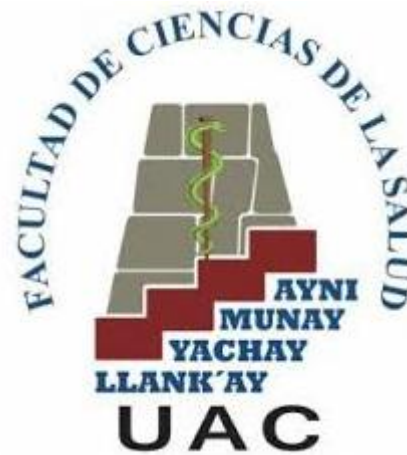




UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA



**EVALUACIÓN DE LA DENSIDAD ÓSEA MAXILAR Y MANDIBULAR CON
UNIDADES HOUNSFIELD EN TOMOGRAFÍAS CONE BEAM DEL CENTRO
RADIOLÓGICO EXPLORA CUSCO 2018-2019.**

Presentado por Bachiller:

Brenda Samantha Sosa Suarez

Para optar al Título Profesional de Cirujano Dentista

Asesor:

Dr. Cesar Enrique Herrera Menendez



*“No es la especie más fuerte la que sobrevive, ni la más
inteligente, si no la que responde mejor al cambio”*

Charles Darwin

COVID-19



Dedico este trabajo a Dios por ser la esencia de mi vida, y a todas las personas que fueron parte del proceso y no abdicaron.



AGRADECIMIENTO

A Dios por ser parte esencial de mi vida en todo el camino recorrido.

A mis padres Dña. Delsi Suarez Gamarra y D. Amos Sosa Arriola por ser parte de mi formación académica y espiritual.

Al Centro Radiológico Maxilofacial Explora por haberme brindado la oportunidad de ser parte de su equipo y hacer posible parte de esta investigación, brindándome su apoyo a pesar de la coyuntura en la que vivimos por la pandemia COVID-19.

A mi asesor y docentes que me guiaron con mucha dedicación en la elaboración de esta investigación.

A la CD. Verónica Galindo Obando que me brindo el apoyo necesario para hacer posible este trabajo.

Al Ing. Abraham Fernández por no dejar que me rinda en el proceso.



El propósito de la presente investigación es determinar la densidad ósea del hueso maxilar y mandibular con Unidades Hounsfield en tomografías Cone Beam del centro Radiológico Explora. El estudio fue descriptivo, de tipo retrospectivo, de corte transversal, el diseño fue observacional no experimental con enfoque cuantitativo, el muestreo fue probabilístico, la muestra se seleccionó de acuerdo a los criterios de exclusión e inclusión y estuvo conformado por 233 tomografías de la base de datos del Centro Radiológico Explora. La evaluación se realizó en base a una ficha de recolección de datos y la clasificación de densidad de Mitch para lo cual se realizaron las mediciones de densidad en las zonas establecidas en cada tomografía. Como resultado se obtuvo que la densidad más frecuente en la zona anterior del hueso maxilar obtuvo un rango de >850-1250 UH (D2:hueso cortical de denso a porosa y trabéculas finas) y en la zona posterior de >150-350 UH (D4:hueso trabecular fino con poca densidad sin hueso cresta denso), en la zona anterior del hueso mandibular se obtuvo un rango de >850-1250 UH (D2:hueso cortical de denso a porosa y trabéculas finas), en la zona posterior >350-850 UH (D3:hueso cortical poroso más fino en la cresta y hueso trabecular fino dentro del reborde), en cada de las zonas evaluadas se encontró que existe más frecuencia de desdentados en las mujeres más que en varones; en cuanto a edad el grupo etario más representativo de la muestra en el hueso maxilar fue el de adulto (30-59 años) y en el hueso mandibular en zona posterior el de adulto y en zona anterior de adulto mayor (>60 años) Concluyéndose así que el en la zona anterior del hueso maxilar y mandibular tienen la más alta densidad comparado con la zona posterior de los mismos que poseen una densidad menor y en cuanto a la relación entre densidad y el sexo existe solo con mujeres; en cuanto a densidad y edad se obtuvo que existe una baja relación solo en la zona anterior del maxilar y posterior del mandibular.

PALABRAS CLAVE: Densidad ósea, Unidades Hounsfield, Tomografía Cone Beam.



ABSTRACT

The purpose of the present research is to determine the maxillary and mandible bone density employing Hounsfield Units coming from Cone Beam TC Scans were taken in “Explora Radiological Center”. This study was descriptive, retrospective, cross-sectional, the design was observational non-experimental applying a qualitative approach, the sampling was probabilistic, the sample was chosen according to the research’s inclusion and exclusion criteria and was composed by 233 TC Scans. The evaluation was made upon a data collection sheet based on Mitch’s Bone Density Classification; thus, measurements were taken in toothless oral locations (maxillary front; maxillary rear; mandible front; mandible rear). As result, it was noticed that the most frequent bone density values in the maxillary front were between 850 – 1250 HU (D2: dense or porous cortical bone and fine trabeculae); in the maxillary rear were between 150 – 350 HU (D4: fine low density trabeculae and no dense crest bone); in the mandible front were between 850 . 1250 HU (D2: dense or porous cortical bone and fine trabeculae); and in the mandible rear were between 350 – 850 HU (D3: porous cortical bone finer near the crests and fine trabeculae inside the flange). Also, it was found that there were more toothless areas in women that men; in regard to age, toothless maxillary areas were more common amongst 30 to 59 years old adults, toothless mandible areas were more common amongst adults older than 60 years old. In conclusion, front maxillary and mandible areas have higher densities compared to rear areas. Likewise, the statistical analysis showed that there is a relation between sex and bone density in front mandible TC Scans, and between age and bone density in front maxillary and rear mandible areas.

KEYWORDS: Bone density, Hounsfield Units, Cone Beam TC Scan.



ÍNDICE

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTO.....	ii
RESUMEN	iii
ABSTRACT.....	iv
ÍNDICE.....	v
ÍNDICE DE CUADROS.....	viii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	x
ABREVIATURAS Y SIGNOS.....	xi
CAPÍTULO I	
INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	3
1.2.1. PROBLEMA GENERAL.....	3
1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS.....	3
1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	3
1.3.1. OBJETIVO GENERAL.....	3
1.3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	4
1.4. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.....	4
1.4.1. Relevancia científica.....	4
1.4.2. Relevancia social.....	4
1.4.3. Implicaciones prácticas.....	4
1.4.4. Originalidad.....	4
1.4.5. Interés personal.....	4
1.5. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN.....	5
1.5.1. Limitación bibliográfica.....	5
1.5.2. Limitación económica.....	5
1.6. ASPECTOS ÉTICOS.....	5



MARCO TEÓRICO.....	6
2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	6
2.1.2 INTERNACIONALES	9
2.1.3 NACIONALES	16
2.2 BASES TEÓRICAS.....	17
2.2.1 OSTEOLOGÍA: TEJIDO ÓSEO.....	17
2.2.1.1 Tejido óseo: Embriología.....	17
2.2.1.2 Tejido óseo: Histología.....	19
2.2.1.2 Tipos de tejido óseo	21
2.2.2 ANATOMIA DEL COMPLEJO MAXILO-MANDIBULAR.....	26
2.2.2.1 Macro-anatomía Maxilar y mandibular	23
2.2.2.3 Micro-anatomía Maxilar y Mandibular.....	25
2.2.2.4 Anatomía Radiológica.....	26
2.2.2.4.1 Anatomía radiológica: Hueso Esponjoso.....	28
2.2.2.5 Edentulismo.....	29
2.2.3 EVALUACION TOMOGRAFICA	31
2.2.3.1 Tomografía Computarizada y Sir Godfrey Hounsfield	31
2.2.4 DENSIDAD ÓSEA.....	35
2.2.5 UNIDADES HOUNSFIELD.....	36
2.3 MARCO CONCEPTUAL.....	37
2.5 VARIABLES E INDICADORES.....	38
2.5.1 Operacionalización de variables.	39
CAPÍTULO III	
DISEÑO METODOLÓGICO.....	40
3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	40
3.2. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	40
ENFOQUE DE DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	40
3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA	40



3.3.2.	MUESTRA.....	40
3.3.4	CRITERIOS DE SELECCIÓN.....	41
3.3.4.1	<i>Criterios de inclusión</i>	49
3.3.4.2	Criterios de exclusión.....	40
3.4	TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS E INSTRUMENTO.....	42
3.4.1	PROCEDIMIENTO DE RECOLECCION DE DATOS.....	43
3.4.1.1	Procesos administrativos	43
3.4.1.2	Recolección de datos.....	44
3.4.2	RECURSOS.....	45
3.5	TÉCNICA DE PROCESAMIENTO DE DATOS	45
3.5.1	Recuento.....	45
3.4.2	Análisis Estadístico.....	45
CAPÍTULO IV		
4.1	Resultados.....	46
CAPÍTULO V		
5.1	Discusión.....	62
5.2	Conclusiones.....	65
5.3	Sugerencias.....	66
BIBLIOGRAFÍA.....		68
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....		73
MATRIZ DE CONSISTENCIA		74
ANEXOS.....		75
ANEXO 1: FICHA DE RECOLECCCIÓN DE DATOS		76
ANEXO 2: SOLICITUD DE CALIBRACIÓN.....		77
ANEXO 3: VALIDACIONES.....		78
ANEXO 4: SOLICITUD DE BASE DE DATOS		83
ANEXO 5: CONSTANCIA DE CALIBRACIÓN.....		84
ANEXO 6: CONSTANCIA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....		85
ANEXO 7: GRÁFICOS DE LOS RESULTADOS		82



ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N° 1. Distribución total de la muestra de las Tomografías Evaluadas con Unidades Hounsfield en el Centro Radiológico Explora Cusco 2018-2019 según sexo(varon y mujer).....	46
Cuadro N° 2. Distribución total de la muestra de las Tomografías Evaluadas con Unidades Hounsfield del Centro Radiológico Explora Cusco 2018-2019 según grupo etario.....	47
Cuadro N° 3. Distribución de la muestra según densidad ósea de tomografías Evaluadas con Unidades Hounsfield del Centro Radiológico Explora Cusco 2018-2019 según la clasificación de Misch por zonas (maxilar anterior, maxilar posterior,mandibular anterior y mandibular posterior).	49
Cuadro N° 4. Estudio descriptivo de la muestra de las Tomografías Evaluadas con Unidades Hounsfield del Centro Radiológico Explora Cusco 2018-2019 según las zonas evaluadas (media,mediana, moda, desviación estandar, valor mínimo y valor máximo).....	50
Cuadro N°5. Distribución total de la muestra del hueso maxilar y mandibular de tomografías Evaluadas con Unidades Hounsfield del Centro Radiológico Explora Cusco 2018-2019 según sexo y zonas.....	51
Cuadro N°6. Distribución de la densidad ósea del maxilar anterior de las Tomografías Evaluadas con Unidades Hounsfield del Centro Radiológico Explora Cusco 2018-2019 con la clasificación de Misch según sexo.	52
Cuadro N°7. Distribucion de la densidad ósea del maxilar posterior de las Tomografías Evaluadas con Unidades Hounsfield del Centro Radiologico Explora Cusco 2018-2019 con la clasificacion de Misch según sexo.	53
Cuadro N°8. Distribución de la densidad ósea del mandbular anterior de las Tomografías Evaluadas con Unidades Hounsfield del Centro Radiológico Explora Cusco 2018-2019 con la clasificación de Misch según sexo.	54



Tomografías Evaluadas con Unidades Hounsfield del Centro Radiológico Explora Cusco 2018-2019 con la clasificación de Misch según sexo.	55
Cuadro N° 10. Distribución de la densidad ósea maxilar y mandibular en las Tomografías Evaluadas con Unidades Hounsfield del Centro Radiológico Explora Cusco 2018-2019 según grupos etarios..	56
Cuadro N° 11. Test de normalidad de la densidad ósea según las zonas evaluadas en las Tomografías Evaluadas con Unidades Hounsfield del Centro Radiológico Explora Cusco 2018-2019 para ver la relacion según sexo.	57
Cuadro N° 12. Relación entre la densidad ósea de la zona anterior del hueso maxilar y el sexo de las Tomografías Evaluadas con Unidades Hounsfield del Centro Radiológico Explora Cusco 2018-2019..	58
Cuadro N° 13. Test de normalidad de la densidad ósea según las zonas evaluadas en las Tomografías Evaluadas con Unidades Hounsfield del Centro Radiológico Explora Cusco 2018-2019 para ver la relacion según edad.	59
Cuadro N° 14. Relación entre la densidad ósea de la zona anterior del hueso maxilar y la edad de las Tomografías Evaluadas con Unidades Hounsfield del Centro Radiológico Explora Cusco 2018-2019...	60
Cuadro N° 15. Relación entre la densidad ósea de la zona posterior del hueso mandibular y la edad de las Tomografías Evaluadas con Unidades Hounsfield del Centro Radiológico Explora Cusco 2018-2019.	61



Fig. 1 Arcos faríngeos y sus nervios	18
Fig. 2 Territorio del 1°arco faríngeo, derivado del cartílago de Meckel.....	18
Fig. 3 Arco faríngeo cuarta semana	19
Fig. 4 Visión lateral a las 5° a 6° semana de desarrollo intrauterino	19
Fig. 5 Esquema de la osificación intramembranosa.	20
Fig. 6 Microfotografía electrónica de un corte de tejido óseo en el que se observa un osteocito con sus prolongaciones rodeada matriz.....	21
Fig. 7 Microfotografía que muestra tres osteoclastos que dirigen la matriz ósea.	21
Fig. 8 Corte grueso de hueso seco que ilustra el hueso cortical compacto y el hueso esponjoso.	22
Fig. 9 Esquemas que muestran parte de un sistema de Havers.....	23
Fig. 10 Vista frontal del hueso maxilar	24
Fig. 11 Cara anterior del Hueso Maxilar se observa la apófisis piramidal o cigomática, la apófisis frontal o ascendente.....	24
Fig. 12 Visión del cuerpo de la mandibular cara anterior y visión de la rama mandibular cara externa y borde anterior, borde superior.....	25
Fig. 13 Corte interno de hueso esponjoso y externamente cortical óseo externo de la mandíbula	26
Fig. 14 Esquema frontal del cráneo.	27
Fig. 15 Esquema lateral del cráneo.	27
Fig. 16. Tejido Compacto del reborde alveolar edéntulo y hueso esponjoso interno.	30
Fig. 17. Reconstrucción tridimensional de un paciente que ha sufrido un traumatismo facial: “A” edema facial, “B” fractura de Lefort.....	33
Fig. 18. Formación de imágenes en TC.	34



maxilar y la mandíbula.	36
Fig. 20. Escala de grises en HU.	36



CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

La alta prevalencia de pacientes edéntulos parciales y totales constituyen un problema desde mucho tiempo atrás, lo cual nos lleva a pensar en la importancia de la rehabilitación oral ya sea protésica o implantológica que únicamente podrán ser solucionados con la identificación correcta de la mismas, mediante una evaluación diagnóstica adecuada lo cual debe garantizar la selección correcta del tratamiento, tampoco debemos desmerecer la importancia de exámenes auxiliares como radiografías, tomografías y otros exámenes complementarios que se encuentra dentro de diagnóstico por imágenes.

Sir Godfrey Newbold al aportar la escala de Unidades Hounsfield (UH) en el área de medicina, lo cual se media en escala de grises que variaba de +1000 a -1000 nos ayuda hoy en día a la cuantificación de densidad y cuando hablamos de calidad ósea del maxilar superior y de la mandíbula nos enfocamos en medir densidad ósea o densidad de masa ósea el que será medido en UH ya que es una herramienta específica para medir densidad en las tomografías Cone Beam.

En la actualidad las tomografías Cone Beam son muy utilizados en las diferentes áreas y/o especialidades estomatológicas ya sea para análisis, realización de diagnóstico evaluando los cortes en la tomografía, es por eso que se determinó utilizar las tomografías como herramienta para el proyecto de investigación juntamente con las Unidades Hounsfield.

A partir del estudio realizado se determinará que la evaluación de la densidad ósea en el hueso maxilar y mandibular en las zonas anterior y posterior están entre diferentes rangos de densidad en Unidades Hounsfield lo que nos ayudara a diferenciar entre cada zona para poder determinar un adecuado tratamiento para cada paciente según lo requiera.



