxilar para identificar el género fue del 68% en los hombres y el 74% en las mujeres con una precisión global del 71%.³

- **Ancho del seno maxilar en la sección axial**

PUNTO A = Punto más lateral en la pared lateral del seno maxilar

PUNTO B = Punto más medial en la pared medial del seno maxilar

- **Longitud del seno maxilar en la sección axial**

PUNTO A = Punto más anterior de la pared medial del seno maxilar

PUNTO B = Punto más posterior de la pared medial del seno maxilar

- **Altura del seno maxilar en la sección coronal**

PUNTO A = Punto más alto del techo del seno

PUNTO B = Punto más bajo del piso sinusal

- **Perímetro del seno maxilar** : 2 x Longitud 2 x Ancho

- **Área del seno maxilar** : Longitud x Ancho

- **Volumen del seno maxilar en la sección coronal:** $\frac{2x \text{ longitud} + 2x \text{ ancho}}{2}$

2

Paknahad M, Shahidi S, Zarei Z (2017), el estudio que realizaron tuvo como objetivo evaluar si las mediciones de los senos maxilares en las Tomografías Computarizadas Cone Beam (CBCT) se pueden aplicar para determinar el dimorfismo sexual. Se midieron el ancho, la longitud y la altura de los senos maxilares en CBCT en imágenes de 100 pacientes (50 hombres y 50 mujeres), aplicaron la prueba t de Student y el análisis de la función discriminante para comparar las diferencias en los parámetros medidos entre hombres y mujeres. Los resultados basados en el análisis discriminante establecen que la variable más pronunciada en la diferenciación de grupos de sexo era la altura del seno maxilar. Para la determinación del sexo, se obtuvo una puntuación en la función discriminante de las variables medidas:

$D=0.617(\text{longitud del seno maxilar}) -0.789(\text{ancho del seno maxilar})+0.954(\text{altura del seno maxilar})$

El puntaje D mayor que cero indica hombre y menos de cero indica mujer.⁴

3.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

- **Análisis morfométrico:** análisis cuantitativo o medición de tamaño y forma de una estructura.

- **Dimorfismo sexual:** Son las variaciones referidas a tamaño, estructura, forma, color, etc., entre hombres y mujeres de una misma edad.

- **Identidad:** Es la determinación del conjunto de signos que distinguen a un individuo de todos los demás, ya sea durante la vida, ya después de la muerte.

- **Identificación:** Es el método o sistema empleado con objeto de fijar de la manera más segura posible la identidad de una persona en la vida jurídica, evitando que pueda confundirse con otra cualquiera.

- **Odontología Forense:** Es la rama de la odontología que trata de la aplicación de los conocimientos odontológicos con fines de identificación y tiene utilidad en el derecho Laboral, Civil y Penal.

- **Tomografía computarizada Cone Beam:** Es una técnica de adquisición de imágenes a través de la emisión de rayos X sobre el macizo facial.

3.4 HIPÓTESIS

H₁: Existe dimorfismo sexual en la medición de los senos maxilares a través del análisis morfométrico en tomografías de la clínica de la Facultad de Odontología de la UNMSM.

H₀: No existe dimorfismo sexual en la medición de los senos maxilares a través del análisis morfométrico en tomografías de la clínica de la Facultad de Odontología de la UNMSM.

3.6 OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN	DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA	VALORES
Morfometría de los senos maxilares	Análisis cuantitativo o medición de tamaño y forma de senos maxilares.	Ancho del seno maxilar	La mayor distancia desde el punto más medial del SM al punto más lateral del SM en un corte axial de TC.	Razón	V=24 +/-4.3 mm M=25.8+/-4.6 mm
		Longitud del seno maxilar	La mayor distancia desde el punto más anterior del SM al punto más posterior del SM en un corte axial de TC.	Razón	V=37.8 +/-3.3 mm M=37.1+/-2.9 mm
		Altura del seno maxilar	La mayor distancia desde el punto más superior del SM al punto más inferior del SM en un corte coronal de TC.	Razón	V=35.6+/-5.7 mm M=33.8+/-4.8 mm
		Área del seno maxilar	Longitud X Ancho	Razón	V=9.13+/-2.12 cm ² M= 9.62+/-1.98 cm ²
		Perímetro del seno maxilar	2 x Longitud +2 x Ancho	Razón	V=12.35+/-1.33 cm M= 12.58+/-1.25 cm
		Volumen del seno maxilar	Longitud x ancho x altura $\frac{\quad\quad\quad}{2}$	Razón	V=16.58+/-5.69 cm ³ M= 16.59+/-5.09 cm ³
Dimorfismo sexual	Son las variaciones referidas a tamaño, estructura, forma, color, etc., entre hombres y mujeres.	Sexo	Datos obtenidos de la tomografía	Nominal	F=Femenino M=Masculino
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento	-----	Números de años del individuo	Intervalo	Años

IV. METODOLOGÍA

4.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

- Según el análisis y alcance de los resultados , el diseño de la investigación:

DESCRIPTIVO: Se buscó especificar las características del estudio tomográfico del seno maxilar de ancho, longitud, altura, perímetro, área y volumen según sexo, edad y lado derecho e izquierdo.

- Según intervención del investigador

OBSERVACIONAL: la recolección de la información se adquiere mediante la observación sin que se ejerza ninguna intervención sobre las variables.

- Según el tiempo de ocurrencia de los hechos y registros de la información

RETROSPECTIVO: Se recolectó las tomografías computarizadas tomadas por motivo de diagnóstico en la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos desde el mes de julio del 2017 hasta diciembre del 2017.

- Según el periodo y secuencia del estudio

TRANSVERSAL: El estudio de la visibilidad tomográfica de ancho, longitud, altura, perímetro, área y volumen de los senos maxilares se realizó en un determinado momento.

4.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

4.2.1 POBLACIÓN

La población estuvo conformada por 190 tomografías computarizadas Cone Beam tomadas en la Clínica Facultad de Odontología de la Universidad

Nacional Mayor de San Marcos, durante los meses de julio a diciembre del año 2017, seleccionadas según criterios de inclusión y exclusión.

4.2.2 MUESTRA

La muestra fue probabilística, cumplieron los criterios de inclusión y exclusión, por lo que se calculó una muestra aleatoria simple.

Para calcular el tamaño de la muestra se empleó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{z^2 p_e q_e}{E^2}$$

$$n = \frac{1,96^2(0,5)(0,5)}{0,05^2} = 384,16$$

Reemplazando la fórmula. Donde:

n= tamaño de la muestra

p= probabilidad que cierta característica estuvo en el universo (0,5)

q=probabilidad que cierta característica no estuvo en el universo (0,5)

Z=valor correspondiente al nivel de confianza del 95% (1,96)

E=error máximo permitido (0,5)

$$N_f = \frac{n}{1 + \frac{n}{N}}$$

$$n_f = \frac{384,16}{1 + \frac{384,16}{190}}$$

$$n_f = 127$$

La muestra estuvo constituida por 127 tomografías de los cuales 55 son de sexo masculino y 67 son del sexo femenino, que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión.

4.2.2.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Pacientes entre los 20 a 70 años.
- Tomografías computarizadas de Cone Beam con presencia de dentición permanente completa

4.2.2.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Pacientes menores de 20 años y mayores de 70 años.
- Pacientes asociados con patologías del seno maxilar.
- Tomografías Cone Beam de pacientes con presencia de dentición decidua.
- Las tomografías Cone Beam con distorsiones o con alteraciones de calidad que no permitan distinguir adecuadamente las diversas estructuras anatómicas y dentarias.

4.2.2.3 UNIDAD DE ANÁLISIS

Cortes axiales, y coronales de los senos maxilares en tomografías computarizadas Cone Beam de pacientes de la Clínica de la Facultad de Odontología de la UNMSM.

4.3 PROCEDIMIENTOS Y TÉCNICAS

4.3.1 RECOLECCIÓN DE DATOS

- Se presentó una solicitud al Vicedecano Académico de la Facultad de Odontología de la UNMSM para la autorización de la recolección de las

tomografías computarizadas de los pacientes atendidos en la Facultad Odontología.

- El investigador seleccionó la muestra total de 127 tomografías Cone Beam según los criterios de inclusión y exclusión. Se les asignó un número de identificación cuando se obtuvo la muestra.
- Se realizó la ficha de recolección de datos que contendrá: número de identificación, género, fecha de nacimiento del paciente, fecha de la toma de tomografía, medida de ancho, longitud, altura, perímetro, área y volumen de los senos maxilares (Anexo 2).