1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las propiedades mecánicas del hueso, como la densidad ósea, representan un factor importante para el diagnóstico odontológico. El término "Calidad ósea" nos hace referencia a la evaluación de la micro arquitectura ósea que solo es posible conceptualizar mediante técnicas cruentas como la biopsia, pero esto no es aceptable en la práctica clínica, por tal motivo se evalúa las densidades óseas. ⁽³⁾ Esto incluye aspectos fisiológicos, estructurales y el grado de tejido óseo. ⁽⁴⁾

El conocimiento de la densidad ósea proporciona al profesional de estomatología los criterios para determinar la técnica o el protocolo quirúrgico para diversos diagnósticos, también la colocación de implantes dentales, el plan de tratamiento, diseño de implante, el tiempo de recuperación o la rehabilitación protésica (Misch,2009), es así que la falta de conocimiento en la identificación objetiva de la densidad y el uso de las unidades Hounsfield pueden representar un problema en cuanto al diagnóstico odontológico y repercutir en el plan de tratamiento.

De acuerdo con lo mencionado, se han propuesto varios sistemas y procedimientos para determinar la calidad del hueso y poder realizar la predicción de la densidad ósea, entre ellos están las clasificaciones convencionales como las Unidades Hounsfield, descritas por Lekholm, 1985 y Misch, 1989.⁽⁵⁾ En la actualidad, el Perú, principalmente en la ciudad del Cusco, algunos profesionales de estomatología, no hacen uso frecuente de las Unidades Hounsfield, como apoyo para el diagnóstico. ⁽⁶⁾

Por todo lo expuesto, es necesario conocer y plantear la medición de la densidad ósea de una manera exacta, objetiva y cuantitativa, el cual se logra a través de la tomografía haciendo uso de las Unidades Hounsfield: por ende, conocer y manejar estas unidades nos da información valiosa en el diagnóstico y planeación para tratamientos dentales. Las tomografías nos brindan imágenes en tres dimensiones, con las cuales se puede medir las unidades Hounsfield, el cual provee la capacidad de cuantificar objetivamente la densidad ósea.

Se sabe que conocer objetiva y cuantitativamente el grado de densidad ósea de zonas maxilares y mandibulares es un factor determinante en el plan de tratamiento como lo explica.¹¹ son factores importantes para predecir el éxito del diagnóstico o tratamiento dental. Por otro lado, la edad cronológica y el sexo son influyentes en la determinación



de la densidad ósea, ya que se sabe teóricamente que a medida que las personas adquieren mayor edad el contenido mineral óseo se va ver haber modificado, por los cambios metabólicos, hormonales tanto fisiológicos y patológicos que van adquiriendo. ⁽⁷⁾

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. Problema General

¿Cuál será la densidad ósea del hueso maxilar y mandibular evaluada con Unidades Hounsfield en tomografías Cone Beam del Centro Radiológico Explora 2018-2019?

1.2.2. Problemas Específicos

1. ¿Cuál será la densidad ósea del hueso maxilar en zona anterior y posterior evaluada con Unidades Hounsfield en tomografías cone beam del centro Radiológico Explora 2018-2019 según sexo y edad?
2. ¿Cuál será la densidad ósea del hueso mandibular en zona anterior y posterior evaluada con unidades hounsfield en tomografías cone beam del centro radiológico Explora 2018-2019 según sexo y edad?
3. ¿Cuál será la zona que presente mayor densidad ósea en el maxilar y la mandíbula evaluada con Unidades Hounsfield en tomografías cone beam del centro radiológico Explora 2018-2019?
4. ¿Existirá alguna relación entre la densidad ósea según edad y sexo?

1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar la densidad ósea del hueso maxilar y mandibular medido con Unidades Hounsfield en tomografías Cone Beam del Centro Radiológico Explora 2018-2019

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar la densidad ósea del hueso maxilar en zona anterior y posterior evaluada con unidades hounsfield en tomografías cone beam del centro radiológico Explora 2018-2019 según sexo y edad. Que grupo etario posee mayor frecuencia.



- Determinar la densidad ósea del hueso mandibular en zona anterior y posterior evaluada con unidades hounsfield en tomografías cone beam del centro radiológico *Explora* 2018-2019 por sexo y edad.
- Identificar la zona que presente mayor densidad ósea en el maxilar y la mandíbula evaluada con Unidades Hounsfield en tomografías cone beam del centro radiológico Explora 2018-2019.
- Establecer la relación entre la densidad ósea según sexo y edad.

1.4. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

1.4.1. Relevancia científica

La investigación tendrá relevancia científica ya que viéndolo desde el ámbito clínico nos muestra la importancia de la calidad ósea del maxilar superior e inferior con HU en tomografías Cone Beam como factor de éxito en la evaluación científica, factor preventivo y como factor predictor del éxito de los tratamientos tanto de rehabilitación convencional e implantológica.

1.4.2. Relevancia social

La información recopilada tendrá relevancia en el grupo profesional, poblacional y estudiantil ya que los datos obtenidos nos darán un parámetro con HU de la calidad ósea presente en pacientes del Centro Radiológico Explora que representa también una población cusqueña.

1.4.3. Implicaciones prácticas

El aporte de esta investigación es obtener un parámetro con HU de la calidad ósea presente en pacientes del Centro Radiológico Explora que será una base científica para desarrollar más estudios relacionados a otros objetivos en base a estos parámetros.

1.4.4. Originalidad

Esta investigación es un tema parcialmente original, ya que en nuestro medio no se han realizado estudios sobre la utilización de Unidades Hounsfield como herramienta para determinar la calidad ósea maxilar superior e inferior.



1.4.5. Interés personal

La motivación personal para realizar la investigación es utilizar las unidades hounsfield y relacionarlo más con la odontología ya que si bien es cierto las unidades hounsfield han sido utilizados en el área médica por muchos años, no fue usado muy comúnmente en odontología.

1.5. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

1.5.1. Limitación bibliográfica

La principal limitación que se encontró fue el reducido número de antecedentes bibliográficos locales y nacionales relacionados con el tema. Además, la existencia de pocos trabajos científicos realizados con Tomografía Cone Beam del Centro Radiológico Explora 2018 - 2019.

1.6. ASPECTOS ÉTICOS

El presente estudio se basará en las normas, directas y principios de ética internacional que rigen la realización de trabajos de investigación (Declaración de Helsinki 1964), por tratarse de una observación indirecta se respetará la confidencialidad de los datos que se encuentren en las tomografías Cone Beam.



CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1 INTERNACIONALES

Coello Sarmiento en el 2019, en su estudio intitulado **“Análisis de la densidad del hueso mandibular según la escala de hounsfield, UCSG semestre A_2019. Ecuador c.”** se propusieron como objetivo analizar la densidad del hueso mandibular según la escala de Hounsfield (HU) en pacientes que acuden al Centro Studio 3D Diagnostico Dental Digital Guayaquil, Ecuador. El tipo de estudio fue descriptivo transversal realizado en Centro Studio 3D Diagnostico Dental Digital de Guayaquil durante el semestre A- 2019. Se estudiaron 80 tomografías digitales que cumplieron los criterios de inclusión: pacientes de ambos sexos, mayores de 18 años con hueso mandibular intacto y pacientes edéntulos parciales. La técnica que se utilizo fue la observacional indirecta ya que se evaluaron las tomografías, obteniendo como resultados que el grupo de estudio más representativo fue el de 45-60 años con un 40% en el que se observó mayor densidad ósea mandibular con mayor prevalencia en la zona anterior de la mandíbula con un 48%, y con un hueso tipo I 23 % para el género masculino y femenino un 22%, en el cual determino que en el estudio de Shapurian y cols., compararon la valoración densitométrica con QCT y la valoración subjetiva (Lekholm-Zarb) encontrando menor predominio el hueso tipo IV en el estudio, dentro de este estudio se observó que los pacientes presentaron mayor tipo hueso I siendo este más compacto y homogéneo 23% masculino y 22% femenino, concluyendo que el grupo más representativo según el rango de edad fue el grupo de 45 a 60 años con una densidad alta según la escala Hounsfield con mayor incidencia de hueso tipo I en la zona anterior del hueso mandibular compacto, homogéneo y con una densidad D2- D3 en el género femenino y masculino.⁽⁸⁾



Mohammed Hassan, Ismael Bernabe en el 2018 en su estudio intitulado **“Análisis de Calidad del hueso Maxilar Superior según la Escala de Hounsfield, UCSG semestre A-2018. Ecuador** se propusieron como objetivo analizar la densidad del hueso maxilar mediante unidades hounsfield para clasificar su calidad y grado de reabsorción de hueso edéntulo e identificar la prevalencia del tipo de hueso en hombres y mujeres de diferentes edades. Esta investigación fue de tipo analítico-correlacional descriptivo, la muestra fue de 84 imágenes digitales de ambos sexos se dividieron en grupos de edad: (18-34), (35-50) y (51+). Se utilizó el software InvivoDental_Viewer para analizar las tomografías. Se dividió el maxilar en tres sectores: anterior (canino), medio (premolares) y posterior (molares). Tipo de hueso y el grado de reabsorción se analizaron de acuerdo con la clasificación de Misch y Lekhom y Zarb, de tipo observacional indirecto ya que se evaluó mediante tomografías y ficha de recolección de datos. Teniendo como resultados que las densidades variaron de 165.7 UH hasta 1215,05 UH. El sector anterior presentaba la densidad más alta, el sector medio vea una mezcla de D2, D3 y D4. Sector posterior consistió del tipo D3 (82%) y D4 (18%). El hueso tipo D3 era más prevalente en ambos sexos. El 65% de los pacientes sufrieron deficiencia ósea, siendo la clase A la más prevalente. También se determinó que el análisis que se realizó confirmo resultados similares a otros estudios sobre la calidad. Sin embargo, hubo una prevalencia de hueso D3. El grado de reabsorción fue más drástica en los pacientes del Tipo 1 y 3; finalmente se obtuvo como conclusión que la calidad del hueso era más densa en pacientes de 18 a 35 años y menos denso en los pacientes de 35-49 y en cuanto a las relación entre la edad, sexo y la estabilidad estructural del hueso maxilar superior demuestra que hay mayor reabsorción y menor calidad en pacientes mayores de 51 años, también que el tipo de D3 era más prevalente en los pacientes y se encontraba en cada sector de la maxila.⁽⁹⁾



Sampayo, Olachica en el 2016 en su estudio intitulado **“Estudio comparativo tomografía de haz en cono y tomografía helicoidal para escalas de densidad en unidades hounsfield. (comparative study on cone beam tomography and positron helicoidal scales for density hounsfield units)”** se propusieron como objetivo *que* se evaluaría la reproducibilidad entre la (CBCT) y la (TCMC) donde se llevó a cabo un estudio de evaluación de pruebas diagnósticas, de tipo comparativo donde se utilizó una ficha de recolección se realizaron cortes tomográficos en un cráneo preparado para este fin. 300 puntos anatómicos fueron sometidos a medición por dos operadores, tomando como referencia 12 zonas diferentes como hueso cortical, hueso medular, aire, suero fisiológico, sangre entre otros, se utilizó el software osirix se compararon las mediciones de cada operador y se evaluaron estadísticamente. Como resultado se obtuvo, que, en el caso particular del estudio del hueso cortical maxilar, se observó que en general la medición correspondiente al “cone beam” (CBCT) subestima a la de la tomografía helicoidal (CTCM) en 183.1 unidades (IC95%: 18.6 – 347.6; $p < 0.05$); sin embargo, las diferencias entre las dos metodologías varían de acuerdo al resultado de la medición. Específicamente, en el rango de valores menores a 500 unidades el “cone beam” sobreestima a la tomografía helicoidal mientras que en el rango de valores superiores a las 1,200 unidades ocurre lo contrario. De las muestras estudiadas, solo en los casos del hueso cortical maxilar, cortical mandibular, la dentina y el esmalte, las mediciones realizados por “cone beam” condujeron a modelos de predicción informativos (estadísticamente significativos) de las correspondientes mediciones por tomografía helicoidal. En ninguno de dichos modelos la medición por “cone beam” explicó más del 21% de la obtenida por tomografía helicoidal, es decir, que en general, la capacidad predictiva de las mediciones por “cone beam” incluso en el mejor escenario debe considerarse pobre. Concluyéndose así que existe una relación entre las medidas de la escala de unidades Hounsfield en 12 zonas anatómicas analizadas cuya densidad de dichos tejidos es diferente siendo determinante en las dos técnicas de tomografía los materiales sólidos, valores cercanos a mil, líquidos valores cercanos a cero y gaseosos valores cercanos a -1000,



la diferencia de los rangos para los dos métodos no fue significativa y definió rangos de valores que correspondían en los dos casos, definiendo la densidad en correlación con los tonos de gris, llegando a la conclusión que existe la necesidad de desarrollar una escala independiente para tomografía Cone Beam utilizando como punto de partida esta investigación. Se requiere mayores estudios para establecer una mayor medición y obtener datos que mejoren el análisis y los posibles resultados para desarrollar una ecuación que permita validar los valores de gris a una escala de unidades Hounsfield la cual se utiliza como Gold estándar. ⁽¹⁰⁾

Romero, Veloso y Krupp. en el 2016 en Argentina en su estudio intitulado **“Evaluación de la calidad del hueso en sitios de implantes dentales con tomografía computarizada.”** se propusieron como objetivo determinar que la evaluación del tejido óseo de los maxilares antes de las colocación de los implantes para definir su cantidad y calidad, y estas características se definen por la densidad del tejido óseo y también que este trabajo tiene como propósito informar sobre los aspectos actualizados referentes a la determinación de la calidad del tejido óseo en zonas donde se colocaran implantes dentales, por medio de Unidades Hounsfield utilizando Tomografía Axial Computada (TAC) y Tomografía Cone Beam (TCCB), fue de tipo observacional, descriptivo, transversal y retrospectivo con una muestra de 62 tomografías evaluando la zona desdentada postero- inferior mediante la técnica observacional indirecta, donde se obtuvieron como resultado que el hueso cortical presenta una densidad ósea mayor que el hueso trabecular, siendo la zona de tuberosidad del maxilar superior la zona de menor densidad: a nivel del hueso alveolar 443 UH en el hueso bucal, 615 UH en el hueso alveolar palatino y a nivel del hueso basal 542 UH y a nivel de la cresta alveolar del sector anterior de la mandíbula se reconoce una mayor densidad en la zona de incisivos centrales en relación a zona de incisivos laterales y caninos inferiores; en el cual concluyeron que la implantología es una disciplina que ha evolucionado en los últimos años, de tal modo que se ha convertido en una práctica odontológica habitual, que permite restaurar la salud, función y estética al paciente. ⁽¹¹⁾



Jaramillo Salazar en Sevilla en el 2016 en su estudio intitulado **“Evaluación de imágenes de tomografía computarizada cone beam, para el análisis y diagnóstico de las asimetrías faciales”** se propusieron como objetivo evaluar, mediante CBCT las características morfológicas en los tres planos del espacio de las estructuras maxilar y mandibular, para determinar aquellos elementos que constituyen la morfología de las diversas estructuras, llevando a cabo una descripción de las mismas que muestren las características propias de cada elemento; el tipo de estudio fue observacional, retrospectivo en este estudio el operador registró 53 pacientes que ya tenían los CBCT en la clínica de ortodoncia; además se revisaron los registros fotográficos, para valorar la simetría facial y la calidad de los registros fotográficos. Una vez revisados por parte de la investigadora, se valora o no la posible inclusión en el estudio. Si este procedimiento resultaba satisfactorio para la inclusión, se contactaba con el paciente por teléfono o bien por carta para explicar la naturaleza del estudio y solicitar su consentimiento informado de inclusión en el mismo; como resultados se observaron cambios morfológicos en la región mandibular y en la altura malar; por lo tanto, la evaluación 3D de esta región utilizando múltiples puntos de referencia debe ser considerado para un diagnóstico detallado de la asimetría, las asimetrías faciales se diagnostican con mayor facilidad si seguimos protocolos adecuados de evaluación craneofacial y dental y si se hace uso correcto de las diferentes ayudas diagnósticas disponibles en la actualidad, concluyendo así que en este análisis en 3D constituye un elemento de gran utilidad en el diagnóstico y planificación de pacientes candidatos a cirugía ortognática, ya que proporciona una visión real de las dimensiones exactas y de las estructuras alteradas en los tres planos del espacio, facilitando el cálculo con mediciones objetivas en grados y milímetros de la estructura a corregir. ⁽¹²⁾



Dellán, Villaroel y Hernandez en el 2015 en Venezuela en su estudio intitulado **“Aplicación de las unidades hounsfield en tomografía computarizada como herramienta diagnóstica de las lesiones intra-óseas del complejo maxilo-mandibular: estudio clínico de diagnóstico”**. El objetivo que tuvieron fue determinar los perfiles de UH como herramienta diagnóstica de lesiones intra-óseas del complejo maxilo-mandibular, para la evaluación de las UH como test diagnóstico de las lesiones maxilofaciales, fue una investigación de tipo clínico observacional donde se incluyeron 42 lesiones intra-óseas de los maxilares evaluadas con TC (sistema CT Scan-multicorte), 11 individuos sin lesiones tumorales o infecciosas que se realizaron TC por razones de implantes fueron incluidos como controles. Se seleccionó un ROI amplio y un ROI reducido para cada lesión, este último para mediciones de UH correspondiente al centro y periferia, para cada plano espacial, el evaluador no tuvo conocimiento del diagnóstico de las lesiones al valorar cada tomografía (enmascaramiento simple), los datos se analizaron bajo estadística descriptiva comparando el índice de UH con el diagnóstico histopatológico, se obtuvieron como resultados que no se observaron diferencias significativas entre las mediciones con ROI amplio y reducido y los perfiles de UH de mayor densidad se obtuvieron para la displasia ósea y el odontoma compuesto. El tumor odontogénico quístico queratinizante (TOQQ) fue el único grupo de lesiones con valores negativos en su perfil. Se evidenciaron similitudes para el perfil de quiste periapical y quiste óseo simple, las medias de UH más altas fueron observadas en los casos de displasia ósea y odontoma (1732,4/1698/1707,5 y 1582,9/1523/1512,9 UH respectivamente), mientras que las más bajas fueron observadas en el TOQQ con valores medios alrededor de -15 UH; concluyéndose así que cada lesión muestra un perfil de UH distinto que debe ser utilizado como examen complementario mas no como herramienta diagnóstica única. ⁽¹³⁾



Lars Sennerby en el 2015 en su estudio intitulado **“Evaluation of a Novel Cone Beam Computed Tomography Scanner for Bone Density. Examinations in Preoperative 3D Reconstructions and Correlation with Primary Implant Stability (Evaluación de un Novel Cone Beam Computado Tomografía escáner para densidad ósea. Exámenes en reconstrucciones 3D preoperatorias y correlación con la estabilidad primaria del implante)”**, donde el objetivo del estudio fue validar un nuevo escáner CBCT in vitro con respecto al BDE en exploraciones preoperatorias y para analizar la correlación in vivo de los resultados de la exploración CBCT con las mediciones de estabilidad primaria del implante, fue un estudio de tipo clínico correlacional donde un escáner CBCT fue validado in vitro con respecto a la uniformidad espacial y linealidad de los números de CT (unidades Hounsfield, HU) mediante el uso de una serie de maniqués y muestras de plástico e hidroxiapatita de varias densidades. Se examinaron 49 pacientes (27 mujeres y 22 hombres, con una edad media de $55,6 \pm 1,9$) fueron escaneados antes y 1 a 6 meses después la colocación de 155 implantes dentales de diferentes longitudes y diámetros; el torque de inserción (IT) máximo en Ncm se registró durante la colocación del implante. Se realizaron mediciones de análisis de frecuencia de resonancia (RFA) en unidades ISQ después de la colocación. El segundo escaneo se utilizó para exportar y superponer las posiciones exactas del hueso y los implantes en el primer escaneo. Las sondas virtuales con la misma longitud que el implante real se colocaron automáticamente en los sitios del implante, como resultados se obtuvo que la validación in vitro mostro una alta uniformidad y linealidad de los números de TC (HU). El estudio clínico mostró correlaciones significativas entre la densidad ósea y el ISQ, el TI medio y el TI máximo, respectivamente, concluyéndose así que el escáner WhiteFox CBCT mide la densidad ósea con alta precisión. Existe una correlación entre la densidad ósea y la estabilidad primaria del implante según se evalúa con las mediciones de IT y RFA. Los hallazgos sugieren que el BDE puede usarse como una característica adicional en el software de planificación del tratamiento para estimar la estabilidad primaria en sitios de implantes predeterminados. ⁽¹⁴⁾



Rodríguez Basulto en el 2014 en Chile, en su estudio intitulado **“Unidades hounsfield en tomografía computarizada, torque quirúrgico de inserción y frecuencia de resonancia como predictores de indicación de carga protésica inmediata en implantes unitario”**, tuvieron como objetivo establecer la correlación entre la densidad ósea local a partir del TC (medidas en HU), el torque de inserción, y los valores de estabilidad primaria del implante, como predictores de carga inmediata en implantes unitarios, fue un estudio de tipo correlacional, de corte transversal retrospectivo donde se utilizaron tomografías Cone Beam se obtuvieron las mediciones de las Unidades Hounsfield, Torque de inserción y frecuencia de resonancia, de los implantes cargados inmediatamente que fueron colocados en pacientes que participaron en el Proyecto Bridge, Biomet 3i. Se calcularon promedios y desviación estándar de las variables. Se establecieron las diferencias entre los implantes cargados inmediatamente y los con carga diferida. Se determinó además las características de la distribución de los datos usando el test Shapiro-Wilk. Y en función de la distribución se realizó una Regresión Logística Múltiple, para determinar el grado de asociación de las variables, buscando un modelo que explique la carga inmediata de manera significativa; se obtuvieron como resultados que se encontraron diferencias significativas en los valores de Unidades Hounsfield, Frecuencia de Resonancia y Torques Quirúrgicos de Inserción respecto al tipo de carga de los implantes. Se realizaron modelos predictivos encontrándose que el Torque quirúrgico y las Unidades Hounsfield son los que mejor explican los modelos pero estos son de baja confiabilidad; concluyéndose así que la medición de la densidad ósea expresada en Unidades Hounsfield, Torque quirúrgico de Inserción , Frecuencia de Resonancia presentan diferencias significativas en relación a la carga protésica inmediata de los implantes y utilizadas en conjunto proporcionan un modelo predictivo bajo, para la decisión clínica de Carga Protésica Inmediata de implantes unitarios. ⁽¹⁵⁾



Morales Merchán. en el 2013 en Madrid, en su estudio intitulado **“Estudio Densitométrico en maxilar y mandíbula con tomografía computarizada cuantitativa”**, tuvo como objetivo obtener los valores de BMD de las diferente regiones del maxilar y/o mandíbula para obtener un patrón y/o patrón densitométrico, analizar la posible correlación de la densidad mineral ósea oral con el sexo y con la edad , también analizar la posible correlación de la densidad ósea oral con localización superior e inferior y con la región anatómica, fue un estudio de tipo correlacional donde se utilizó una muestra que se compone de un total de 120 pacientes de los que 60 corresponden a hombres y 60 a mujeres a los que se les realizaron exámenes en dos equipos topográficos , obteniéndose como resultado que hay una relación del sexo con la DMO trabecular oral, aunque con matices y diferencias según las áreas, hay una relación de la edad con DMO trabecular oral, aunque con matices y diferencias según las áreas, hay una relación de la localización superior o inferior con la DMO trabecular oral, siendo la mandíbula más densa que maxilar en hombres y en mujeres, hay una relación de la región anatómica con la DMO trabecular oral; concluyéndose así que se configura un modelo o patrón densitométrico en relación con los valores de DMO trabecular de las distintas regiones anatómicas de maxilar y/o mandíbula que puede servir de referencia inicial para objetivar la normalidad o no de los valores obtenidos en la clínica diaria y también se considera muy importante hacer una actualización continuada del modelo o patrón densitométrico a medida que se incorporen nuevos datos procedentes de nuevos estudios.

(16)

VALIYAPARAMBIL y cols. en el 2012 en su estudio intitulado **“Evaluación de la calidad ósea: comparación de la tomografía computarizada de haz cónico y la evaluación quirúrgica subjetiva”** tuvieron como objetivo examinar la relación entre los valores de la escala de grises y las unidades Hounsfield (HU), y también buscaron si los valores de grises de los zonas edéntulas se correlacionan con la calidad subjetiva del hueso; fue un estudio de tipo correlacional y observacional para el estudio se realizaron mediciones de dos objetos, uno que contenía fosfato de hidrogeno y el otro hidroxiapatita



de calcio (HA), y tomaron imágenes radiográficas de ambos usando Tomografía Computarizada Multicorte (MSCT) y tomografía computarizada cone beam (CBCT), estos datos obtenidos luego analizaron la relación entre los valores de grises de CBCT y HU (MSCT), para su otro objetivo, previo a la cirugía implantológica, escanearon con CBCT la zona edéntula posterior de 52 pacientes, midieron los valores de grises de estas zonas edéntulas y lo compararon con la calidad ósea subjetiva; como resultados observaron que hubo una fuerte correlación entre los valores de grises de CBCT y las HU (MSCT), observaron que los valores de gris CBCT aumentaron linealmente con el aumento de HA de calcio o material de densidad equivalente al hueso, por otro lado los valores de gris CBCT obtenidos en las zonas edéntulas oscilaron entre -455 y 642, con una tendencia a la disminución de los valores de gris con el tipo de calidad ósea y con esto concluyeron que los valores de gris CBCT pueden usarse para inferir densidad ósea y pueden proporcionar una valiosa ayuda para predecir la calidad del hueso en zonas edéntulas implantológicas. ⁽¹⁷⁾

DE OLIVEIRA y cols. en el 2008 en su estudio intitulado **“Assessments of trabecular bone density at implant sites on CT images (Evaluaciones de la densidad ósea trabecular en los sitios de implantes en imágenes de TC)”** Tuvieron como objetivo evaluar las mediciones de densidad ósea trabecular, de sitios implantarios, realizados mediante Tomografía Computarizada Cone Beam (CBCT) y correlacionar densidades óseas en unidades Hounsfield (HU) con la clasificación subjetiva, para luego establecer una escala cuantitativa para cada clase de calidad ósea; fue un estudio de tipo descriptivo correlacional para este estudio se utilizaron 27 tomografías computarizadas (CBCT), maxilar y mandíbula, la densidad ósea trabecular fue evaluada con Dental CT y eFilm; la calidad ósea fue subjetivamente evaluada por 2 examinadores. Se utilizó estadística descriptiva, comparación entre grupos y dentro de los grupos, análisis de correlación y grafico de Blant-altman análisis de datos. y los resultados que obtuvieron fue que el hueso tipo 2 fue el más prevalente, y la densidad ósea disminuyó significativamente de los tipos de hueso 1 a 4. Los parámetros



cuantitativos se extendieron como sigue: tipo de hueso 4 <200 HU, tipos de hueso 2 y 3 > 200 a <400 HU, y el hueso tipo 1 > 400 HU y así finalmente concluyen que diferentes calidades de hueso se pueden encontrar en cualquiera de las regiones anatómicas (zonas anteriores y posteriores tanto del maxilar y la mandíbula) que sustenta la importancia de la evaluación del tejido óseo insitu antes de colocar un implante. ⁽¹⁸⁾

SHAPURIAN y cols. en el 2006 en su estudio intitulado “ ***Evaluación cuantitativa de la densidad ósea mediante el índice de Hounsfield***” tuvieron como objetivos evaluar la calidad del hueso en diferentes zonas edéntulas de la mandíbula y correlacionar con los datos demográficos, así como también establecer una evaluación cuantitativa y objetiva de la calidad ósea en base a la escala de Hounsfield; fue un estudio de tipo descriptivo correlacional, para realizar este estudio se utilizaron 101 tomografías computarizadas seleccionadas al azar, seleccionaron segmentos desdentados que van desde 10 a 30 mm, y finalmente analizaron y correlacionaron con los datos demográficos, las zonas edéntulas receptoras de implantes se evaluaron visualmente para la clasificación de hueso luego las mismas zonas se evaluaron digitalmente utilizando la escala de Hounsfield, y los resultados se correlacionaron con la clasificación visual; los resultados fueron que los 4 cuadrantes de la boca, medidos y valorados en unidades Hounsfield (HU), van desde -240 a 1159 HU, además encontraron que el valor más alto de densidad media fue 559 +/- 208 HU en la mandíbula anterior, seguido de 517 +/- 177 HU para el maxilar anterior, 333 +/- 199 HU para la parte posterior del maxilar, y 321 +/- 132 HU para la parte posterior de la mandíbula, no encontraron asociación entre el valor Hounsfield y la edad o el sexo; concluyendo así que el conocimiento del valor Hounsfield como una medición cuantitativa de la densidad ósea puede ser útil como herramienta de diagnóstico, lo que favorece al implantólogo para la modificación de sus técnicas quirúrgicas o prever el tiempo de curación, especialmente en situaciones en que se sospeche mala calidad ósea. ⁽¹⁹⁾



2.1.2 NACIONALES

Torrejón Mosquera, Johner Saul (Perú 2017), es su estudio intitulado **“Evaluación tomográfica de la densidad ósea y espesor de la cortical de rebordes edéntulos de la región postero-inferior, según género”**, se propusieron como objetivo determinar tomográficamente la densidad ósea y espesor de la cortical de rebordes edéntulos de la región postero-inferior, según género, de pacientes que acuden a la clínica de la Facultad de Odontología de la UNMSM, el estudio fue de tipo observacional, descriptivo, transversal y retrospectivo para lo cual la unidad de muestreo estuvo conformada por el número de muestras de 62 estudios tomográficos, seleccionados siguiendo los criterios de inclusión y exclusión, la población estuvo constituida por estudios tomográficos (Tomografía Computarizada Cone Beam) de pacientes que acudieron a la clínica de la Facultad de Odontología (FO) de la UNMSM, comprendidos entre los 40 a 65 años de edad, fue encontrándose los siguientes resultados que el 82.3% de pacientes presentan una densidad ósea en el rango de 351-850 HU, con una media de 570.68+/- 173.82 HU; como resultados se encontró que el 61,3% de pacientes presentan espesor entre 1.1-2.0 mm, seguido de un 21% de pacientes entre 2.1 – 3- 0mm; con una media de 2.02 +/- 0.64 mm; finalmente se obtuvo como conclusión que al realizar la evaluación se encontró una relación y diferencias estadísticamente significativas entre la densidad ósea y el espesor de la cortical de áreas edéntulas y no se encontró relación entre la edad y la densidad ósea.⁽⁵⁾

2.2 BASES TEÓRICAS

2.2.1 OSTEOLOGÍA: TEJIDO ÓSEO

2.2.1.1 Tejido óseo: Embriología

El esqueleto cefálico proviene de tres núcleos embrionarios primitivos: a) neurocráneo; b) el esqueleto visceral o branquial y c) el esqueleto de cubierta. ⁽²⁰⁾ En la porción ventral de un embrión humano de 7 a 8 mm existe una serie de hendiduras que delimitan varios segmentos transversales en número de 5 y denominados arcos viscerales o branquiales, ⁽²⁰⁾ hará que se pueda formar los arcos branquiales. (ver fig.1) y cartílagos de los primeros arcos faríngeos. El primer



arco faríngeo da origen a una porción dorsal, el proceso maxilar que se extiende hacia adelante por debajo del ojo y origina el maxilar, el hueso cigomático y parte del hueso temporal, la porción ventral se denomina proceso mandibular y contiene el Cartílago de Meckel. ⁽²¹⁾ Ambas porciones son divididas por una hendidura denominado estomodeo o boca primitiva. (ver fig.2,3,4,).