Calibrador del investigador

- Se procedió a la calibración con el especialista de Radiología Bucal y Maxilofacial, Mg. C.D. Carlos Vigo García, según los criterios de inclusión y exclusión, de forma aleatoria y sesgada con 13 tomografías Cone Beam (Anexo1).
- La calibración consistió en realizar las medidas de los senos maxilares en cada una de las 13 tomografías: ancho y longitud en corte axial, altura en corte coronal.
- En un primer momento el investigador y el especialista analizaron la misma tomografía digital por separado y anotaron los datos en sus respectivas fichas (Anexo 2). La concordancia interobservador se obtuvo con un coeficiente de correlación intraclase de 0,99 para el ancho, longitud y altura de seno maxilar derecho e izquierdo, indicando una correlación inter-examinador casi perfecta.

- En un segundo momento, luego de una semana, el investigador analizó por segunda vez y anotó los datos en una ficha (Anexo 2).Se obtuvo un Coeficiente de relación intraclase de 0,99 para el ancho , longitud y altura de seno maxilar derecho e izquierdo, indicando una correlación intraexaminador casi perfecta.
- Lo que indica que estos métodos son reproducibles.

Ejecución

- Se procedió a la ejecución del proyecto de investigación y al llenado de la ficha de recolección de datos.
- Se procederán a medir las dimensiones de senos maxilares (izquierda y derecha) de 127 tomografías computarizada Cone Beam (CBCT) mediante el programa Realscan Cdviewer PointNix 2.0, y se midió obteniendo la imagen en opción de MIP y espesor de volumen de 2mm para obtener medidas más nítidas y evaluadas en cortes coronales y axiales.
- Para obtener la estructura deseada se ubicó en el corte axial para evidenciar la apófisis cigomática del maxilar superior y el cóndilo mandibular orientado a establecer el mayor ancho de los senos maxilares. Se realizó las mediciones según Urooge A, Bharati AP ³:
 - Ancho del seno maxilar: La mayor distancia desde la apófisis cigomática del maxilar hasta la pared medial del seno maxilar.
 - Longitud del seno maxilar: La mayor distancia desde la pared anterior hasta la pared posterior del seno maxilar.

- Se realizó el corte coronal superponiendo dicho eje sobre el ancho del seno maxilar en vista axial, para medir la altura del seno maxilar según Urooge A, Bharati AP³.
 - Altura del seno maxilar: La mayor distancia desde base de orbita hasta piso del seno maxilar

- Las mediciones de perímetro, área y volumen se realizó manualmente según Urooge A, Bharati AP³
 - Área del seno maxilar: longitud x ancho.
 - El perímetro del seno maxilar: 2 x longitud +2 x ancho.
 - El volumen del seno maxilar: $\frac{\text{Longitud} \times \text{ancho} \times \text{altura}}{2}$

- Para determinar el sexo de cada muestra se comparó con la fórmula de **Paknahad y Cols**: $D=0.617$ (longitud del seno maxilar) -0.789 (ancho del seno maxilar) $+0.954$ (altura del seno maxilar) El puntaje D mayor que cero indicó hombre y menos de cero indica mujer.⁴

- Cada medición lineal se grabó con la ayuda de CS 3D software y fue registrada en una ficha de recolección de datos elaborada (ver Anexo 2)

- Todos los datos fueron sometidos a un análisis descriptivo y discriminativo funcional.

4.4 PROCESAMIENTO DE DATOS

El Procesamiento de datos se realizó en una laptop Asus Corei 5, Windows 7; mediante el Software IBM SPSS Statistics v. 24 (2015).

4.5 ANÁLISIS DE RESULTADOS

- Se realizó una estadística descriptiva para las variables nominales género.

- Se realizó la prueba de normalidad de Kolmogorov Smirnov, y se obtuvo el ancho del seno maxilar izquierdo tiene distribución normal ($p= 0,058$).
La altura, longitud, perímetro, área y volumen del seno maxilar izquierdo tiene distribución normal ($p=0,200$). El ancho del seno maxilar derecho tiene distribución normal ($p= 0,089$). El perímetro del seno maxilar derecho tiene distribución normal ($p= 0,162$). La altura, longitud, área y volumen del seno maxilar derecho tiene distribución normal ($p=0,200$).

- Todas las variables ancho, longitud, altura, perímetro, área, volumen tiene distribución normal ($p>0,05$). Por lo tanto se aplicó la prueba estadística T para muestras independientes con un intervalo de confianza de 95% y para correlacionar variables se aplicó la prueba de Pearson.

- Se determinó la relación del ancho, longitud, altura, perímetro, área, volumen del seno maxilar derecho e izquierdo según el sexo; mediante el coeficiente de Correlación de Pearson por tratarse de variable cuantitativa, siendo el nivel de significancia en $p< 0,05$.

- Se determinó la diferencia significativa del ancho, longitud, altura, perímetro, área, volumen del seno maxilar derecho e izquierdo según sexo, mediante la prueba T para muestras independientes, prueba paramétrica, que analiza variables cuantitativas, cuya significancia asumida fue $p < 0.05$.

- Finalmente se aplicó el análisis discriminante lineal con los parámetros significativos, el cual nos dió una ecuación y se pudo conocer que parámetro es más significativo en la determinación de dimorfismo sexual del seno maxilar.

V. RESULTADOS**Tabla N°1****Distribución de la muestra según sexo.**

Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Femenino	72	56,7
Masculino	55	43,3
Total	127	100,0

En la tabla N°1, se observa la distribución de la muestra compuesta por 127 tomografías Cone Beam, correspondiendo 72 al sexo femenino, representado por el 56,69% y 55 pertenecen al sexo masculino, representado por el 43,3%.

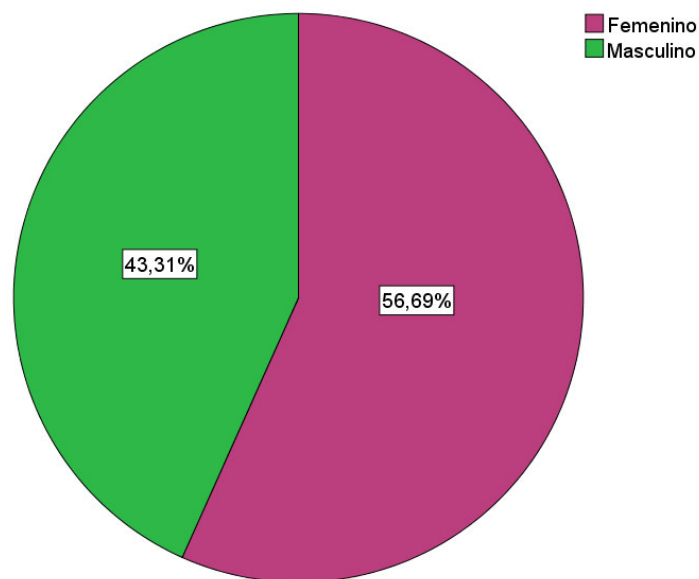
**Gráfico N°1****Distribución de la muestra según sexo**

Tabla N°2
Distribución de la muestra según grupo etáreo

Grupo de edad	Femenino	Masculino	Total	Porcentaje
20-29 años	31	36	67	52,8
30-39 años	20	5	25	19,7
40-49 años	11	9	20	15,7
50-68 años	10	5	15	11,8
Total	72	55	127	100

En la tabla N° 2, se observa que la muestra fue de 127 pacientes (100%) distribuidos en 4 grupos etáreos, obteniéndose que el rango de 20-29 años representa el 52.8% siendo el más prevalente, el de 30-39 años representa el 19.7%, el de 40-49 años representa el 15.7%, el de 50-68 años representa el 11.8% siendo el menos prevalente.

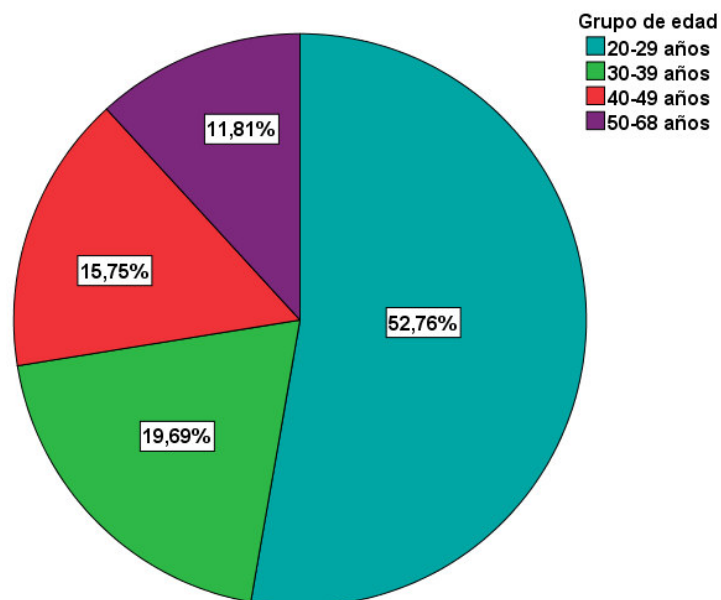


Gráfico N°2
Distribución de la muestra según grupo etáreo

Tabla N^o 3

Coefficientes y nivel de precisión de la función del análisis discriminante en la determinación de sexo en el seno maxilar derecho