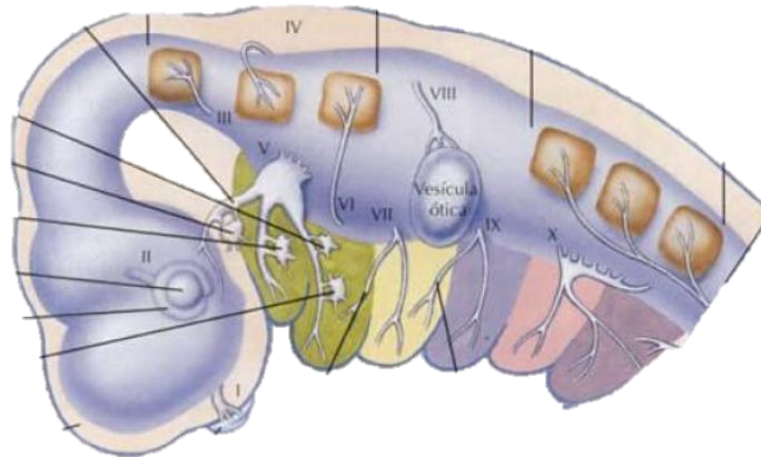


Fig. 1 Arcos faríngeos y sus nervios 1°arco-Nervio trigémino(V)
Porción maxilar del 1°arco –Nervio maxilar (trigémino V2)
Porción mandibular del 1°arco: nervio mandibular (trigémino V3)
(Tomado de Netter F. Anatomía cabeza y cuello)⁽²²⁾

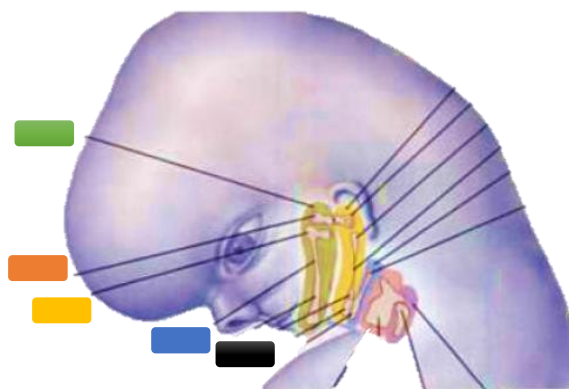


Fig. 2 Territorio del 1°arco faríngeo , derivado del cartílago de Meckel: Yunque Martillo . Futuro ligamento esfenomandibular Marco óseo de la porción mandibular (Tomado de Netter F. Anatomía cabeza y cuello)⁽²²⁾

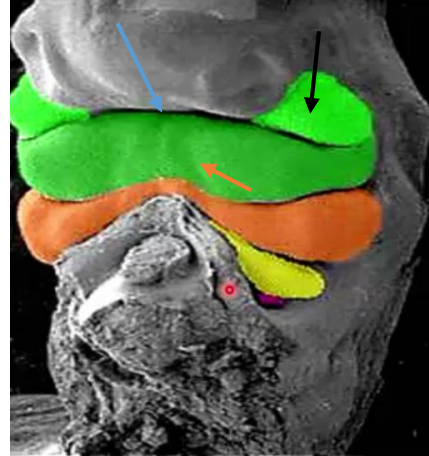


Fig. 3 Arco faríngeo cuarta semana (color verde). Proceso maxilar (flecha negra) Porción mandibular (flecha naranja). Hendidura del estomodeo (flecha azul). Imagen obtenida de una investigación en roedores, imagen de roedor.



Fig. 4 Visión lateral a las 5° a 6° semana de desarrollo intrauterino (primera imagen), visión ventral de las 5°a6° semana de desarrollo (segunda imagen) señalando algunas estructuras de la cara. (Tomado de Netter F. Anatomía cabeza y cuello)⁽²²⁾

2.2.1.2 Tejido óseo: Histología

El tejido óseo se compone de una gran cantidad de matriz y células, la matriz está formada por 25% de agua, 25% de fibras proteicas, 50 % de sales minerales

cristalizadas y las células son las células osteogénicas llamadas células madre, osteoblastos, osteocitos células maduras principales de la del tejido óseo que intercambia nutrientes con la sangre y los osteoclastos ubicados en el endostio producen destrucción del hueso por medio de enzimas lisosómicas para permitir el desarrollo, crecimiento, mantenimiento y reparación normal del hueso. (ver fig.6).

Histológicamente el tejido óseo está formado por células y por matriz extracelular calcificada. “Las células que lo forman son: osteocitos que se localizan dentro de cavidades osteoplastos o lagunas situadas en el interior de la matriz; los osteoblastos, productores de la parte orgánica de la matriz (colágeno), y los osteoclastos, que son células gigantes, móviles y pluripotenciales que reabsorben al tejido óseo participando en los procesos de remodelación de los huesos”. (23) (ver fig.6-7).

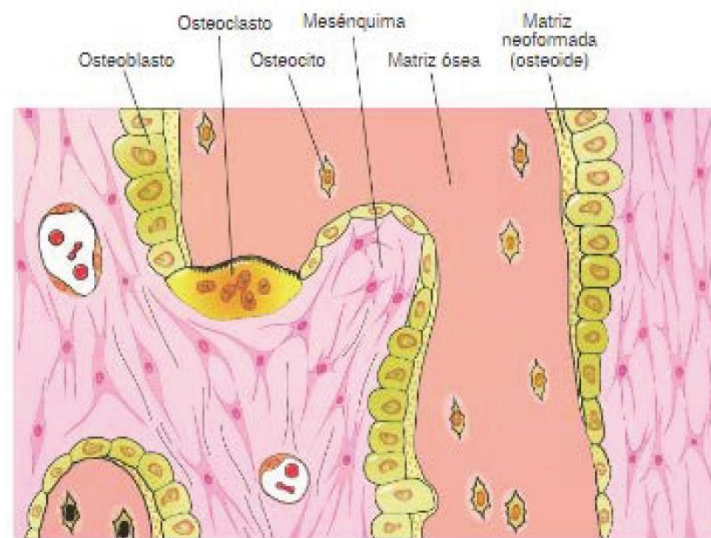


Fig. 5 Esquema de la osificación intramembranosa. Los osteoblastos originarios de las células mesenquimales sintetizan la matriz orgánica (en especial colágeno tipo I) que forma una banda (osteoides). A continuación, el osteocito se mineraliza y aprisiona algunos osteoblastos que se diferencian en osteocitos (Tomado de Junqueira 2015). (23)



Fig. 6 Microfotografía electrónica de un corte de tejido óseo en el que se observa un osteocito con sus prolongaciones rodeada matriz. (Tomado de: Junqueira 2015).⁽²³⁾

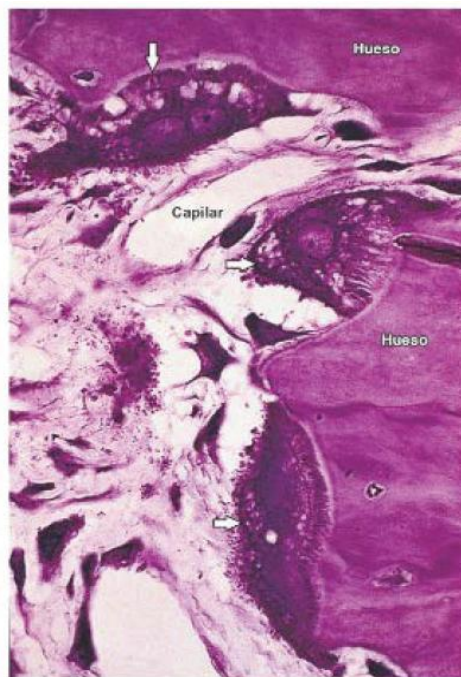


Fig. 7 Microfotografía que muestra tres osteoclastos (flechas) que dirigen la matriz ósea. (Tomado de; Junqueira 2015)⁽²³⁾



2.2.1.2.1 Tipos de tejido óseo

“Cuando se observa a simple vista la superficie de un hueso seccionado, se comprueba que está formado por partes sin cavidades visibles, el hueso compacto, y por regiones con muchas cavidades intercomunicadas, le hueso esponjoso”.⁽²²⁾

“La conformación interna de la mandíbula: está constituido por una masa central de tejido esponjoso. Circunscrita en toda su extensión por una cubierta muy gruesa y resistente de tejido compacto”.⁽²³⁾

Esta clasificación es macroscópica y no histológica pues el tejido compacto y los tabiques que separan las cavidades del esponjoso tienen la misma estructura histológica básica. (ver fig.8) “Desde el punto de vista histológico, hay dos tipos de tejido óseo: el inmaduro o primario y el maduro, secundario o laminar. El tejido primario es el que aparece primero, tanto en el desarrollo embrionario y la reparación de las fracturas, si bien es temporal y lo sustituye el tejido secundario” El tejido óseo secundario es la variedad que por lo general se encuentra en el adulto. Su característica principal es la de contener fibras colágenas organizadas en laminillas paralelas entre sí o dispuestas en capas concéntricas alrededor de conductos con vasos para formar los sistemas de Havers u osteonas.⁽²³⁾ (ver fig.9)

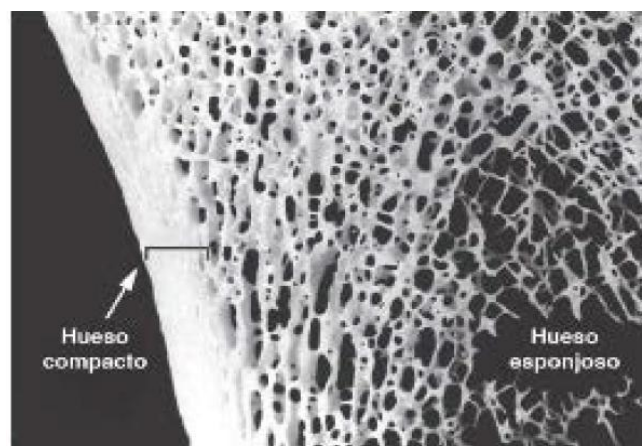


Fig. 8 Corte grueso de hueso seco que ilustra el hueso cortical compacto y el hueso esponjoso. (Toma de: Junqueira 2015).⁽²³⁾

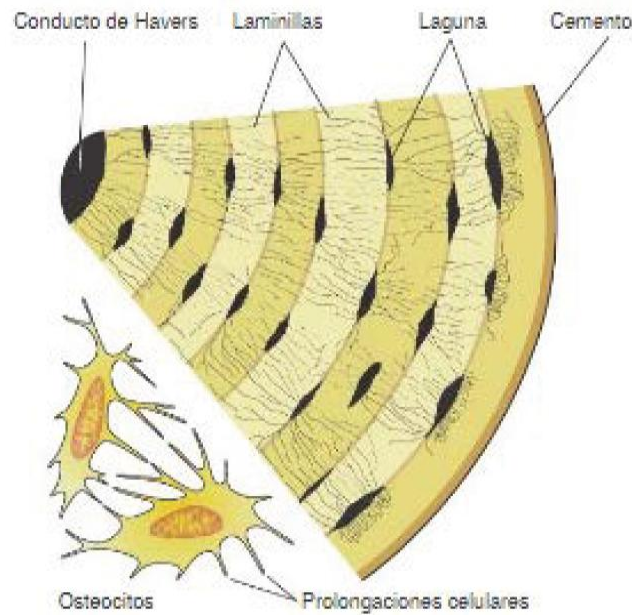


Fig. 9 Esquemas que muestran parte de un sistema de Havers y dos osteocitos. (Toma de: Junqueira 2015) ⁽²³⁾

2.2.2 ANATOMÍA DEL COMPLEJO MAXILO-MANDIBULAR

2.2.2.1 Macro-anatomía Maxilar y mandibular.

Es un hueso par de forma cuadrilátera ligeramente aplanada de afuera adentro, presenta una cara interna, otra externa, cuatro bordes y cuatro ángulos. (ver fig.10) ⁽²⁴⁾ se divide en un cuerpo y cuatro apófisis. El cuerpo del maxilar tiene cuatro caras. En la cara anterior se encuentra la eminencia canina, fosa canina hacia atrás, fosa incisiva hacia adelante y el agujero infraorbitario; en la cara posterior se encuentran los agujeros alveolares postero-superiores y tuberosidad del maxilar, estos son los reparos anatómicos más importantes relacionados , ambas caras están divididas por la cresta cigomato-alveolar o infra-cigomatiza (porque está entre el hueso cigomático y los procesos alveolares) el cual está relacionado con la primera molar superior.(ver fig.11). La mandíbula es un hueso impar, medio, simétrico situado en la parte inferior de la cara. Se divide en dos partes: la primera una parte media o cuerpo el cual tiene forma de herradura con la concavidad dirigida hacia atrás. ⁽²³⁾

En el cuerpo de la mandíbula tenemos la cara anterior donde vemos en la línea media la sínfisis mentoniana y hacia abajo una pequeña eminencia piramidal



llamada protuberancia o eminencia mentoniana y a los lados los tubérculos mentonianos; frecuentemente a nivel del segundo premolar inferior se encuentra el agujero mentoniano por el cual pasan el nervio y los vasos mentonianos (ver fig.12).

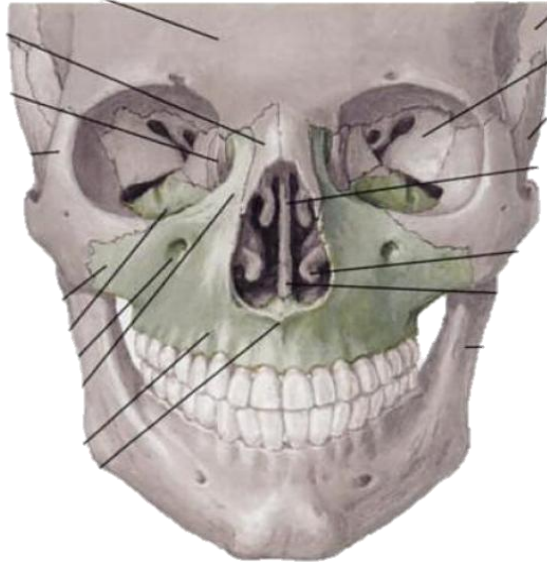


Fig. 10 Vista frontal del hueso maxilar (área verde). (Tomado de Netter F. Anatomía cabeza y cuello) ⁽²²⁾

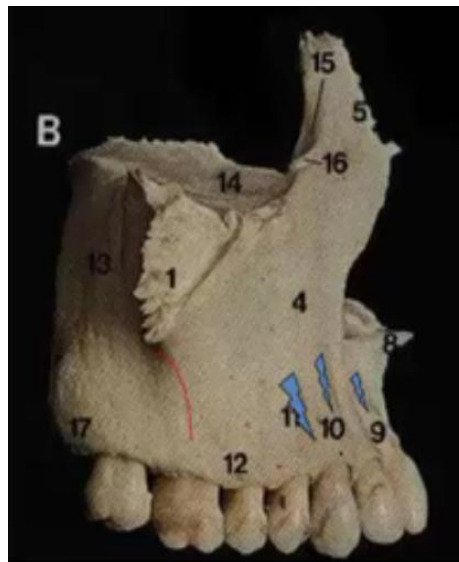


Fig. 11 Cara anterior del Hueso Maxilar se observa la apófisis piramidal o cigomática, la apófisis frontal o ascendente. (Tomado de Gran Atlas McMinn de Anatomía Humana) ⁽²⁵⁾

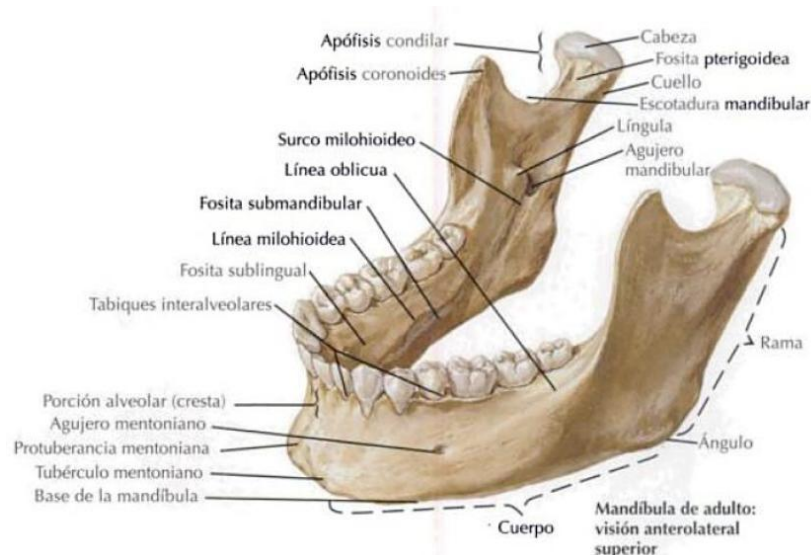


Fig. 12 Visión del cuerpo de la mandibular cara anterior y visión de la rama mandibular cara externa y borde anterior, borde superior (Tomado de Netter F. Anatomía cabeza y cuello)⁽²²⁾

2.2.2.2 Micro-anatomía maxilar y mandibular:

Las diferentes estructuras Óseas anatómicas tanto del maxilar o mandibular harán una gran diferenciación al momento de hablar y cuantificar la densidad.

Si hablamos de evaluar densidad en el maxilar superior debemos saber que se caracteriza por poseer una mayor proporción de hueso esponjoso y por lo tanto las corticales más estrechas, lo que no lleva a concluir que tiene menos resistencia y consistencia. La cortical interna es más gruesa que la externa en la zona incisal y canina, igualándose a nivel molar.

Si hablamos de evaluar la densidad mandibular sabemos que está compuesta fundamentalmente por cortical. presentado un 20% de esponjoso a nivel incisal y solo un 10 % en la región premolar. La cortical interna es menos gruesa que la externa y al acercarse a la zona molar ambas corticales tienen igual espesor. (ver fig.13)



Fig. 13 Corte interno de hueso esponjoso y externamente cortical óseo externo de la mandíbula (Tomado de Gran Atlas McMinn de Anatomía Humana)⁽²⁵⁾

2.2.2.3 Anatomía Radiológica

Las estructuras óseas difieren en su contenido en minerales, dependiendo de los tejidos que se tratan⁽²⁶⁾, sin embargo, al ser sometidos a radiación ionizante y ser evaluadas se puede observar diferentes tonos de tonos entre blanco y negro en función a la composición que poseen y su alteración. Para poder hacer la diferenciación entre las diferentes estructuras óseas tomaremos en cuenta la radio transparencia o radio lucidez que vendría a ser el color más oscuro o negro y la radio acididad o radio densidad que sería el color más claro o blanco.