Parámetro	Lambda de Wilks p-valor	Constante	Coefficiente	% Mujeres	% Varones	% General
Ancho del seno maxilar derecho(mm)	<0.05	-7.114	+0.279	52.78%	63.63%	57.48%
Longitud del seno maxilar derecho(mm)	>0.05	-9.877	+0.268	54.17%	49.09%	51.97%
Altura del seno maxilar derecho(mm)	<0.001	-6.982	+0.187	62.50%	67.27%	64.57%
Área del seno maxilar derecho(cm ²)	<0.05	-4.781	+0.503	59.72%	60%	59.84%
Perímetro del seno maxilar derecho(cm)	<0.05	-9.751	+0.774	56.94%	58.18%	57.48%
Volumen del seno maxilar derecho(cm ³)	<0.05	-3.221	+0.178	69.44%	58.18%	64.56%

En la tabla N^o 3, se observa los resultados del análisis discriminante. Se aplicó La prueba lambda de Wilks, esta prueba evaluó si la variable tiene poder discriminatorio entre sexos para $p < 0.05$. Se encontró un nivel de significancia $p < 0.05$ para el ancho, altura, área, perímetro y volumen, lo que determina si tiene poder para discriminar entre sexos. La longitud tuvo un nivel de significancia $p > 0.05$ lo que determina que no tiene poder para discriminar entre sexos. .

La altura fue el mejor parámetro discriminante del seno maxilar derecho que podría utilizarse para estudiar el dimorfismo sexual, con un precisión total del 64.57% y el volumen con una precisión de 64.56%. Con menor porcentaje se encontró al perímetro con 57.48%, ancho 57.48%, área 59.84%.

Tabla N^o 4

Coeficientes y nivel de precisión de la función del análisis discriminante en la determinación de sexo en el seno maxilar izquierdo

Parámetro	Lambda de Wilks p-valor	Constante	Coeficiente	% Mujeres	% Varones	% General
Ancho del seno maxilar izquierdo (mm)	>0.05	-7.415	+0.284	52.78%	44.44%	55.12%
Longitud del seno maxilar izquierdo (mm)	>0.05	-9.877	+0.268	51.39%	52.73%	51.97%
Altura del seno maxilar izquierdo (mm)	<0.001	-6.953	+0.187	62.50%	67.27%	64.57%
Área del seno maxilar izquierdo (cm ²)	>0.05	-4.813	+0.496	61.11%	60%	60.63%
Perímetro del seno maxilar izquierdo (cm)	>0.05	-9.751	+0.774	56.94%	58.18%	57.48%
Volumen del seno maxilar izquierdo (cm ³)	<0.05	-3.170	+0.172	62.50%	56.36%	59.84%

En la tabla N^o 4, se observa los resultados del análisis discriminante. Se aplicó La prueba lambda de Wilks, esta prueba evaluó si la variable tiene poder discriminatorio entre sexos para $p < 0.05$. Se encontró un nivel de significancia $p < 0.05$ para la altura y volumen, lo que determina si tiene poder para discriminar entre sexos.

La altura fue el mejor parámetro discriminante del seno maxilar izquierdo que podría utilizarse para estudiar el dimorfismo sexual, con un precisión total del 64.57%. Con menor porcentaje se encontró volumen con una precisión de 59.84%.

Tabla N° 5

Comparación del ancho del seno maxilar derecho en masculino y femenino

Parámetro	Sexo	n	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	Diferencia de medias	t	p-value
Ancho	Femenino	72	24.94	3.68	0.43	-1.277	-1.990	0.049
	Masculino	55	26.22	3.45	0.46			

En la tabla N° 5, visualizamos el promedio del ancho del seno maxilar derecho en sexo femenino fue 24.94 mm, con una desviación estándar de 3.68, media de error estándar de 0.43. El promedio del ancho del seno maxilar derecho en sexo masculino fue 26.22 mm, con una desviación estándar de 3.68, media de error estándar de 0.46. La diferencia de medias para sexo femenino y masculino fue -1.277, el valor de la prueba T fue -1.990, con un nivel de significancia $p = 0.049 < 0.05$, indicando que existe diferencias significativas entre ambos sexos, siendo el promedio del sexo masculino mayor que el de sexo femenino.

Tabla N° 6

Comparación de la altura del seno maxilar derecho en masculino y femenino

Parámetro	Sexo	n	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	Diferencia de medias	t	p-value
Altura	Femenino	72	35.68	5.52	0.65	-3.738	-3.908	0.000
	Masculino	55	39.41	5.09	0.69			

En la tabla N° 6, visualizamos el promedio de la altura del seno maxilar derecho en sexo femenino fue 35.68 mm, con una desviación estándar de 5.52, media de error estándar de 0.65. El promedio de la altura del seno maxilar derecho en sexo masculino fue 39.41 mm, con una desviación estándar de 5.09, media de error estándar de 0.69. La diferencia de medias para sexo femenino y masculino fue -3.738, el valor de la prueba T fue -3.908, con un nivel de significancia $p= 0.000 < 0.05$, indicando que existe diferencias significativas entre ambos sexos, siendo el promedio del sexo masculino mayor que el del sexo femenino.

Tabla N° 7

Comparación de la longitud del seno maxilar derecho en masculino y femenino

Parámetro	Sexo	n	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	Diferencia de medias	t	p-value
Longitud	Femenino	72	36.44	3.45	0.41	-1.207	-1.915	0.058
	Masculino	55	37.64	3.61	0.49			

En la tabla N° 7, visualizamos el promedio de la longitud del seno maxilar derecho en sexo femenino fue 36.44 mm, con una desviación estándar de 3.45, media de error estándar de 0.41. El promedio de la longitud del seno maxilar derecho en sexo masculino fue 37.64 mm, con una desviación estándar de 3.61, media de error estándar de 0.49. La diferencia de medias para sexo femenino y masculino fue -1.207, el valor de la prueba T fue -1.915, con un nivel de significancia $p = 0.058 > 0.05$, indicando que no existe diferencias significativas entre ambos sexos, siendo el promedio del sexo masculino mayor que el de sexo femenino.

Tabla N° 8

Comparación del perímetro del seno maxilar derecho en masculino y femenino

Parámetro	Sexo	n	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	Diferencia de medias	t	p-value
Perímetro	Femenino	72	12.28	1.33	0.16	-0.497	-2.160	0.033
	Masculino	55	12.77	1.23	0.17			

En la tabla N° 8, visualizamos el promedio del perímetro del seno maxilar derecho en sexo femenino fue 12.28 cm, con una desviación estándar de 1.33, media de error estándar de 0.16. El promedio del perímetro del seno maxilar derecho en sexo masculino fue 12.77 cm, con una desviación estándar de 1.23, media de error estándar de 0.17. La diferencia de medias para sexo femenino y masculino fue -0.497, el valor de la prueba T fue -2.160, con un nivel de significancia $p= 0.033 < 0.05$, indicando que existe diferencias significativas entre ambos sexos, siendo el promedio del sexo masculino mayor que el del sexo femenino.

Tabla N° 9

Comparación del área del seno maxilar derecho en masculino y femenino

Parámetro	Sexo	n	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	Diferencia de medias	t	p-value
Área	Femenino	72	9.18	2.02	0.24	-0.752	-2.113	0.037
	Masculino	55	9.93	1.94	0.26			

En la tabla N° 9, visualizamos el promedio del área del seno maxilar derecho en sexo femenino fue 9.18 cm², con una desviación estándar de 2.02, media de error estándar de 0.24. El promedio del área del seno maxilar derecho en sexo masculino fue 9.93 cm², con una desviación estándar de 1.94, media de error estándar de 0.26. La diferencia de medias para sexo femenino y masculino fue -0.752, el valor de la prueba T fue -2.113, con un nivel de significancia $p= 0.037 < 0.05$, indicando que existe diferencias significativas entre ambos sexos, siendo el promedio del sexo masculino mayor que el del sexo femenino.

Tabla N° 10

Comparación del volumen del seno maxilar derecho en masculino y femenino

Parámetro	Sexo	n	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	Diferencia de medias	t	p-value
Volumen	Femenino	72	16.74	5.57	0.66	-3.144	-3.124	0.002
	Masculino	55	19.88	5.69	0.77			

En la tabla N° 10, visualizamos el promedio del volumen del seno maxilar derecho en sexo femenino fue 16.74 cm³, con una desviación estándar de 5.57, media de error estándar de 0.66. El promedio del volumen del seno maxilar derecho en sexo masculino fue 19.88 cm³, con una desviación estándar de 5.69, media de error estándar de 0.77. La diferencia de medias para sexo femenino y masculino fue -3.144, el valor de la prueba T fue -3.124, con un nivel de significancia $p= 0.002 < 0.05$, indicando que existe diferencias significativas entre ambos sexos, siendo el promedio del sexo masculino mayor que el del sexo femenino.