Las radio transparencias anatómicas normales mandibulares de importancia son: **Agujero mentoniano**: transparencia redondeada que se reconoce en la vecindad de los ápices de los premolares. **Fosa mentoniana**: área radiotransparente cóncava mal definida, situada en la línea media, bajo el tubérculo mentoniano. **Sínfisis mandibular**: línea radiotransparente en la línea media mandibular, presente en radiografías de niños y jóvenes. **Espacio medular**: transparencia con diferentes patrones en el seno del hueso trabecular o esponjoso, en ambos

maxilares. Las radiopacidades anatómicas normales mandibulares de importancia son: Línea mentoniana: también llamada "triángulo mentoniano", se sitúa en la parte anteroinferior del cuerpo mandibular, como una V invertida. (ver fig.14) ⁽²⁶⁾

Las radios transparencias anatómicas normales de importancia en el maxilar superior son: Sutura intermaxilar: delgada línea vertical radiotransparente entre los incisivos centrales superiores, Seno maxilar: aparece como una transparencia bien definida, con finos bordes opacos, en la región premolar. Y las radiopacidades anatómicas normales en el maxilar son: Eminencia canina: Opacidad aumentada en la zona canina. Paredes y suelo del seno maxilar: líneas densas desmarcando las paredes y formando líneas en Y o en. (ver fig.15) ⁽²⁶⁾

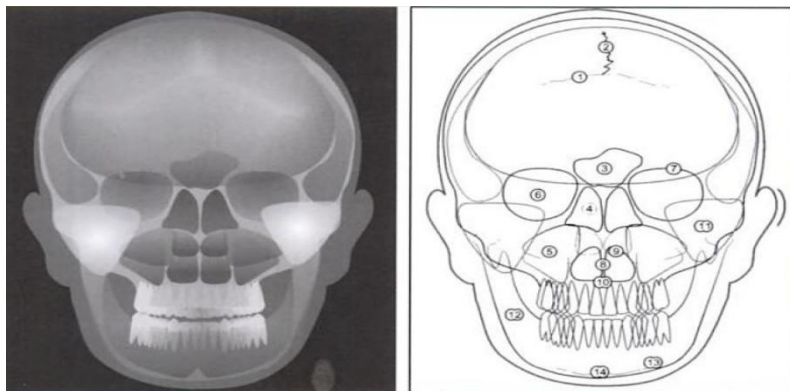


Fig. 14 Esquema frontal del cráneo. 10: espina nasal anterior, 12: rama de la mandíbula, 13: cuerpo de la mandíbula, 14: mentón. (Tomado de Chimeneos E.) ⁽²⁶⁾

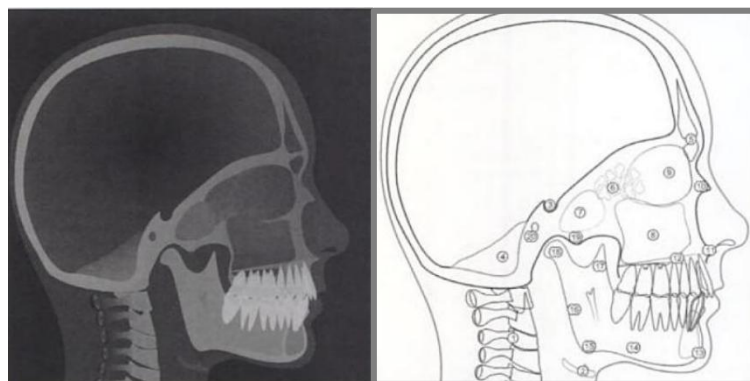


Fig. 15 Esquema lateral del cráneo. 11: espina nasal anterior, 12: paladar duro, 13: mentón, 14: cuerpo de la mandíbula, 15: ángulo mandibular, 16: rama de la mandíbula. (Tomado de Chimeneos E.) ⁽²⁶⁾



2.2.2.3.1 Anatomía radiológica: Hueso Esponjoso

El hueso esponjoso también llamado trabecular este situado entre las placas corticales en ambas mandíbulas. está formado por delgadas placas y varillas (trabéculas) radiopacas rodeando pequeñas lagunas radiolúcidas de medula. El patrón radiológico de las trabéculas para evaluarlas hay que estudiar su distribución, tamaño y densidad y compararlos con el existente en ambos maxilares. Las trabéculas en el maxilar superior son típicamente delgadas y numerosas formando un patrón denso, fino y granular y por consiguiente los espacios medulares son pequeños y relativamente numerosos, en el maxilar posterior el trabecular posterior suele ser bastante similar al existente en el anterior, aunque los espacios medulares pueden ser algo mayores. ⁽²⁷⁾

En la mandíbula anterior las trabéculas son algo más gruesas que en el maxilar, dando lugar a un patrón más grosero con placas trabeculares orientadas más horizontalmente. Las placas trabeculares son menos numerosas que en el maxilar y los espacios medulares son por tanto más grandes. En la mandíbula posterior las trabéculas peri radiculares y los espacios medulares pueden ser comparables a los de la mandíbula anterior, pero son algo más grandes. En esta región, las placas trabeculares también se orientan principalmente en sentido horizontal. Debajo de los ápices de los molares inferiores el número de trabéculas disminuye más. A veces en el área que va por debajo de las raíces de los molares hasta el borde inferior de la mandíbula puede estar escasa de trabéculas. ⁽²⁷⁾

2.2.2.4 Edentulismo

Según la Organización Mundial de Salud (OMS), es definido como adulto mayor o anciano toda persona mayor de 60 años de edad. ⁽²⁸⁾ Desde el punto de vista biológico el envejecimiento es la consecuencia de la acumulación de una gran variedad de daños moleculares y celulares a lo largo del tiempo lo que lleva a un descenso gradual de capacidades y aumento a riesgo de enfermedad. ⁽²⁸⁾

La mala salud bucal en las personas mayores se manifiesta en altos niveles de caries dental, alta prevalencia de periodontitis, sequedad de la boca, pre-cáncer, cáncer de boca y sobre todo pérdida de piezas. ⁽²⁹⁾ Sin embargo a pesar de las consecuencias del envejecimiento la pérdida de piezas dentarias o edentulismo no



sería exclusivo de adulto mayor, como típicamente se asume, en la actualidad cualquiera de las etapas de edad cronológica como la juventud y adultez esta mucha más relacionada con la pérdida de piezas dentarias o un edentulismo parcial en el cual se involucran diversos factores como es la más común, una deficiencia en la higiene oral y/o bucal y otros como traumatismo, enfermedades de etiología múltiple e incluso el uso constante de drogas o fármacos, sin discriminación en ambos sexos.

Las enfermedades bucodentales constituyen una carga importante para el sector de la salud de muchos países y afectan a las personas durante toda su vida, causando dolor, molestias, desfiguración e incluso la muerte. ⁽³⁰⁾ Tal es el caso del Edentulismo parcial o total.

Las personas que sufren edentulismo ven mermada su calidad de vida, ya que no pueden consumir determinados tipos de alimentos, el proceso masticatorio es deficiente por lo tanto el proceso digestivo y de absorción de los nutrientes extraídos de los alimentos, se afecta gravemente la fonación y por lo tanto el procesos comunicativo y la estética facial, perjudica la autoestima, la valoración y la percepción de los semejantes hacia los afectados, solo por descartar algunas de las consecuencias más significativas. ⁽³¹⁾

Definiendo podemos decir que la pérdida de piezas dentarias permanente en una persona es edentulismo el cual se manifiesta en diferentes grados como puede ser: el edentulismo total y edentulismo parcial, esto lo pueden padecer tanto varones como mujeres, sin límite de edad color de piel u origen.

Un estudio realizado del edentulismo parcial y total en adultos demostró que personas con bajo grado de educación e instrucción, presentaron mayores casos de edentulismo lo cual afirma que cuanto más bajo nivel de estudio se ha alcanzado habrá mayor frecuencia de edentulismo. ⁽³²⁾

La ley de Wolf determina que el hueso se remodelo en función de las fuerzas aplicadas. Cada vez que se modifica la función del hueso se produce un cambio definido en la arquitectura interna y en la configuración externa. El hueso necesita de estimulación para mantener su forma y densidad. Los dientes transmiten las fuerzas de comprensión y tracción al hueso subyacente. Al perder un diente la falta de estimulación del hueso residual origina una disminución de las trabéculas y la



densidad ósea en dicha zona, con pérdida de la anchura y luego de la altura del volumen óseo. Una prótesis removible (completa o parcial) no estimula ni mantiene el hueso, si no que acelera la pérdida ósea. La carga masticatoria se transmite solo a la superficie ósea, no a todo el hueso. Como resultado de todo ello, se reduce el aporte sanguíneo y se produce la pérdida de volumen óseo total. ⁽³³⁾

Debido a la pérdida de la pieza dentaria ocurre también la pérdida del hueso alveolar esto puede producir consecuencias estéticas también como la disminución de la altura facial por el colapso de la dimensión vertical y con ello cambios faciales que podrían afectar la apariencia en edad de un individuo. La pérdida del ángulo labio-mentoniano y la profundización de las líneas verticales creando un aspecto de envejecimiento. Se puede originar una apariencia prognática por el desplazamiento anterior del mentón y la sonrisa se suele ver invertida con la boca en reposo, también puede ocurrir el adelgazamiento del bermellón labial pérdida de tono muscular. (ver fig.16)



Fig. 16. *Tejado Compacto del reborde alveolar edéntulo y hueso esponjoso interno.* ⁽³⁵⁾



2.2.3 EVALUACIÓN TOMOGRÁFICA

2.2.3.1 Tomografía Computarizada y Sir Godfrey Hounsfield

Poder ver el cuerpo humano de una mejor forma con más precisión y menos invasiva se la debemos en gran parte a Sir. Godfrey Newbold Hounsfield, fue Ingles, gran autodidacta, científico importante por su creación la cual le llevo a ganar los premios Nóbel de medicina o fisiología en 1979 lo cual fue compartido con Allan Cormack su invento fue considerado como uno de los más importantes del siglo XX comparándose. ⁽³⁶⁾

El interés por aeroplanos lo lleva a trabajar durante la segunda guerra mundial en la real fuerza aérea (RAF) donde adquiere experiencia en electrónica y posteriormente estudiando electrónica en la Faraday House Electrical Engeneering College de Londres. Posteriormente se interesaría en los computadores, liderando el equipo que construyo el primer computador del Reino Unido en 1958. ⁽³⁶⁾

En los 60 desarrollo el escáner dando una forma de registrar mejor los Rayos X con el cuerpo y así poder visualizar los distintos órganos y tejidos con el giro del tubo en el eje axial y procesamiento de la información con detectores y amplificadores de mayor sensibilidad que la placa radiográfica convencional.

Esta radiografía convencional tenía limitaciones, pero era la principal herramienta de diagnóstico por imágenes. Dentro de sus limitaciones era que no podría representar el 3D que necesitábamos para evitar la superposición de los tejidos y solo podía diferencia entre tejidos con densidades muy marcadas y específicas y no podía separar de forma cuantitativa todas las densidades de las estructuras que se querían explorar.

Con la tomografía computada se ve el cambio ya que se puede medir la atenuación y absorción del haz de rayos cuando pasa a través de secciones del cuerpo y desde cientos de ángulos, se podía reconstruir imágenes del interior del cuerpo y era posible obtener toda la información contenida en él. Posteriormente Cormack desarrollo un prototipo y construyo el primer equipo de TC para evaluar el cráneo y su contenido en este podíamos observar de forma directa procesos patológicos que antes solo se hacían de forma indirecta todo esto revoluciona en gran medida el trabajo medico en el mundo entero.

Godfrey N. Hounsfield recibió muchos premios y distinciones como ser nombrado caballero y ser distinguido con el McRobert Award considerado como el premio



Nóbel de ingeniería, un mérito indiscutible para alguien sin estudios universitarios. En su recuerdo y homenaje, utilizamos las Unidades Hounsfield, para definir las densidades de los tejidos estudiados en tomografía computarizada.

La Radiografía simple que nació en 1895 (radiografía de la mano Bertha Roentgen) es una imagen en un solo plano de dos dimensiones es el resultado de la absorción diferencial de todos los tejidos que constituyen el objeto radiografiado. Todos y cada uno de ellos con su coeficiente de absorción sea grande o pequeña influyen; este es el resultado de las sombras que se superponen en la trayectoria del haz.

(26)

En 1968 el ingeniero inglés Sir Gosfrey N. Hounsfield presentó la Tomografía Axial Computarizada densitométrica. Desde entonces se han sucedido mejoras de los aparatos con mayor resolución y tiempos de adquisición más rápido, ahorrando dosis de exposición. (36)

La TC recibió diferentes nombres todos referidos a al menos una característica de esta técnica como tomografía axial computarizada, tomografías de reconstrucción computarizada, escaneado de reconstrucción computarizada y tomografía transaxial computarizada. Con esta nueva Tomografía Axial Computarizada se pudo obtener imágenes axiales de la cabeza utilizando un haz de rayos X móvil estrechamente colimado.

La imagen de la TC es una reconstrucción mediante ordenador el cual manipula matemáticamente los datos de atenuación obtenidos mediante múltiples proyecciones. Un equipo de TC consta de un tubo de rayos x que emite un haz de rayos x (que trabaja en un rango de kilo voltajes) en forma de abanico finalmente colimado y lo dirige hacia una serie de detectores de centelleo cámaras de ionización. Este generador de rayos x se soporta en una sólida estructura que le permite girar alrededor del paciente, emite un estrecho haz que atraviesa el cuerpo del paciente por un plano o sección determinada y cuya radiación remanente es cuantificada por detectores de centelleo dispuestos perpendicularmente a la fuente. Así se determina la densidad de cada una de las unidades de volumen en que esta teóricamente representativa en este corte (voxel). Mediante un giro angular del gantry tubo y detectores vuelven a estimar densidades de los voxels. En un barrido completo de 360° siempre dentro del mismo plano de corte la información generada y procesada corresponde a la densidad media real de cada



uno de los voxels de esta sección sin ninguna superposición y así se produce la grafía del corte y la densidad de cada voxel que numéricamente cuantificad en Unidades Hounsfield. ⁽²³⁾ Además la TC nos permite una idea valida de la calidad del hueso haciendo mediciones densitométricas en el hueso alveolar esta densitometría será expresada en unidades hounsfield. La exploración de la TC se encuentra insustituible en los desdentados totales sobre todo en el maxilar superior y extremos libre del maxilar y mandíbula.