Tabla N^o11

Comparación del ancho del seno maxilar izquierdo en masculino y femenino

Parámetro	Sexo	n	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	Diferencia de medias	t	p-value
Ancho	Femenino	72	25.69	3.39	0.40	-1.060	-1.68	0.096
	Masculino	55	26.75	3.69	0.50			

En la tabla N^o 11, visualizamos el promedio del ancho del seno maxilar izquierdo en sexo femenino fue 25.69 mm, con una desviación estándar de 3.39, media de error estándar de 0.40. El promedio del ancho del seno maxilar izquierdo en sexo masculino fue 26.75mm, con una desviación estándar de 3.69, media de error estándar de 0.50. La diferencia de medias para sexo femenino y masculino fue -1.060, el valor de la prueba T fue -1.68, con un nivel de significancia $p= 0.096 > 0.05$, indicando que no existe diferencias significativas entre ambos sexos, siendo el promedio del sexo masculino mayor que el del sexo femenino.

Tabla N° 12

Comparación de la altura del seno maxilar izquierdo en masculino y femenino

Parámetro	Sexo	n	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	Diferencia de medias	t	p-value
Altura	Femenino	72	35.62	5.60	0.66	-3.70	-3.86	0.000
	Masculino	55	39.33	5.01	0.68			

En la tabla N° 12, visualizamos el promedio de la altura del seno maxilar izquierdo en sexo femenino fue 35.62 mm, con una desviación estándar de 5.60, media de error estándar de 0.66. El promedio de la altura del seno maxilar izquierdo en sexo masculino fue 39.33 mm, con una desviación estándar de 5.01, media de error estándar de 0.68. La diferencia de medias para sexo femenino y masculino fue -3.70, el valor de la prueba T fue -3.86, con un nivel de significancia $p= 0.000 < 0.05$, indicando que existe diferencias significativas entre ambos sexos, siendo el promedio del sexo masculino mayor que el del sexo femenino.

Tabla N° 13
Comparación de la longitud del seno maxilar izquierdo en masculino y femenino

Parámetro	Sexo	n	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	Diferencia de medias	t	p-value
Longitud	Femenino	72	36.46	3.56	0.42	-0.829	-1.241	0.217
	Masculino	55	37.29	3.94	0.53			

En la tabla N° 13, visualizamos el promedio de la longitud del seno maxilar izquierdo en sexo femenino fue 36.46 mm, con una desviación estándar de 3.56, media de error estándar de 0.42. El promedio de la longitud del seno maxilar izquierdo en sexo masculino fue 37.29 mm, con una desviación estándar de 3.94, media de error estándar de 0.53. La diferencia de medias para sexo femenino y masculino fue -0.829, el valor de la prueba T fue -1.241, con un nivel de significancia $p= 0.217 < 0.05$, indicando que existe diferencias significativas entre ambos sexos, siendo el promedio del sexo masculino mayor que el del sexo femenino.

Tabla N° 14

Comparación del perímetro del seno maxilar izquierdo en masculino y femenino

Parámetro	Sexo	n	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	Diferencia de medias	t	p-valor
Perímetro	Femenino	72	12.43	1.26	0.15	-0.378	-1.633	0.105
	Masculino	55	12.81	1.33	0.18			

En la tabla N° 14, visualizamos el promedio del perímetro del seno maxilar izquierdo en sexo femenino fue 12.43 cm, con una desviación estándar de 1.26, media de error estándar de 0.15. El promedio del perímetro del seno maxilar izquierdo en sexo masculino fue 12.81 cm, con una desviación estándar de 1.33, media de error estándar de 0.18. La diferencia de medias para sexo femenino y masculino fue -0.378, el valor de la prueba T fue -1.633, con un nivel de significancia $p= 0.105 > 0.05$, indicando que no existe diferencias significativas entre ambos sexos, siendo el promedio del sexo masculino mayor que el del sexo femenino.

Tabla N^o15

Comparación del área del seno maxilar izquierdo en masculino y femenino

Parámetro	Sexo	n	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	Diferencia de medias	t	p-value
Área	Femenino	72	9.44	1.95	0.23	-0.608	-1.684	0.095
	Masculino	55	10.05	2.10	0.28			

En la tabla N^o 15, visualizamos el promedio del área del seno maxilar izquierdo en el sexo femenino fue 9.44 cm², con una desviación estándar de 1.95, media de error estándar de 0.23. El promedio del área del seno maxilar izquierdo en sexo masculino fue 10.05 cm², con una desviación estándar de 2.10, media de error estándar de 0.28. La diferencia de medias para sexo femenino y masculino fue -0.608, el valor de la prueba T fue -1.684, con un nivel de significancia $p= 0.095 > 0.05$, indicando que no existe diferencias significativas entre ambos sexos, siendo el promedio del sexo masculino mayor que el del sexo femenino.

Tabla N° 16

Comparación del volumen del seno maxilar izquierdo en masculino y femenino

Parámetro	Sexo	n	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	Diferencia de medias	t	p-valor
Volumen	Femenino	72	17.18	5.68	0.67	-2.955	-2.834	0.005
	Masculino	55	20.13	6.00	0.81			

En la tabla N°16, visualizamos el promedio del volumen del seno izquierdo en el sexo femenino fue 17.18 cm³, con una desviación estándar de 5.68, media de error estándar de 0.67. El promedio del volumen del seno maxilar izquierdo en sexo masculino fue 20.13 cm³, con una desviación estándar de 6, media de error estándar de 0.81. La diferencia de medias para sexo femenino y masculino fue -2.955, el valor de la prueba T fue -2.834, con un nivel de significancia $p= 0.005 < 0.05$, indicando que existe diferencias significativas entre ambos sexos, siendo el promedio del sexo masculino mayor que el del sexo femenino.

VI. DISCUSION

De acuerdo a los resultados obtenidos en cuanto a la determinación del dimorfismo sexual de los senos maxilares a través del análisis morfométrico en tomografías de la clínica de la Facultad de Odontología de la UNMSM, se obtuvo diferencia significativa mediante la prueba T no apareada ($p < 0.05$) en el seno maxilar derecho (para el ancho, altura, perímetro, área y volumen) y en el seno maxilar izquierdo (para la altura y volumen) demostrando así la presencia de dimorfismo sexual significativo para esta población. Además, según el análisis discriminante la altura es el mejor parámetro para determinar el dimorfismo sexual con una precisión de 64.57%.

En relación a la medición del ancho del seno maxilar se observó un mayor valor en el sexo masculino, además, se obtuvo un promedio de 24.94 mm en femenino y 26.22 mm en masculino para el seno maxilar derecho y de 25.69 mm en femenino y 26.75 en masculino en el seno maxilar izquierdo.

En relación a la medición de la altura del seno maxilar se observó un mayor valor en sexo masculino, además, se obtuvo un promedio de 35.68mm en femenino y 39.41 mm en masculino para el seno maxilar derecho y 35.62 mm en femenino y 39.33 en masculino para el seno maxilar izquierdo.

En relación a la medición de la longitud del seno maxilar se observó un mayor valor en sexo masculino además, se obtuvo un promedio de 36.44 mm en femenino y 37.64 mm en masculino para el seno maxilar derecho y 36.46 mm en femenino y 37.29 en masculino para el seno maxilar izquierdo.

En relación a la medición del perímetro del seno maxilar se observó un mayor valor en sexo masculino, además, se obtuvo un promedio 12.28 mm en femenino

y 12.77mm en masculino de para el seno maxilar derecho 12.43 mm en femenino y 12.81 en masculino para el seno maxilar izquierdo.

En relación a la medición del área del seno maxilar se observó un mayor valor en sexo masculino, además, se obtuvo un promedio de 9.18 cm² en femenino y 9.93 cm² en masculino para el seno maxilar derecho y 9.44 cm² en femenino y 10.05 cm² en masculino para el seno maxilar izquierdo.

En relación a la medición del volumen del seno maxilar se observó un mayor valor en sexo masculino, además, se obtuvo un promedio de 16.74 cm³ en femenino y 19.88 cm³ en masculino para el seno maxilar derecho y 17.18 cm³ en femenino y 20.13cm³ en masculino para el seno maxilar izquierdo.

Un estudio de Urooge A, Patil BA (2017)³ realizó las mediciones de ancho longitud, altura perímetro, área y volumen para determinar el dimorfismo sexual. De acuerdo con la prueba T no pareada entre grupos de sexo masculino y femenino, el grupo femenino mostró valores más altos estadísticamente significativos para el ancho del seno maxilar del lado izquierdo ($p = 0.041$) la cual puede usarse para determinar el género con una precisión global del 60%. A diferencia de Urooge A, Patil BA, Se encontró que la altura del seno maxilar derecho e izquierdo es el mejor parámetro discriminante con un nivel de precisión de 64.57%.en la determinación del sexo.

Paknahad M y Cols (2017)⁴, estudiaron las mediciones del ancho, longitud y altura de los senos maxilares, en Tomografías Computarizadas Cone Beam para determinar el dimorfismo sexual. Según el análisis discriminante, la variable más pronunciada en la diferenciación de grupos de sexo era la altura seguido de longitud del seno maxilar, con una precisión del 78% en las mujeres y 74% en

hombres con una precisión general de 76%. A diferencia de Paknahad M y Cols los resultados obtenidos en nuestro estudio estuvieron de acuerdo con Paknahad M y Cols siendo el mejor parámetro discriminante la altura del seno maxilar derecho e izquierdo con un nivel de precisión del 62.50 % en mujeres y 67.27% en varones con una precisión general de 64.57%.

Tambawala S y Cols (2016)⁵, evaluaron el dimorfismo sexual a través de las dimensiones del seno maxilar: la altura, ancho y longitud en tomografías Cone Beam. Demostraron que los valores globales de los parámetros del seno maxilar fueron significativamente mayores en los hombres en comparación a las mujeres. La altura derecha (90.0%) y la altura izquierda (83.3%) son las mejores predictoras del dimorfismo sexual. Los resultados obtenidos en nuestro estudio estuvieron de acuerdo con Tambawala S y Cols encontrándose que la altura del seno maxilar derecho e izquierdo es el mejor parámetro discriminante con un nivel de precisión en la determinación del sexo fue del 62.50 % en mujeres y 67.27% en varones con una precisión general del 64.57% para la altura derecha e izquierda.

Kanthen R y Cols. (2015)⁶, estimaron el sexo a través de la altura, longitud, ancho y volumen del seno maxilar. El análisis discriminante determinó que el dimorfismo sexual del seno maxilar derecho fue de 29.44% altura, 20.51% longitud, 17.937% ancho y 85.46% de volumen. En el seno maxilar izquierdo fue de 28.01% altura, 19.5512% longitud, 15 % ancho y 78.38% volumen. En contraste con este estudio el análisis discriminante determinó nuestro mejor parámetro discriminante es altura del seno maxilar derecha e izquierda con un nivel de precisión sexo del 64.57%.

Azhar A y Cols (2016)⁷, realizó un análisis discriminante del ancho, altura y longitud del seno maxilar. Se concluyó del estudio que el ancho del seno maxilar

izquierda era el mejor parámetro discriminatorio con una predicción del 69.4% para mujeres y 52.6% para hombres (con una precisión global de 61.3%). Los resultados obtenidos en nuestro estudio estuvieron de acuerdo con Azhar A y Cols., Nuestro mejor parámetro discriminante es la altura del seno maxilar derecha e izquierda con un nivel de con un nivel de precisión del 62.50 % en mujeres y 67.27% en varones (precisión global del sexo del 64.57%).

Un estudio de Attia A y Cols (2012)⁹ evaluaron el dimorfismo sexual del seno maxilar lado derecho e izquierdo en las mediciones de ancho, longitud y altura. Las ecuaciones de regresión múltiple revelaron que entre todos las mediciones la altura de seno maxilar fue la mejor variable discriminante entre sexos con una precisión global del 69.9% (71.8% para hombres y 67.6% para mujeres). Los resultados obtenidos en nuestro estudio estuvieron de acuerdo con Attia A y Cols el mejor parámetro discriminante es la altura del seno maxilar derecha e izquierda con un nivel de precisión del 62.50 % en mujeres y 67.27% en varones (precisión global del sexo del 64.57%).

Uthman A y Cols. (2011)¹⁰, estudio la precisión y fiabilidad del seno maxilar para determinar el género. Se realizó el análisis discriminante del ancho, la longitud, la altura y distancia de los senos maxilares. Se concluyó el mejor parámetro discriminante de sexo fue la altura del seno maxilar con una precisión global del 71,6%. Usando el análisis multivariado, el 74.4% de los hombres y el 73.3% de mujeres fueron sexados correctamente (Precisión global del 73.9%). Los resultados obtenidos en nuestro estudio estuvieron de acuerdo con Uthman A y Cols, siendo nuestro mejor parámetro discriminante la altura del seno maxilar derecha e izquierda un nivel de precisión del 62.50 % en mujeres y 67.27% en varones (precisión global del sexo del 64.57%).

VII. CONCLUSIONES

7.1 CONCLUSIÓN GENERAL

Respecto a determinar el dimorfismo sexual de los senos maxilares en tomografías de la Clínica de la Facultad de Odontología 2017-II, se concluye que los senos maxilares presentan dimorfismo sexual significativo, siendo el parámetro altura el que presenta mayor dimorfismo según el análisis discriminante.

7.2 CONCLUSIONES ESPECÍFICAS

1. En relación a determinar el ancho de los senos maxilares en tomografías de la clínica de la Facultad de Odontología de la UNMSM, se concluye que los valores fueron mayores en varones y menor en mujeres.
2. En referencia a determinar la longitud de los senos maxilares en tomografías de la clínica de la Facultad de Odontología de la UNMSM, se concluye que los valores fueron mayores en varones y menor en mujeres.
3. Respecto a determinar la altura de los senos maxilares en tomografías de la clínica de la Facultad de Odontología de la UNMSM, se concluye que los valores fueron mayores en varones y menor en mujeres.
4. Respecto a determinar el perímetro de los senos maxilares en tomografías de la clínica de la Facultad de Odontología de la UNMSM, se concluye que los valores fueron mayores en varones y menor en mujeres.
5. En cuanto a determinar el área de los senos maxilares en tomografías de la clínica de la Facultad de Odontología de la UNMSM, se concluye que los valores fueron mayores en varones y menor en mujeres.

6. En relación a determinar el volumen de los senos maxilares en tomografías de la clínica de la Facultad de Odontología de la UNMSM, se concluye que los valores fueron mayores en varones y menor en mujeres.

VIII. RECOMENDACIONES

8.1 RECOMENDACIÓN GENERAL

Al determinar el dimorfismo sexual de los senos maxilares a través del análisis morfométrico en tomografías de la clínica de la Facultad de Odontología en 2017-II, se recomienda que se tome en cuenta los resultados, para que se pueda utilizar como método de predicción del sexo siendo de ayuda en casos de identificación de restos óseos, ya que lograría una mayor contribución a los métodos ya conocidos.

8.2 RECOMENDACIONES ESPECÍFICAS

1. En relación a determinar el ancho de los senos maxilares derecho e izquierdo en tomografías de la clínica de la Facultad de Odontología en 2017-II en el sexo femenino y masculino, se recomienda que se tome en cuenta los resultados, para tener valores referenciales en ambos sexos.
2. En referencia a determinar la longitud de los senos maxilares derecho e izquierdo en tomografías de la clínica de la Facultad de Odontología en 2017-II en el sexo femenino y masculino, se recomienda que se tome en cuenta los resultados, para tener valores referenciales en ambos sexos.
3. En relación a determinar la altura de los senos maxilares derecho e izquierdo en tomografías de la clínica de la Facultad de Odontología en 2017-II en el sexo femenino y masculino, se recomienda que se tome en cuenta los resultados, para tener valores referenciales en ambos sexos.
4. En referencia a determinar el perímetro de los senos maxilares derecho e izquierdo en tomografías de la clínica de la Facultad de Odontología en 2017-II en

el sexo femenino y masculino, se recomienda que se tome en cuenta los resultados, para tener valores referenciales en ambos sexos.

5. En relación a determinar el área de los senos maxilares derecho e izquierdo en tomografías de la clínica de la Facultad de Odontología en 2017-II en el sexo femenino y masculino, se recomienda que se tome en cuenta los resultados, para tener valores referenciales en ambos sexos.

6. En relación a determinar el volumen de los senos maxilares derecho e izquierdo en tomografías de la clínica de la Facultad de Odontología en 2017-II en el sexo femenino y masculino, se recomienda que se tome en cuenta los resultados, para tener valores referenciales en ambos sexos.