La TC presenta ventajas sobre la radiografía en placa convencional y sobre la tomografía con placas ya que elimina completamente la superposición de estructuras superficiales o profundas del área de interés, por su alta resolución de contraste se pueden definir diferencias entre tejidos cuyas densidades físicas difieren en menos de un 1% en cambio en la convencional tiene que haber diferencia en al menos 10%, también los datos son fáciles de evaluar ya que consta de múltiples cortes contiguos que se visualizan como imágenes en planos diferentes axial, sagital, coronal al cual llamamos **reformateo multiplanar de las imágenes.** ⁽²⁷⁾

La TC tridimensional requiere alterar cada voxel como un paralelepípedo rectangular para transfórmalo en múltiples boxéles cúbicos denominado interpolación. (ver fig.17 Y 18) ⁽²⁷⁾

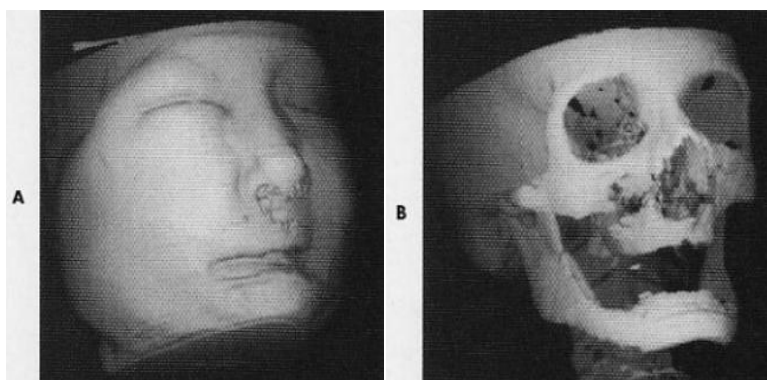


Fig. 17. *Reconstrucción tridimensional de un paciente que ha sufrido un traumatismo facial: "A" edema facial, "B" fractura de Lefort.* ⁽²⁷⁾

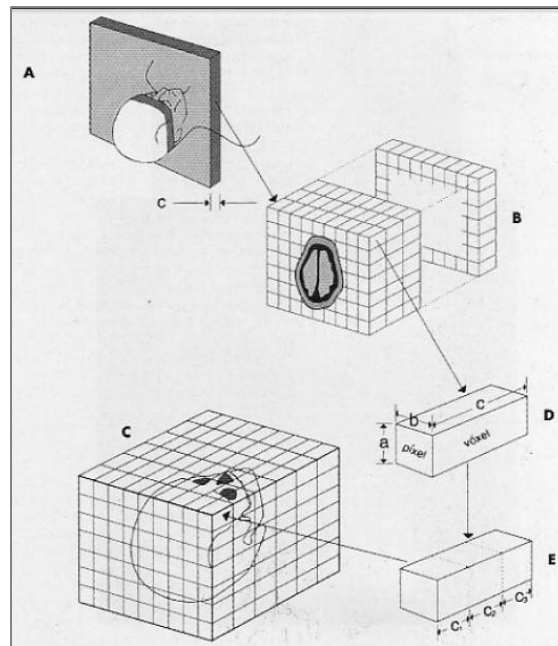


Fig. 18. Formación de imágenes en TC. ⁽²⁷⁾

2.2.4 DENSIDAD ÓSEA

La densidad ósea o la densidad de masa ósea (DMO) se expresa en gramos de mineral por unidad de superficie (cm^3). La densidad de masa ósea representa un 70% de la resistencia del hueso. La DMO puede estimarse por una amplia variedad de técnicas como en este caso que utilizaremos Tomografía Computarizada para cuantificar la densidad ósea. ⁽³⁷⁾

La disponibilidad ósea es particularmente importante en cuanto a diversos tratamientos en especial en la implantología dental y hace referencia a la arquitectura externa o al volumen del área edéntula a tener en cuenta. Históricamente no se ha tratado de modificar la cantidad de hueso disponible para la colocación de implantes, peor el volumen óseo disponible fue el primer factor a tener en cuenta para llevar a cabo el plan de tratamiento. Hoy en día el plan de tratamiento considera en primer lugar las opciones protésicas definitivas, después se consideran factores dependientes del paciente y finalmente es la densidad ósea que vendría a ser un factor determinante en el plan de tratamiento en áreas de los futuros pilares de los implantes. ⁽³⁸⁾

La estructura interna del hueso se describe en términos de calidad o densidad, reflejando un numero de propiedades biomecánicas como la dureza y el modulo



de elasticidad. La densidad del hueso disponible en un área edéntula es un factor determinante en el plan de tratamiento. La calidad del hueso depende frecuentemente de la posición en la arcada. La mayor densidad ósea se encuentra a nivel anterior mandibular, seguido de la zona anterior del maxilar y de la zona posterior mandibular, encontrándose el área con menor densidad ósea típicamente a nivel posterior maxilar. ⁽³⁸⁾

2.2.5 Unidades Hounsfield

El novel Godfrey Hounsfield observa que los cada uno de los tejidos del cuerpo humano arrojan diferentes grados de atenuación que viene a ser la capacidad de un material para dejar pasar la radiación en una intensidad diferente por lo que elaboro una escala determinando que +1000 HU le atribuía al hueso compacto y – 1000 HU al aire. (ver fig.19) Las Unidades Hounsfield son una escala de grises la cual va indicando visualmente la densidad de los tejidos a evaluar. ⁽¹⁵⁾

Es posible así diferencias distintos tipos de hueso a través de estas unidades como en este caso Misch definido cuatro grupos de densidad ósea en todas las regiones del maxilar y la mandíbula que varían en los tipos de hueso cortical y trabecular macroscópico. En general, la mandíbula anterior suele ser un hueso tipo D2, la mandíbula posterior D3, el maxilar anterior D3 y el maxilar posterior suele ser hueso D4 esta generalización se utiliza para el plan de tratamiento inicial. ⁽³⁸⁾

La clasificación de densidad según Misch es de D1 a D4, siendo D1 formado casi en su totalidad por hueso cortical denso que es mayor a 1250 HU, luego está el D2 es una combinación de hueso cortical de denso a poroso en la cresta y hueso trabecular grueso en el interior que es de mayor a 850 a 1250 HU, el D3 está formado por hueso cortical poroso más fino en la cresta y hueso trabecular fino dentro del reborde que se encuentra mayor de 350 y 850 HU, D4 está formado por hueso trabecular fino tiene muy poca densidad o ningún hueso cresta denso, mayor de 150 a 350 HU y D5 menor a 150 HU. (ver fig. 20). ^(38,39)

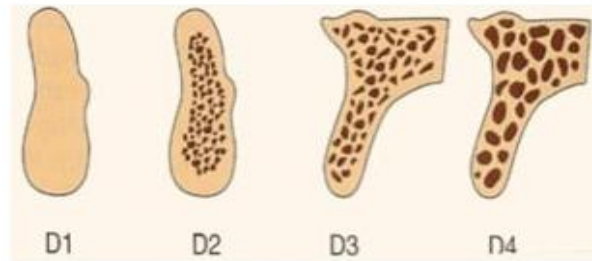


Fig. 19. Las cuatro densidades óseas encontradas en las regiones edéntulas del maxilar y la mandíbula. (Misch, C. *Implantología Contemporánea*. 3ra ed. España: Elsevier Mosby; 2009).⁽³⁸⁾

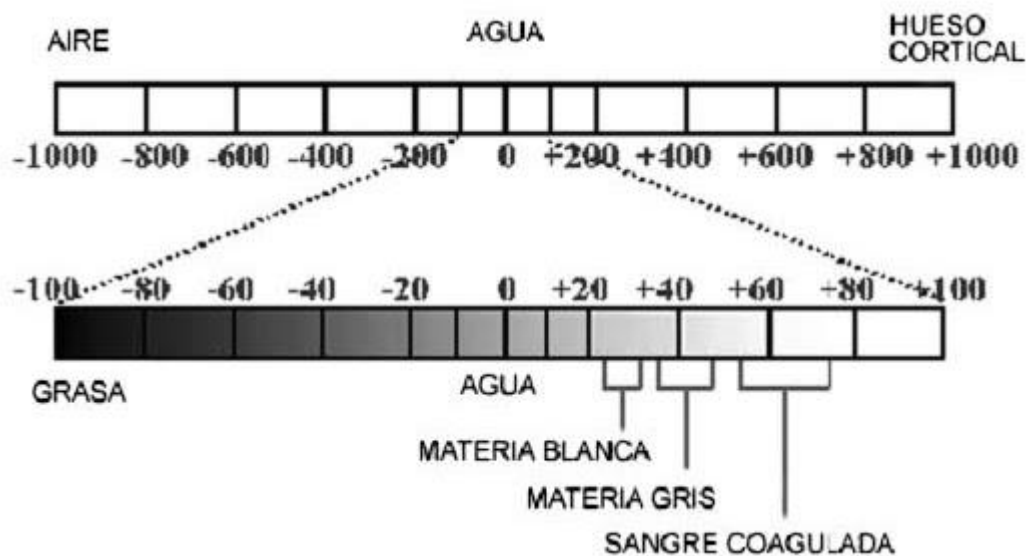


Fig. 20. Escala de grises en HU⁽¹⁵⁾

2.3 MARCO CONCEPTUAL

- Calidad ósea:** micro arquitectura del tejido óseo que solo es posible objetivar mediante técnicas cruentas como la biopsia lo cual no es aplicable a la práctica clínica. es por ese motivo que, y por el hecho de que la densidad y masa ósea representa un 70% por ciento de la resistencia ósea, por eso es el indicador para determinar calidad ósea.
- Densidad de masa ósea (DMO):** se expresa en gramos de mineral por unidad de superficie (cm^2). La DMO puede estimarse por una amplia variedad de técnica.
- Unidades Hounsfield (HU):** escala de gris la cual va indicando visualmente la densidad de los tejidos.



2.4 VARIABLES E INDICADORES

- Variable: Densidad ósea
 - Dimensión: Densidad ósea del hueso maxilar en zona anterior y posterior.
 - Dimensión: Densidad ósea del hueso mandibular en zona anterior y posterior.
- Covariable:
 - Edad
 - Sexo



2.4.1 Operacionalización de variables.

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIÓN		INDICADOR	INSTRUMENTO Y PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN	NATURALEZA DE LA VARIABLE	ESCALA	EXPRESIÓN FINAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL
Densidad ósea del hueso Maxilar Superior Hueso Mandibular	La densidad ósea o densidad de masa ósea (DMO) representa un 70% de la resistencia del hueso. La evaluación de densidades ayuda a determinar la calidad ósea que posee el hueso maxilar y hueso mandibular. ³	Densidad Ósea Maxilar	Zona Anterior Zona Posterior	Unidades Hounsfield (Clasificación de Misch)	- Ficha de recolección de datos validada por un experto. - Se aplicará la técnica de observación indirecta mediante tomografías.	Cuantitativa	Continua	Las Unidades Hounsfield: se expresará en rangos determinados por Misch: 1:D1=>1250UH 2:D2=>850-1250UH 3:D3=>350-850UH 4:D4=350-150UH 5:D5=<150UH	La variable Densidad ósea se expresará en rangos numéricos evaluando las dos dimensiones, densidad ósea del hueso maxilar y mandibular, tomando como indicador Unidades Hounsfield ubicándolos en la clasificación de Misch, haciendo uso de la ficha de recolección de datos.
		Densidad Ósea Mandibular	Zona Anterior Zona Posterior						
Sexo	Características biológicas que definen a los seres humanos como varón o mujer. ⁴¹	Varón			- Registro de datos digitales en el Centro Radiológico	Cualitativa	Nominal	V M	Se definirá como el sexo que se encuentre registrado en cada tomografía evaluada de la base de datos, siendo varón y mujer las únicas opciones
Edad	Tiempo transcurrido a partir del nacimiento de un individuo, el cual se puede diferenciar en diferentes etapas de desarrollo. ⁴⁰	18 a 29	Joven			Cuantitativa	Intervalo	1 2 3	Se definirá como el número entero de años registrado en cada tomografía evaluada, siendo expresada dentro de la clasificación de grupo etario del MINSA. ⁴⁰
		30 a 59	Adulto						
		60 a más	Adulto mayor						



CAPÍTULO III

DISEÑO METODOLÓGICO

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Es un estudio según el periodo, de tipo Retrospectivo porque se analizó datos de tomografías tomadas en el 2018 y 2019, es decir información captada antes de la planificación del estudio, es de corte transversal ya que la muestra es observada una sola vez en la investigación. El estudio es descriptivo porque describimos las características encontradas en las tomografías de los pacientes medidos con Unidades Hounsfield.

3.2. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

La investigación es observacional no experimental porque se realiza sin la manipulación deliberada de variables.

ENFOQUE DE DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

El enfoque es de tipo cuantitativo porque permitió el análisis de los datos mediante el uso de estadística y son aspectos observables y susceptibles de cuantificar.

3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.3.1. POBLACIÓN

Se considera que el número de población es de 593 tomografías, seleccionados entre todas las diversas tomografías realizados en los años 2018 y 2019 del Centro Radiológico Explora de la ciudad del Cusco.

3.3.2. MUESTRA

En la presente se evaluó una población finita por lo tanto se utilizó una fórmula planteada para población finita:

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + (Z^2) * p * q}$$



Donde:

- N = tamaño de población **593**
- Z = 1.96 al cuadrado (si el nivel de confianza es de 95%)
- p = probabilidad de éxito o proporción esperada es 0.5
- q = probabilidad de fracaso 0.5
- d = precisión (error máximo admisible en términos de proporción 5.0%)
- n= tamaño de muestra

Se realizó un estudio con muestra aleatoria probabilística para así de este modo estandarizar los resultados con mayor confiabilidad.

$$n = \frac{593 * (1.96^2) * 0.5 * 0.5}{5.0^2 * (593 - 1) + (1.96^2) * 0.5 * 0.5}$$

$$n = 233 \text{ tomografías}$$

El número de muestra es de 233 tomografías obtenida al hacer una fórmula de población finita.

3.3.4 CRITERIOS DE SELECCIÓN

3.3.4.1 *Criterios de inclusión*

- Tomografías cone beam tomadas en el servicio de radiología del Centro Radiológico Explora del año 2018 y 2019
- Campo de Tomografías de 10x10,12x10,16x15.
- Tomografías en pacientes de ambos sexos.
- Tomografías de pacientes entre 14 años a más.

3.3.4.2 *Criterios de exclusión*

- Tomografías de pacientes que presenten alguna lesión ósea como fracturas o patologías extensas en zonas de estudio
- Tomografías con presencia de movimientos que distorsione la imagen
- Tomografías que presenten aparatología en las zonas de estudio.



- Tomografías de paciente que tengan labio leporino y otras afecciones de nacimiento.

3.4 TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS E INSTRUMENTO

- **Técnica**

Se utilizó la técnica observacional indirecta de tomografías recogidas de la clínica del Centro Radiológico Maxilofacial Explora en la ficha de recolección de datos para obtener información precisa de las variables de estudio.

- **Descripción de la técnica:**

La recopilación de información se obtuvo a través de la base de datos del Centro Radiológico conformados por las tomografías Cone beam de pacientes que acudieron en el año 2018 y 2019, las cuales fueron tomadas por el personal mediante el equipo. Se seleccionaron de la muestra únicamente las que cumplían con los criterios de inclusión respectivamente.

El procedimiento para recolección de datos se realizó primero con la autorización de los gerentes del centro Radiológico Explora, se procedió a muestrear en el centro, abriendo una por una, las tomografías seleccionadas; se tomó la primera tomografía y se empezó a realizar la observación por cortes que fueron cuatro un axial, coronal, sagital y el 3D, tomando especial énfasis en los cortes Sagital y Axial.

En cada uno de estos cortes especialmente en dos zonas la anterior, posterior derecha e izquierda se abrió la herramienta **lupa** ubicada en Medida y se empezó a medir el sector de interés en los estudios tomográficos y obtuvimos tres densidades en Unidades Hounsfield en cada zona, una máxima, una mínima y un promedio, este último lo recopilaremos en nuestra ficha de recolección de datos únicas para cada estudio tomográfico para posteriormente hacer la clasificación ya pre-escrita en la matriz de consistencia.(ANEXO 1)



- **Instrumento**

Se utilizó una ficha de recolección de datos. (ANEXO 3)

3.4.1 PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.4.1.1 Procesos administrativos

- Se elaboró y presentó una solicitud dirigido a los gerentes del Centro Radiológico Maxilofacial Explora para obtener autorización para el acceso a la base de datos de los estudios tomográficos.

3.4.1.2 Recolección de datos

Para la recolección de datos se siguieron los siguientes pasos:

- 1° Recepción y recolección de la base de datos de registro de pacientes de los años 2018 y 2019 (Excel)
- 2° Se preseleccionaron solo los datos de estudios Tomográficos (10x10,12x10,16x15) para la muestra, el resto se descartó.
- 3° Recopilación de datos: se obtuvieron los datos de filiación, de los cuales los necesarios fueron sexo (femenino, masculino), edad y tipo de estudio radiográfico (solo tomografías).
 - Edad: Ubicación de la muestra poblacional en grupos etarios según el instituto nacional de Estadística e informática (INEI) ⁽⁴⁰⁾
 - Jóvenes (18 a 29 años)
 - Adultos (30 a 59 años)
 - Adultos mayores (60 a más)
- 4° Se examinó las tomografías en la base de datos del mismo Centro Radiológico Explora para seleccionarlas de acuerdo a los criterios de exclusión e inclusión haciendo uso del computador personal del centro.
- 5° Se procedió a evaluar las densidades óseas en la escala de Unidades Hounsfield que nos brinda la tomografía computarizada, haciendo uso de:
 - Computador del Centro Radiológico con Sistema operativo Windows 7 Ultimate. 64 bits, memoria RAM 8.00 GB, procesador Intel (R) Core (TM) i7-4790 CPU @ 3.60GHz.
 - Monitor LG IPS LED



- Software Real Sacan 2.0
- Software informático que permite conectarse remotamente a otro equipo TeamViewer

Se hizo uso del Programa CDX-View utilizado en el centro radiológico.

*Todo el procedimiento realizado en el computador fue por vía Remota con el programa TeamViewer y de forma presencial al acudir al mismo centro Radiológico y también en ambiente con poca iluminación cerrado para evitar perturbaciones visuales al momento de evaluar las tomografías.

Para evaluar y facilitar el rastreo de las densidades de las zonas que deseamos ver se realizó lo siguiente:

1- Las áreas a estudiar en los maxilares se dividieron en dos grupos, la zona anterior y posterior ya sea derecha o izquierda por cada hueso (maxilar y mandibular):

- La zona anterior y posterior del maxilar lo delimitaremos gracias a la cresta cigomato - alveolar (relacionado con el primer molar) divide a cuerpo del maxilar en dos partes (zona resistente), para la zona anterior podemos observar también a nivel de los incisivos la fosita mirtiforme limitada por la eminencia canina el cual usaremos de referencia como punto anatómico.
- La zona anterior y posterior de la mandíbula lo delimitaremos con una línea vertical divisoria para los dos grupos que pasa por el agujero mentoniano a la altura del segundo premolar aproximadamente en el cuerpo de la mandíbula.
 - El Resultado sería:
 - Zona anterosuperior: Corresponde a los dientes 1.3 a 2.3
 - Zona posterosuperior derecha o izquierda: Corresponde a los dientes 1.6 a 1.8 o en su defecto 2.6 a 2.8
 - Zona anteroinferior: Corresponde a los dientes 3.3 a 4.3
 - Zona posteroinferior derecha o izquierda: Corresponde a los dientes 3.5 a 3.8 o 4.5 a 4.8



- Como cada paciente puede tener más de un área para estudio se anota en la ficha el número de observación. Por lo tanto, la unidad básica comparativa en esta investigación es, salvo alguna excepción, la observación, no el paciente.

1. Para poder evaluar la densidad ósea:

- En la Tomografía digital viene los siguientes datos:

- Código de paciente
- Nombre de paciente
- Sexo

Primero: En el corte Sagital debemos realizar la curva de transversales y convertir el corte Axial en panorámica

2. Estando en el corte Axial seleccionamos opción MIP () Y TH ()15 mm, ubicar la zona edéntula, (anterior y posterior) y centrar

3. Una vez centrado marcar un perímetro de la zona a evaluar con la herramienta Área con un área de $< o = 50$ mm de tal manera que obtendremos el ADF () de 3424 uh, AFG () DE 447547UH Y ASD () de 575UH de estos utilizaremos el AGH que es el promedio de la medida máxima y mínima y el cual utilizaremos en nuestra ficha de recolección de datos.

3.4.1 RECURSOS

RECURSOS HUMANOS

- Asesor: Dr. Cesar Herrera Menendez
- Investigador: Brenda Samantha Sosa Suarez
- Operador de estadística

RECURSOS FÍSICOS

- Biblioteca de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Andina del Cusco
- Base de datos del Centro Radiológico Maxilofacial Explora.
 - Laptop Toshiba



- Tomógrafo cone beam (digitales)
- Base de datos del Centro Radiológico Explora.
- Datos de filiación del paciente (nombre edad y sexo)

RECURSOS FINANCIEROS

- Propios del investigador.

3.5 TÉCNICA DE PROCESAMIENTO DE DATOS

3.5.1 Recuento

Los datos recopilados fueron ordenados y clasificados en una Sabana Excel para un registro organizado de datos, fácil accesibilidad, un buen manejo y un análisis acertado en cuanto a las finalidades de la investigación.

3.5.2 Análisis Estadístico

Los datos recolectados se sometieron a un análisis estadístico mediante el programa R el cual es un lenguaje de programación de código abierto enfocado al análisis estadístico acompañado del IDE (Integrated development environment – entorno den desarrollo integrado) RStudio para que programar en R sea más sencillo y claro.

Se realizó un análisis estadístico descriptivo-correlacional mediante la construcción de tablas de frecuencia y sus respectivas representaciones gráficas, para conocer los resultados de las variables estudiadas.

Se realizó pruebas de normalidad para determinar el tipo de distribución según el tamaño muestral, las cuales fueron prueba de Kolmogorov Smirnov Lilliefors (>50 observaciones) y la prueba de Shapiro-Wilks (≤ 50 observaciones), posterior a la identificación del análisis de distribución se determinó la significancia estadística y el nivel de correlación entre variables haciendo uso de pruebas paramétricas y no paramétricas.

Para conocer la significancia estadística se usará la prueba paramétrica “t de Student” para distribuciones con normalidad y la prueba no paramétrica “U de Mann Whitney” cuando no hay una normalidad de las distribuciones; y para determinar el nivel de correlación entre variables se usó la “Correlación de Pearson” para distribuciones con normalidad y la “Correlación de Spearman” cuando no hay una normalidad de las distribuciones.



CAPÍTULO IV

4.1 RESULTADOS

Cuadro N° 1.

Distribución total de la muestra de las Tomografías Evaluadas con Unidades Hounsfield en el Centro Radiológico Explora Cusco 2018-2019 según sexo(varon y mujer).

SEXO	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Relativa Acumulada (%)
Mujer	133	57.08%	57.08%
Varón	100	42.92%	100%
Total	233	100%	

En el cuadro N° 1 se observa que se evaluo un total de 233 tomografías del Centro Radiológico Explora de los cuales 133 se realizaron en mujeres con una frecuencia relativa de 57.08% lo cual es un indicador que existe una mayor cantidad de mujeres que acuden al Centro Radiologico requiriendo de un estudio tomografico en comparacion con los varones.



Cuadro N° 2.

Distribución total de la muestra de las Tomografías Evaluadas con Unidades Hounsfield del Centro Radiológico Explora Cusco 2018-2019 según grupo etario.

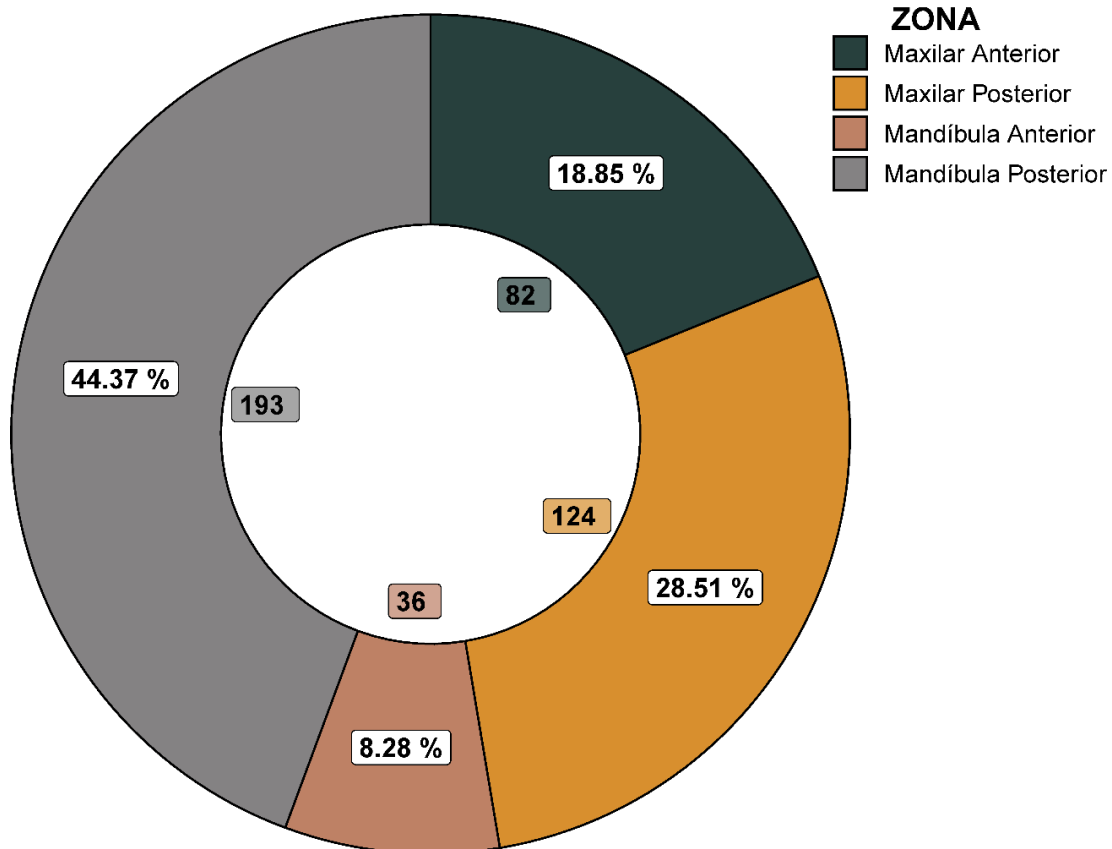
	EDAD	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA (%)	FRECUENCIA RELATIVA ACUMULADA (%)
Joven	18 - 29	19	8.15%	8.15%
Adulto	30 - 59	158	67.81%	75.97%
Adulto mayor	> 60	56	24.03%	8.15%
TOTAL		233	100%	

MINSA Ministerio de Salud ⁽⁴⁰⁾

En el cuadro N° 2 observamos la frecuencia de edad, por cada grupo etario donde la mayor frecuencia de datos entre los rangos de edad fue de 30 a 59 años correspondiente al grupo etario designado Adulto, siendo 158 tomografías (67.81%) determinando que existe mayor frecuencia de edentulismo en el grupo etario de adultos seguido de los adultos mayores .

Gráfico N° 1

Distribución total de la muestra de las Tomografías Evaluadas con Unidades Hounsfield del Centro Radiológico Explora Cusco 2018-2019 según zonas evaluadas.



En el grafico N° 3 se observa que, de las 233 tomografías evaluadas se obtuvo un total de 435 observaciones entre las cuatro zonas. Es necesario recordar que cada tomografía evaluada puede tener varias áreas observables, por tal motivo cada zona cuenta con un diferente número de observaciones, viendo en la tabla la distribución de observaciones en cada zona, siendo el de mayor frecuencia la zona posterior del hueso mandibular con 193 observaciones (44.37%) seguido de la zona posterior del hueso maxilar con 124 observaciones (28.51%), determinando que en las zonas posteriores existe mayor edentulismo y menos casos de edentulismo en la zona anterior de ambos hueso.



Cuadro N° 3.

Distribución de la muestra según densidad ósea de tomografías Evaluadas con Unidades Hounsfield del Centro Radiológico Explora Cusco 2018-2019 según la clasificación de Misch por zonas (maxilar anterior, maxilar posterior, mandibular anterior y mandibular posterior).

Densidad según Misch	Maxilar Anterior		Maxilar Posterior		Mandibular Anterior		Mandibular Posterior	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
D1	15	18%	-	0%	11	31%	-	0%
D2	46	56%	1	1%	16	44%	16	8%
D3	21	26%	34	27%	7	19%	143	74%
D4	-	0%	47	38%	2	6%	32	17%
D5	-	0%	42	34%	-	0%	2	1%
TOTAL	82	100%	124	100%	36	100%	193	100%

En el cuadro N° 3 se observa que con respecto a la densidad ósea, la mayor frecuencia de la zona anterior del maxilar se encontró en la D2 (>850-1250 UH) con 46 observaciones (56.1%) y el área anterior de la mandíbula presenta con mayor frecuencia el rango D2(>850-1250 UH) con 16 observaciones (44.4%) que quiere decir que en la zona anterior de ambos huesos existe una densidad alta comparado con el área posterior de la mandíbula que presenta con mayor frecuencia el rango D3 (>350-850 HU) con 143 observaciones (74.1%) seguido de la zona posterior del maxilar donde se encontró en el rango D4 (>150-350 UH) con 47 observaciones (37.9%) siendo la zona de menor densidad.



Cuadro N° 4.

Estudio descriptivo de la muestra de las Tomografías Evaluadas con Unidades Hounsfield del Centro Radiológico Explora Cusco 2018-2019 según las zonas evaluadas (media, mediana, moda, desviación estandar, valor mínimo y valor máximo)

ZONAS	Estadígrafos						
	N°	Media	Mediana	Moda	Desviación Estándar	Valor Mínimo	Valor Máximo
Maxilar anterior	82	1013.888	998.95	806 y 1010	242.061	454.7	1574
Maxilar posterior	124	246.7799	195.4	-----	181.611	10.01	856
Mandibular anterior	36	1056.603	1040	1009	358.034	216.7	1923
Mandibular posterior	193	562.572	556.6	520	198.78	121.2	997.1

En el cuadro N° 4 se observa que con respecto a las zonas, la zona con mayor número de áreas edentulas es del hueso mandibular posterior con 193 áreas edentulas evaluadas, con una media de (μ) 562 y una desviación estandar (σ) de 198.78 con un valor mínimo de 121.2 HU y valor máximo de 997.1 HU, el seguido del maxilar posterior con 124 áreas edentulas, el maxilar anterior con 82 áreas edentulas y finalmente el mandibular anterior con 36 áreas edentulas.



Cuadro N°5.

Distribución total de la muestra del hueso maxilar y mandibular de tomografías Evaluadas con Unidades Hounsfield del Centro Radiológico Explora Cusco 2018-2019 según sexo y zonas.

ZONA	Frecuencia absoluta		Frecuencia Relativa %	
	V	M	V	M
Maxilar Anterior	35	47	8.05%	10.80%
Maxilar Posterior	50	74	11.49%	17.01%
Mandíbula Anterior	13	23	2.99%	5.29%
Mandíbula Posterior	84	109	19.31%	25.06%
Total	435		100%	

En el cuadro N°5 observamos que el estudio se realizó dividiendo en zonas, vemos la distribución del número de observaciones por zonas y sexo. Según sexo femenino un total de 253 observaciones y según sexo masculino un total de 182. En ambos sexos en el maxilar anterior un total de 82 observaciones, maxilar posterior 124 observaciones, mandibular anterior 36 y mandibular posterior 193, sumando un total de 435 observaciones, determinando que en la ambos huesos se presento mayor cantidad de areas edentulas en mujeres.



Cuadro N°6.

Distribución de la densidad ósea del maxilar anterior de las Tomografías Evaluadas con Unidades Hounsfield del Centro Radiológico Explora Cusco 2018-2019 con la clasificación de Misch según sexo.

	SEXO		Total	
	Mujer	Varón		
DENSIDAD ÓSEA	D1	10	5	15
		12.2%	6.1%	18.3%
	D2	31	15	46
		37.8%	18.3%	56.1%
	D3	6	15	21
		7.3%	18.3%	25.6%
Total	47	35	82	
	57.3%	42.7%	100%	

En el cuadro N°6 observamos que de acuerdo con los valores encontrados determinamos que en la zona anterior del hueso maxilar la D2 (>850-1250 UH) fue el más representativo con 46 observaciones siendo el 56.1% de un total de 82 (100%) observaciones teniendo más datos en mujeres (37.8%) seguido de la D3 (>350-850 UH) con 21 observaciones siendo el 25.6% teniendo en este caso más datos en varones (18.3%).



Cuadro N°7.

Distribucion de la densidad ósea del maxilar posterior de las Tomografias Evaluadas con Unidades Hounsfield del Centro Radiologico Explora Cusco 2018-2019 con la clasificacion de Misch según sexo.

		SEXO		Total
		Mujer	Varón	
DENSIDAD ÓSEA	D2	0 0.0%	1 0.8%	1 0.8%
	D3	21 16.9%	13 10.5%	34 27.4%
	D4	25 20.2%	22 17.7%	47 37.9%
	D5	28 22.6%	14 11.3%	42 33.9%
	Total	49 59.7%	28 40.3%	124 100%

En el cuadro N°7 observamos que de acuerdo con los valores encontrados determinamos que en la zona posterior del hueso maxilar la D4 (>150-350 UH) fue el más representativo con 47 observaciones siendo el 37.9% de un total de 124 (100%) observaciones teniendo más datos en mujeres (20.2%) seguido de la D5 (<150 HU) con 42 observaciones siendo el 33.9% teniendo en este caso más datos en mujeres (22.6%).



Cuadro N°8.

Distribución de la densidad ósea del mandbular anterior de las Tomografías Evaluadas con Unidades Hounsfield del Centro Radiológico Explora Cusco 2018-2019 con la clasificación de Misch según sexo.

	SEXO		Total	
	Mujer	Varón		
DENSIDAD ÓSEA	D1	8 22.2%	3 8.3%	11 30.6%
	D2	10 27.8%	6 16.7%	16 44.4%
	D3	5 13.9%	2 5.6%	7 19.4%
	D4	0.0%	2 5.6%	2 5.6%
Total	23 63.9%	13 36.1%	36 100%	

En el cuadro N°8 observamos que de acuerdo con los valores encontrados determinamos que en la zona anterior del hueso mandibular la D2 (>850-1250 UH) fue el más representativo con 16 observaciones siendo el 44.4% de un total de 36 (100%) observaciones, teniendo más datos en mujeres (27.8%) seguido de la D1 (>1250 UH) con 11 observaciones siendo el 30.6% teniendo en este caso más datos en mujeres (22.2%).