IX. BIBLIOGRAFÍA

1. Suárez T, Quezada R, Calle R. Identificación del sexo y el grupo racial por mediciones dentarias. Estudios de antropología biológica. 1995; N° 05.
2. Delgadillo J. Crecimiento y desarrollo del seno maxilar y su relación con las raíces dentarias. Kiru 2005.2(1)
3. Urooge A, Bharati A. Sexual Dimorphism of Maxillary Sinus: A Morphometric Analysis using Cone Beam Computed Tomography. Journal of Clinical and Diagnostic Research. Mar. 2017. 11(3)67-70.
4. Paknahad M, Shahidi S, Zarei Z, Sexual Dimorphism of Maxillary Sinus Dimensions Using Cone-Beam Computed Tomography. Journal Forensic Sciences. Mar. 2017.62(2)395-398.
5. Tambawala S, Karjodkar F, Sansare K, Prakash N. Sexual dimorphism of Maxillary Sinus using cone beam computed tomography. Egyptian Journal of Forensic Sciences.2016.120-125.
6. Kanthem R, Guttikonda V, Yeluri S, Kumari G. Sex determination using maxillary sinus. J Forensic Dent Sci. 2015. 7 (2) 163-167.
7. Azhar A, Ibrahim G, Salah Fateh, 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)272-281
8. Masri A, Yusof A, Hassan R. A Three Dimensional Computed Tomography (3D-CT): A Study of Maxillary Sinus in Malays. CJBAS. Sept 2013; 01 (02) 125-134.

9. Attia A, El-Badrawy A, Shebel H. Gender identification from maxillary sinus using multi-detector computed tomography. *Journal Forensic Medicine Clinical Toxicolog.* Jan. 2012. 20(1)17-28.
10. Uthman A, Al-Rawi N, Al-Naaimi A, Al-Timimi J. Evaluation of maxillary sinus dimensions in gender determination using helical CT scanning. *J Forensic Sci* 2011;56(2):1–8.
11. Caballero CH. *Odontología legal y forense: Elementos de criminalística.* Primera Edición. Perú. Editorial Imprenta UNMSM. 2010.
12. Organización Internacional Policial Criminal. *Guía para la Identificación de Víctimas de Catástrofes.* INTERPOL.2009. Extraído el 21 de marzo de 2018 de: <https://www.interpol.int/.../Guías/Guía-para-la-identificación-de-víctimas-de-catástrofe...>
13. Krenser, Udo. *Compendio de Métodos Antropológicos Forenses para la reconstrucción osteo- biológico.* 1a ed. Guatemala: CAFCA.2006
14. Meindl RS, Lovejoy CO, Mensforth RP & LD Carlos Accuracy and Direction of Error in the Sexing of the Skeleton: Implications for Paleodenography. *American Journal of Physical Anthropology* 1985;68: 79-85
15. Schutkowski H. Sex Determination of Infant and Juvenile Skeletons: I. Morphognostic Features. *American Journal of Physical Anthropology* 1993; 90(2) 199-206
16. Ubelaker, D.H. *Enterramientos humanos. Excavación, análisis, interpretación.* Sociedad de Ciencias Aranzadi. San Sebastián-Donostia. Munibe Suplemento 24.2007
17. Lachenbruch P.A., Goldstein M., *Discriminant Analysis: Perspectives in Biometry,* Published by: Int. Biometric Society, *Biometrics* 1979; 35 (1) 69-85.

18. Franklin D., Ohiggins P., Oxnard C, Dadour I., Discriminant function sexing of the mandible of indigenous South Africans, *Forensic Sci. Int.* 2008; 179:84.e1- 84.e5
19. Dabbs G., Is Dwight, right? Can maximum height of the scapula be used for accurate sex estimation? *J. Forensic Sci.* 2009; 54: 529-530.
20. Christensen, Angi M.; Passalacqua, Nicholas V.; Bartelink, Eric J. *Forensic Anthropology Current Methods and Practice.* Estados Unidos: El Sevier; 2014.
21. Arai Y, Tammissalo E, Iwai K, Hashimoto K, Shinoda K. Development of a compact tomographic apparatus for dental use. *Dentomaxillofacial Radiology.*1999; 28,245-8.
22. Mozzo P, Procacci C, Tacconi A, Martini P, Andreis I. A new volumetric CT machine for dental imaging base done the cone-beam technique: preliminary results. *European Radiology.*1999;8, 1558-64.
23. Silva M, Arieta JM, Paredes NA. *La tomografía computarizada Cone Beam y su aplicación en ortodoncia.* 1a ed. Perú: Creatividad Grafica.2010
24. Lenguas AL, Ortega R, Samara G, López M. Tomografía computarizada de haz cónico. *Aplicaciones clínicas en odontología; comparación con otras técnicas.* *Cient Dent* 2010; 7; 2:147-159.
25. Scarfe WC, Farman AG, Sukovic P. Clinical applications if cone-beam computed tomography in dental practice. *J Can Dent Assoc.* 2006; 72,7580.
26. Cotton TP, Geisler TM, Holden DT, Schwartz SA, Schindler WG. Endodontic applications of cone-beam volumetric tomography. *J. Endod.* 2007; 9, 1121-32.
27. Hashimoto K, Arai Y, Iwai k, Araki M, Kawashima S, Terakado M. A comparison of a new limited cone beam computed tomography machine for dental use with a multidetector row helical CT machine. *oral Surg oral Med oral Pathol oral Radiol Endod.* 2003;95(3):371-7.

28. Hashimoto K, Kawashima S, Kameoka S et al. Comparison of image validity between cone beam computed tomography for dental use and multidetector row helical computed tomography. *Dentomaxillofac Radiol.* 2007;36(8):465-71.
29. Hashimoto K, Kawashima S, Araki M, Iwai K, Sawada K, Akiyama Y. Comparison of image performance between cone-beam computed tomography For dental use and Four row multidetector Helical CT. *J oral Sci.* 2006; 48(1):27-34
30. Ludlow JB, Lester WS, See M, Bailey LJ, Hershey Hg. Accuracy Of measurements of mandibular anatomy in cone beam computed tomography images. *Oral Surg. Oral Med Oral Pathol Oral Radiol and Endod.* 2007; 103, 534-42.
31. Lofthag-Hansen S, Thilander-Klang A, Ekestubbe A, Helmro E, Gröndahl K. Calculating effective dose on a cone beam computed tomography device: 3D Accuitomo and 3D Accuitomo FPD. *Dentomaxillofac Radiol.* 2008; 37(2):72-9.
32. Mah J, Hatcher D. Current status and future needs in craniofacial imaging. *Orthod Craniofac Res* 2003;6 Supple 1:10-6 179-82.
33. Mah J, Danforth Ra, Bumann A, Hatcher D. Radiation absorbed in maxillofacial imaging with a new dental computed tomography device. *Oral Surg Oral Med oral Pathol oral Radiol and Endod* 2003; 96(4):508-13.
34. Black S., Forensic osteology in the United Kingdom, in: M. Cox, S. Mays (Eds.), *Human Osteology in Archaeology and Forensic Sciences*, GMM, London, 2000, pp. 491–504.
35. Rooppakhun S, Piyasin S., Vatanapatimakul N., Kaewprom Y., Sitthiseripratip K., Craniometric study of Thai skull based on three-dimensional computed tomography (CT) data, *J. Med. Assoc. Thai.* 2010;93: 90-98.
36. Ramsthaler F., Kettner M., Gehl A., Verhoff M.A., Digital forensic osteology: Morphological sexing of skeletal remains using volume-rendered cranial CT scans, *Forensic Sci. Int.* 2010; 195:148–152.

37. Freitas A, Freitas C, Fenyó – Pereira M, Varoli OJ. Anatomía radiográfica del seno maxilar. *Rev. Fola/Oral*. 1998; 4(11): 22 - 26.
38. Radi JN, Becerra F, Otálvaro N. Cirugía de elevación del piso de seno maxilar. I. Consideraciones básicas generales. *Rev Fac Odontol Univ Antioq*. 2003; 14(1): 84-91.
39. 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.
40. Underwood AS. An inquiry into the anatomy and pathology of the maxillary sinus. *J Anat Physiol*. 1910 Jul; 44(Pt 4): 354-69.
41. Gosau M, Rink D, Driemel O, Draenert FG. Maxillary sinus anatomy: a cadaveric study with clinical implications. *Anat Rec (Hoboken)*. 2009 Mar; 292(3): 352-4.
42. Ulm CW, Solar P, Gsellmann B, Matejka M, Watzek G. The edentulous maxillary alveolar process in the region of the maxillary sinus--a study of physical dimension. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 1995 Aug; 24(4): 279-82.
43. Lawson W, Patel ZM, Lin FY. The development and pathologic processes that influence maxillary sinus pneumatization. *Anat Rec (Hoboken)*. 2008 Nov; 291(11): 1554-63.
44. Rodella LF, Buffoli B, Labanca M, Rezzani R. A review of the mandibular and maxillary nerve supplies and their clinical relevance. *Arch Oral Biol*. 2012 Apr; 57(4): 323-34.
45. Vargas NJ. Anatomía de los senos maxilares: correlación clínica y radiológica [Internet]. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC); 2014. Available from: <http://hdl.handle.net/10757/622584>

X. ANEXOS

ANEXO N°1

CONSTANCIA DE EXPERTO CALIBRADOR**NOMBRE DEL EXPERTO:** Carlos Vigo García**GRADO:** Mag. C. D.

Por medio de la presente hago constar que actué como experto en el proceso de calibración realizado por el estudiante Rosmery Bezada Carrasco quien está realizando su trabajo de investigación titulado **"Dimorfismo Sexual de los senos maxilares a través del análisis morfométrico en tomografías de la clínica de la Facultad de Odontología de la UNMSM"**

Lima, 28 de Junio del 2018



Mag. C. D. Carlos Vigo García**DNI: 41097970****COP: 20666**



ANEXO N° 2: Ficha de recolección de datos

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

1. DATOS GENERALES:

Fecha de nacimiento: Sexo: Edad:

Parámetros seno maxilar	Valores ³	Seno maxilar derecho	Seno maxilar izquierdo
Ancho del seno maxilar	V=24 +/-4.3 mm M=25.8+/-4.6mm		
Longitud del seno maxilar	V=37.8+/-3.3mm M=37.1+/-2.9 mm		
Altura del seno maxilar	V=35.6+/-5.7 mm M=33.8+/-4.8 mm		
Perímetro del seno maxilar	V=12.35+/-1.33 cm M=12.58+/-1.25 cm		
Área del seno maxilar	V=9.13+/-2.12 cm ² M= 9.62+/-1.98 cm ²		
Volumen del seno maxilar	V=16.58+/-5.69 cm ³ M= 16.59+/-5.09 cm ³		

Datos según **Urooge A, Bharati AP (2017)**³

Sexo estimado mediante la fórmula **Paknahad y Cols**⁴:

Dimorfismo sexual estimado

ANEXO N° 3: Prueba de normalidad seno maxilar izquierdo

SENO MAXILAR IZQUIERDO	SEXO	Kolmogorov-Smirnov ^a		
		Estadístico	gl	Sig.
ANCHO	Femenino	,103	72	,058
	Masculino	,137	55	,051
ALTURA	Femenino	,059	72	,200
	Masculino	,069	55	,200
LONGITUD	Femenino	,056	72	,200
	Masculino	,059	55	,200
PERIMETRO	Femenino	,083	72	,200
	Masculino	,085	55	,200
AREA	Femenino	,071	72	,200
	Masculino	,068	55	,200
VOLUMEN	Femenino	,077	72	,200
	Masculino	,082	55	,200

ANEXO N° 4: Prueba de normalidad seno maxilar derecho

SENO MAXILAR DERECHO	SEXO	Kolmogorov-Smirnov ^a		
		Estadístico	gl	Sig.
ANCHO	Femenino	,097	72	,089
	Masculino	,092	55	,200
ALTURA	Femenino	,047	72	,200
	Masculino	,062	55	,200
LONGITUD	Femenino	,079	72	,200
	Masculino	,094	55	,200
PERIMETRO	Femenino	,108	72	,057
	Masculino	,108	55	,162
AREA	Femenino	,095	72	,171
	Masculino	,098	55	,200
VOLUMEN	Femenino	,091	72	,200
	Masculino	,086	55	,200

ANEXO N° 5: Estadísticas de fiabilidad

Análisis de correlación interclase para variable cuantitativa:

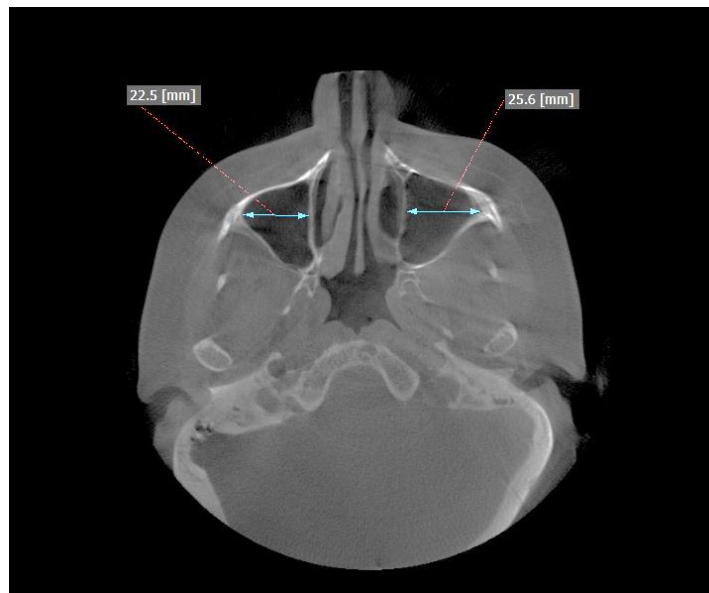
SENO MAXILAR DERECHO		Correlación intraclase ^b	95% de intervalo de confianza		Prueba F con valor verdadero 0			
			Límite inferior	Límite superior	Valor	gl1	gl2	Sig
Ancho	Medidas únicas	,952 ^a	,851	,985	40,789	12	12	,000
	Medidas promedio	,975 ^c	,920	,993	40,789	12	12	,000
Longitud	Medidas únicas	,945 ^a	,830	,983	35,286	12	12	,000
	Medidas promedio	,972 ^c	,907	,991	35,286	12	12	,000
Altura	Medidas únicas	,933 ^a	,795	,979	28,730	12	12	,000
	Medidas promedio	,965 ^c	,886	,989	28,730	12	12	,000
SENO MAXILAR IZQUIERDO								
Ancho	Medidas únicas	,954 ^a	,857	,986	42,523	12	12	,000
	Medidas promedio	,976 ^c	,923	,993	42,523	12	12	,000
Longitud	Medidas únicas	,804 ^a	,475	,936	9,201	12	12	,000
	Medidas promedio	,891 ^c	,644	,967	9,201	12	12	,000
Altura	Medidas únicas	,979 ^a	,933	,994	94,936	12	12	,000
	Medidas promedio	,989 ^c	,965	,997	94,936	12	12	,000

ANEXO N° 6: Estadísticas de fiabilidad

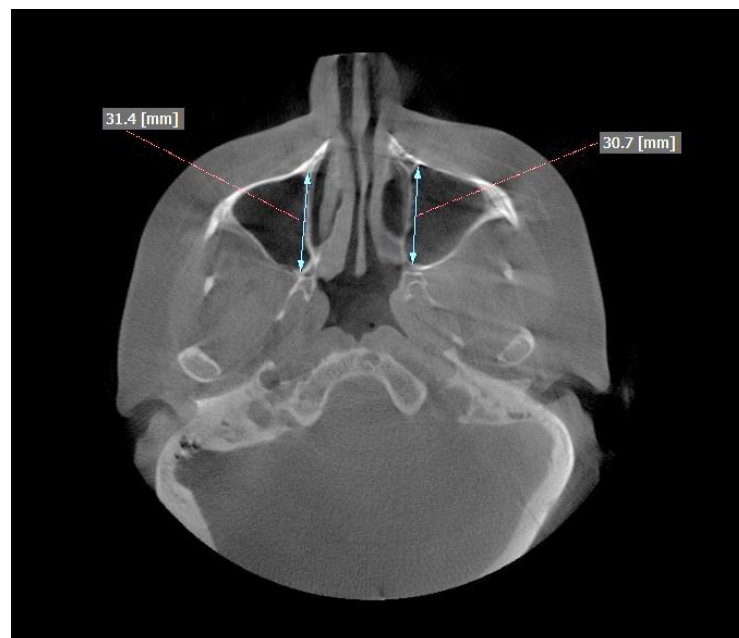
Análisis de correlación intraclase para variable cuantitativa

SENO MAXILAR DERECHO		Correlación intraclase ^b	95% de intervalo de confianza		Prueba F con valor verdadero 0			
			Límite inferior	Límite superior	Valor	gl1	gl2	Sig
Ancho	Medidas únicas	,974 ^a	,919	,992	77,301	12	12	,000
	Medidas promedio	,987 ^c	,958	,996	77,301	12	12	,000
Longitud	Medidas únicas	,966 ^a	,893	,989	57,716	12	12	,000
	Medidas promedio	,983 ^c	,943	,995	57,716	12	12	,000
Altura	Medidas únicas	,979 ^a	,933	,994	94,464	12	12	,000
	Medidas promedio	,989 ^c	,965	,997	94,464	12	12	,000
SENO MAXILAR IZQUIERDO								
Ancho	Medidas únicas	,975 ^a	,921	,992	79,754	12	12	,000
	Medidas promedio	,987 ^c	,959	,996	79,754	12	12	,000
Longitud	Medidas únicas	,949 ^a	,841	,984	38,022	12	12	,000
	Medidas promedio	,974 ^c	,914	,992	38,022	12	12	,000
Altura	Medidas únicas	,991 ^a	,971	,997	225,730	12	12	,000
	Medidas promedio	,996 ^c	,985	,999	225,730	12	12	,000

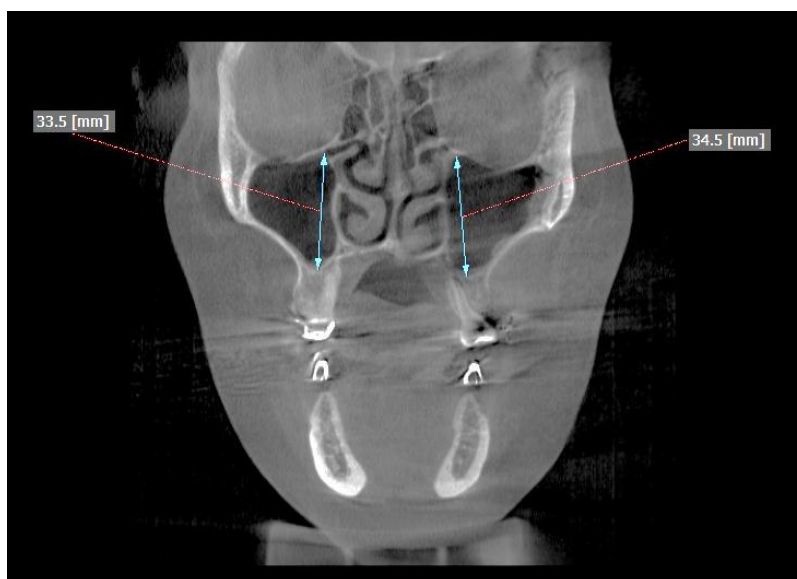
**ANEXO N° 7: Ancho del seno maxilar en el corte axial con el software Pointnix
Real Scan 2.0**



**ANEXO N° 8: Longitud del seno maxilar en el corte axial con el software Pointnix
Real Scan 2.0**



ANEXO N° 9: Altura del seno maxilar en el corte coronal con el software Pointnix Real Scan 2.0



ANEXO N° 10: Correlación de Pearson de las dimensiones del seno maxilar izquierdo en sexo femenino.

DIMENSIONES DEL SENO MAXILAR		ANCHO	ALTURA	LONG	PERIMETRO	AREA	VOLUMEN
ANCHO	Correlación de Pearson	1	,578**	,636**	,900**	,930**	,837**
	Sig. (bilateral)		,000	,000	,000	,000	,000
	N	72	72	72	72	72	72
ALTURA	Correlación de Pearson	,578**	1	,659**	,685**	,676**	,889**
	Sig. (bilateral)	,000		,000	,000	,000	,000
	N	72	72	72	72	72	72
LONG	Correlación de Pearson	,636**	,659**	1	,909**	,869**	,832**
	Sig. (bilateral)	,000	,000		,000	,000	,000
	N	72	72	72	72	72	72
PERIMETRO	Correlación de Pearson	,900**	,685**	,909**	1	,994**	,923**
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000		,000	,000
	N	72	72	72	72	72	72
AREA	Correlación de Pearson	,930**	,676**	,869**	,994**	1	,929**
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000	,000		,000
	N	72	72	72	72	72	72
VOLUMEN	Correlación de Pearson	,837**	,889**	,832**	,923**	,929**	1
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000	,000	,000	
	N	72	72	72	72	72	72

ANEXO N° 11: Correlación de Pearson de las dimensiones del seno maxilar derecho en sexo femenino

DIMENSIONES DEL SENO MAXILAR		ANCHO	ALTURA	LONG	PERIMETRO	AREA	VOLUMEN
ANCHO	Correlación de Pearson	1	,599**	,732**	,935**	,959**	,874**
	Sig. (bilateral)		,000	,000	,000	,000	,000
	N	72	72	72	72	72	72
ALTURA	Correlación de Pearson	,599**	1	,640**	,665**	,652**	,874**
	Sig. (bilateral)	,000		,000	,000	,000	,000
	N	72	72	72	72	72	72
LONG	Correlación de Pearson	,732**	,640**	1	,926**	,888**	,844**
	Sig. (bilateral)	,000	,000		,000	,000	,000
	N	72	72	72	72	72	72
PERIMETRO	Correlación de Pearson	,935**	,665**	,926**	1	,993**	,923**
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000		,000	,000
	N	72	72	72	72	72	72
AREA	Correlación de Pearson	,959**	,652**	,888**	,993**	1	,929**
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000	,000		,000
	N	72	72	72	72	72	72
VOLUMEN	Correlación de Pearson	,874**	,874**	,844**	,923**	,929**	1
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000	,000	,000	
	N	72	72	72	72	72	72

ANEXO N° 12: Correlación de Pearson de las dimensiones del seno maxilar izquierdo para sexo masculino.

DIMENSIONES DEL SENO MAXILAR		ANCHO	ALTURA	LONG	PERIMETRO	AREA	VOLUMEN
ANCHO	Correlación de Pearson	1	,714**	,529**	,865**	,902**	,872**
	Sig. (bilateral)		,000	,000	,000	,000	,000
	N	55	55	55	55	55	55
ALTURA	Correlación de Pearson	,714**	1	,552**	,721**	,724**	,881**
	Sig. (bilateral)	,000		,000	,000	,000	,000
	N	55	55	55	55	55	55
LONG	Correlación de Pearson	,529**	,552**	1	,883**	,839**	,792**
	Sig. (bilateral)	,000	,000		,000	,000	,000
	N	55	55	55	55	55	55
PERIMETRO	Correlación de Pearson	,865**	,721**	,883**	1	,994**	,951**
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000		,000	,000
	N	55	55	55	55	55	55
AREA	Correlación de Pearson	,902**	,724**	,839**	,994**	1	,957**
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000	,000		,000
	N	55	55	55	55	55	55
VOLUMEN	Correlación de Pearson	,872**	,881**	,792**	,951**	,957**	1
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000	,000	,000	
	N	55	55	55	55	55	55

ANEXO N° 13: Correlación Pearson de las dimensiones del seno maxilar derecho para sexo masculino.

DIMENSIONES DEL SENO MAXILAR		ANCHO	ALTURA	LONG	PERIMETRO	AREA	VOLUMEN
ANCHO	Correlación de Pearson	1	,542**	,507**	,861**	,902**	,830**
	Sig. (bilateral)		,000	,000	,000	,000	,000
	N	55	55	55	55	55	55
ALTURA	Correlación de Pearson	,542**	1	,562**	,636**	,627**	,849**
	Sig. (bilateral)	,000		,000	,000	,000	,000
	N	55	55	55	55	55	55
LONGITUD	Correlación de Pearson	,507**	,562**	1	,875**	,826**	,800**
	Sig. (bilateral)	,000	,000		,000	,000	,000
	N	55	55	55	55	55	55
PERIMETRO	Correlación de Pearson	,861**	,636**	,875**	1	,994**	,938**
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000		,000	,000
	N	55	55	55	55	55	55
AREA	Correlación de Pearson	,902**	,627**	,826**	,994**	1	,939**
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000	,000		,000
	N	55	55	55	55	55	55
VOLUMEN	Correlación de Pearson	,830**	,849**	,800**	,938**	,939**	1
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000	,000	,000	
	N	55	55	55	55	55	55

ANEXO N° 14: Formula del análisis discriminante utilizando mediciones del seno maxilar izquierdo para discriminar entre sexos

D = 3.999 – 0.355 (ANCHO) + 0.238 (ALTURA)-0.316 (LONGITUD)+0.830(AREA)			
Wilks Lambda = 0.877, p-value < 0.001	Femenino	Masculino	General
Porcentaje de grupo con una predicción precisa	68.05%	69.09%	68.50%
Función centroide de grupo	-0.324	0.424	Varones D> 0.01

ANEXO N° 15: Formula del análisis discriminante utilizando mediciones del seno maxilar derecho para discriminar entre sexos

D = -14.109 +0.561(ANCHO)+0.041(ALTURA)+0.344(LONGITUD)-2.154(AREA)+0.334(VOLUMEN)			
Wilks Lambda = 0.877, p-value < 0.001	Femenino	Masculino	General
Porcentaje de grupo con una predicción precisa	63.89%	67.27%	65.35%
Función centroide de grupo	-0.309	0.405	Varones D> 0.01

ANEXO N° 16: Matriz de estructura del análisis discriminante en el seno maxilar izquierdo

Variables	Función
	1
Altura	,924
Volumen ^a	,676
Área	,403
Ancho	,402
Perímetro ^a	,391
Longitud	,297
a. Esta variable no se utiliza en el análisis.	

ANEXO N° 17: Matriz de estructura del análisis discriminante en el seno maxilar derecho

Variables	Función
	1
Altura	,979
Volumen	,783
Perímetro ^a	,541
Área	,530
Ancho	,499
Longitud	,480
a. Esta variable no se utiliza en el análisis.	