Cuadro N°9.

Distribución de la densidad ósea del mandibular posterior de las Tomografías Evaluadas con Unidades Hounsfield del Centro Radiológico Explora Cusco 2018-2019 con la clasificación de Misch según sexo.

	SEXO		Total	
	Mujer	Varón		
DENSIDAD ÓSEA	D2	10 5.2%	6 3.1%	16 8.3%
	D3	85 44.0%	58 30.1%	143 74.1%
	D4	14 7.3%	18 9.3%	32 16.6%
	D5	0.0%	2 1.0%	2 1.0%
	Total	109 56.5%	84 43.5%	193 100%

En el cuadro N°9 observamos que de acuerdo con los valores encontrados determinamos que en la zona posterior del hueso mandibular la D3 (>350-850 UH) fue el más representativo con 143 observaciones siendo el 74.1% de un total de 193 (100%) observaciones, teniendo más datos en mujeres (44%) seguido de la D4 (>150-350 UH) con 32 observaciones siendo el 16.6% teniendo en este caso más datos en varones (9.3%).



Cuadro N° 10.

*Distribución de la densidad ósea maxilar y mandibular en las Tomografías
Evaluadas con Unidades Hounsfield del Centro Radiológico Explora Cusco 2018-
2019 según grupos etarios.*

		N°	GRUPO ETARIO			Total
			Joven	Adulto	Adulto Mayor	
MAXILAR ANTERIOR	D2	82	1	25	20	46
			1.2%	30.5%	24.4%	56%
MAXILAR POSTERIOR	D4	124	1	35	11	47
			0.8%	28.2%	8.9%	38%
MANDIBULAR ANTERIOR	D2	36	1	7	8	16
			2.8%	19.4%	22.2%	44%
MANDIBULAR POSTERIOR	D3	193	11	99	33	143
			5.7%	51.3%	17.1%	74%
Total		435				

En el cuadro N°10 observamos que de acuerdo a los valores encontrados determinamos que en el hueso maxilar en ambas zonas anterior y posterior el grupo etario más resaltante es el de adultos que corresponde de 30 años a 59 años con 25 y 35 áreas encontradas respectivamente, de la misma manera en el hueso mandibular zona posterior seguido del hueso mandibular zona anterior donde se encuentra la mayor frecuencia en el grupo etario Adulto mayor (mayor a 59) determinándose así que se encontró más zonas desdentadas en el grupo etario de adulto y adulto mayor comparado con el grupo etario joven que fue la minoría.



Cuadro N° 11.

Test de normalidad de la densidad ósea según las zonas evaluadas en las Tomografías Evaluadas con Unidades Hounsfield del Centro Radiológico Explora Cusco 2018-2019 para ver la relacion según sexo.

DENSIDAD (ZONA)	Kolmogorov Smirnov Lilliefors	Shapiro Wilks
	Significancia	Significancia
Maxilar Anterior	0.635	
Maxilar Posterior	0.000003	
Mandibular Anterior		0.895
Mandibular Posterior	0.131	

En el cuadro N°11 observamos que, en la zona del maxilar anterior, maxilar posterior, mandibular posterior se utilizó el test Kolmogorov Smirnov modificado por Lilliefors debido a que el tamaño de la muestra es mayor a 50 datos (mxa, mxp, mnp respectivamente) y en mandibular anterior (mna) el test Shapiro-Wilks debido a que la muestra es menor a 50 datos.

Se plantearon las siguientes hipótesis:

H₀: Los datos de las variables presentan distribución normal.

H₁: Los datos de las variables no presentan distribución normal.

Nivel de significancia : 0.05

Si p-value < 0.05 se rechaza la hipótesis nula

Conclusion: Se usaran pruebas parametricas para las variables con distribución normal (mxa, mna y mnp) y pruebas no parametricas para las variables que no presenten una distribución normal (mxp).



Cuadro N° 12.

Relación entre la densidad ósea de la zona anterior del hueso maxilar y el sexo de las Tomografías Evaluadas con Unidades Hounsfield del Centro Radiológico Explora Cusco 2018-2019.

<u>Estadísticas de grupos</u>			
Sexo	N	Media de la densidad ósea	Desviación Estándar
Varón	35	933.231	236.656
Mujer	47	1073.951	230.530
<u>Prueba de muestras independientes</u>			
Prueba T	Prueba T	Grados de Libertad	Significancia Bilateral
Varianzas Iguales	-2,703	80	0,008

En el cuadro N°12 se puede observar que en la prueba de muestras independientes, indica a partir de la significancia bilateral obtenida ($pvalue = 0.008$) que si existe una relación entre la variable de densidad ósea de la zona anterior del hueso maxilar y la variable sexo.



Cuadro N° 13.

Test de normalidad de la densidad ósea según las zonas evaluadas en las Tomografías Evaluadas con Unidades Hounsfield del Centro Radiológico Explora Cusco 2018-2019 para ver la relacion según edad.

Edades	Kolmogorov Smirnov Lilliefors	Shapiro Wilks
	Significancia	Significancia
Maxilar Anterior	0.061	
Maxilar Posterior	0.1066	
Mandibular Anterior		0.8952
Mandibular Posterior	0.0027	

En el cuadro N°13 observamos que, las edades en la zona del maxilar anterior, maxilar posterior, mandibular posterior se utilizó el test Kolmogorov Smirnov modificado por Lilliefors debido a que el tamaño de la muestra es mayor a 50 datos (mxa, mxp, mnp respectivamente) y en mandibular anterior (mna) el test Shapiro-Wilks debido a que la muestra es menor a 50 datos.

Se plantearon las siguientes hipótesis:

H₀: Los datos de las variables presentan distribución normal.

H₁: Los datos de las variables no presentan distribución normal.

Nivel de significancia : 0.05

Si p-value < 0.05 se rechaza la hipótesis nula

Conclusion: De acuerdo con el cuadro N° 10 y cuadro N°12 se usaran pruebas paramétricas para las variables con distribución normal (mxa y mna) y pruebas no paramétricas para las variables que no presenten una distribución normal (mxp y mnp).



Cuadro N° 14.

Relación entre la densidad ósea de la zona anterior del hueso maxilar y la edad de las Tomografías Evaluadas con Unidades Hounsfield del Centro Radiológico Explora Cusco 2018-2019.

		Edad	Maxilar Anterior
Edad	Correlación de Pearson	1	-,229*
	Sig. (bilateral)		.039
Maxilar Anterior	Correlación de Pearson	-,229*	1
	Sig. (bilateral)	.039	

En el cuadro N° 13, se puede observar que la significancia bilateral obtenida (pvalue = 0.039) nos indica que si existe una relación entre la variable de densidad ósea de la zona anterior del hueso maxilar y la variable edad. Y la correlacion de pearson (r=-0.229) nos indica que existe una correlacion baja e inversa entre la variable de densidad ósea de la zona anterior del hueso maxilar y la variable edad.



Cuadro N° 15.

Relación entre la densidad ósea de la zona posterior del hueso mandibular y la edad de las Tomografías Evaluadas con Unidades Hounsfield del Centro Radiológico Explora Cusco 2018-2019.

		Edad	Mandibular Posterior
Edad	Coeficiente de Spearman	1	-0.145*
	Sig. (bilateral)		0.044
Mandibular Posterior	Coeficiente de Spearman	-0.145*	1
	Sig. (bilateral)	0.044	

En el cuadro N° 14, se puede observar que la significancia bilateral obtenida (pvalue = 0.044) nos indica que si existe una relación entre la variable de densidad ósea de la zona posterior del hueso mandibular y la variable edad. Y la correlación de pearson (r = -145) nos indica que existe una correlacion muy baja e inversa entre la variable de densidad ósea de la zona anterior del hueso maxilar y la variable edad.



CAPÍTULO V

5.1 Discusión

La evaluación de la densidad ósea para un diagnóstico más acertado y que hará repercusión en el plan de tratamiento es de suma importancia debido a... y el uso de tomografías Cone beam en las diferentes áreas de odontología nos ayuda en gran medida a cambiar la perspectiva sobre el uso o no de nuevas herramientas para el diagnóstico como las Unidades Hounsfield lo cual evidenciamos en la presente investigación.

La presente investigación tuvo como propósito determinar la densidad ósea del hueso maxilar y hueso mandibular evaluadas con Unidades Hounsfield en Tomografías Cone beam del Centro Radiológico Explora , sobre todo identificar en que rango de densidades se encuentran cada zona de cada hueso y si existe alguna relación entre la densidad con la edad y sexo respectivamente , se utilizó como instrumento una ficha de recolección de datos donde se encontró la división de las zonas anterior y posterior tanto en el hueso maxilar como el mandibular y también la clasificación de densidades según Misch.

La discusión se centrará en los aspectos más importantes y sobre todo en los resultados obtenidos en esta investigación:

- En cuanto a la identificación de la densidad ósea del hueso maxilar en zona anterior se obtuvo que se encontró una D2 entre >850-1250 UH por lo cual se puede considerar como una densidad muy alta siendo este similar al estudio de Mohammed Hassan, sobre de calidad del hueso maxilar superior según la Escala de hounsfield donde determina que el sector anterior del maxilar presenta la más alta densidad en toda su muestra que correspondería de 850 a1250 HU.
- En cuanto a la identificación de la densidad ósea del hueso maxilar en zona posterior se obtuvo que se encontró una D4 >150-350 que corresponde a un tipo de hueso trabecular fino con muy poca densidad siendo este similar al estudio de Misch C. sobre la



determinación de la densidad ósea donde obtuvo que el maxilar posterior estaba formado por hueso trabecular fino con muy poca densidad o ningún hueso cresta denso no mayor de 150 a 350 HU.

- En cuanto a la identificación de la densidad ósea del hueso mandibular en zona anterior se obtuvo que se encontró una D2 entre >850-1250 UH que corresponde a un tipo de hueso cortical de denso a poroso y hueso trabecular grueso con muy poca densidad siendo este similar al estudio de Misch C. sobre la determinación de la densidad ósea donde obtuvo que el mandibular anterior estaba formado por una combinación de hueso cortical de denso a poroso con creta y hueso trabecular grueso en el interior que es de mayor a 859 a 1250 HU.
- En cuanto a la identificación de la densidad ósea del hueso mandibular en zona posterior se obtuvo que se encontró una D3 entre >350-850 UH que corresponde a un tipo de hueso cortical fino y hueso trabecular fino siendo este similar al estudio de Misch C. en sobre la determinación de la densidad ósea donde obtuvo que el mandibular posterior estaba formado por una combinación de hueso cortical poroso más fino en la cresta y hueso trabecular fino dentro del reborde que se encuentra mayor a 350 a 850 HU.
- En cuanto al grupo etario que se encontró con más frecuencia fue el de adultos mayores y sobre todo adultos que va de 60 años a más y 30 a 59 años respectivamente, siendo este similar con el estudio de Coello Sarmiento del 2019 que obtuvo que el grupo más representativo de su estudio fue de 45 a 60 años de edad.
- En cuando a la menor y mayor densidad con Unidades hounsfield encontrada en el presente estudio fue de 10.1 y 1923 HU respectivamente siendo similar al estudio de Mohamed Hassan e Ismael Bernabé en el 2018 que obtuvo como resultado que las densidades de su estudio variaron entre 165.7 a 1215.05 HU.



- En cuanto a la edad y densidad ósea de la zona posterior del hueso maxilar se determinó que si existe un relación de tipo inversa, lo cual indica que a una mayor edad se encontró una densidad menor, este resultado difiere con el estudio de Torrejón Mosqueira del 2017 en Perú el cual se realizó en una muestra de 62 observaciones en esa zona sobre la densidad ósea y espesor de la cortical de rebordes edéntulos, donde no se encontró relación entre la edad y la densidad ósea en la zona mandibular posterior, esta diferencia de no haber identificado una relación la puede estar sujeta al tamaño muestras de los dos estudios .



5.2 Conclusiones

- Se determinó que en el hueso maxilar en zona anterior tiene una densidad alta entre >850-1250 UH, según sexo se encuentra más observaciones en mujeres el 37.8% y según edad el grupo etario adulto (30-59 años) es el más representativo; para el hueso maxilar en zona posterior se encontró una densidad alta entre >150-350 UH, según sexo se encuentra más observaciones en mujeres 20.2% y según edad el grupo etario adulto (30-59).
- Se determinó que en el hueso mandibular en zona anterior tiene una densidad alta entre >850-1250 UH, según sexo se encuentra más observaciones en mujeres y según edad el grupo etario adulto mayor (>60 años); para el hueso mandibular en zona posterior se encontró una densidad baja entre >350-850 UH, según sexo se encuentra más observaciones en mujeres con 44% y según edad el grupo etario adulto (30-59 años).
- Se identificó que la zona de mayor densidad en Unidades Hounsfield es de 1923 HU que corresponde a la zona anterior del hueso mandibular y la de menor densidad es de 10.01 HU que corresponde a la zona posterior del hueso maxilar.
- Se estableció que existe relación entre la densidad ósea y el sexo (mujer) solo en la zona anterior del hueso maxilar; y que, si existe relación entre la densidad y la edad solo en zona anterior del hueso maxilar y la zona posterior del hueso mandibular, encontrándose así que en ambas zonas a mayor edad menor densidad.



5.3 Sugerencias

- Se sugiere al director del Departamento Académico de la Escuela profesional de Estomatología realizar talleres para la interpretación en de tomografía Cone beam que oriente a un adecuado diagnostico en las diferentes especialidades, impartidos por especialistas en Radiología Oral y Maxilofacial dirigidos a los docentes y alumnos con el objetivo de capacitarlos para el mejor desempeño en su labor académica.
- Se sugiere al director del Departamento Académico de la Escuela profesional de Estomatología en coordinación con los docentes de radiología añadir o enfatizar más acerca de Tomografías Cone beam como examen importante en el diagnostico odontológico junto con sus diferentes herramientas, como las Unidades Hounsfield dentro del sílabus del curso.
- Se sugiere a los Cirujanos Dentistas, bachilleres y estudiantes de la Escuela Profesional de Estomatología tomar los resultados del presente trabajo de investigación como referente para el diagnóstico en diferentes especialidades sobre densidad ósea en el hueso maxilar y mandibular.
- Se sugiere a los Cirujanos Dentistas, bachilleres y estudiantes, de la Escuela Profesional de Estomatología tomar los resultados del presente trabajo de investigación para hacer estudios complementarios y específicos , como estudios sobre si la relación que existe entre la densidad ósea del hueso maxilar en zona anterior y el sexo es directamente con mujeres o varones, también acerca del porque existe una mayor frecuencia de áreas edéntulas en mujeres a diferencia del grupo de varones en la mayoría de las zonas evaluadas y/o la relación especifica que tiene la densidad ósea con las mujeres.
- Se sugiere a los Cirujanos Dentistas, bachilleres y estudiantes, de la Escuela Profesional de Estomatología tomar los resultados del presente trabajo de investigación para hacer estudios compkementarios acerca de las diferentes densidades que existen en otras áreas anatómicas del hueso maxilar y la mandíbula.



BIBLIOGRAFÍA

1. Bosh O.E. Sir Godfrey Newbold Hounsfield y la tomografía computada, su contribución a la medicina moderna. Rev. Chilena de Radiología. 2004; 10(4): 153-185.
2. Dellan A, Villaroel M, Hernández A, Aplicación de unidades hounsfield en tomografía computarizada como herramienta diagnóstica de las lesiones intraóseas del complejo maxilo mandibular: estudio clínico de diagnóstico. Rev. odontológica universidad de Sao Paulo. 27(2).100-111.
3. M.T. Hermoza de Mendoza. Clasificación de la osteoporosis. Factores de riesgo. Clínica y diagnóstico diferencial. Rev. Sist .Sanit. Navar.(2003). 26(3).29-52.
4. Bergkvist, L., Du, Z., Elovsson, G., Appelqvist, H., Itzhaki, LS, Kumita, JR, Kågedal, K., Brorsson, AC. Mapeo de procesos patógenos que contribuyen a la neurodegeneración en modelos de Drosophila de la enfermedad de Alzheimer. FEBS Open Bio (2020). 10 (3) : [338-350](#).
5. Torrejon J. Evaluación tomográfica de la densidad ósea y espesor de la cortical de rebordes edéntulos de la región postero-inferior, según género [tesis pregrado] Universidad Mayor de San Marcos; 2017.
6. Farré N., Augé M. Alaejos F., Mareque J., Ferrés E. Hernández F. Relación entre densidad ósea y estabilidad primaria del implante. Rev. Medicina oral, patología oral y cirugía bucal. (2011). vol16. pag.16-62. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/45651070_Relation_between_bone_density_and_primary_implant_stability
7. Quiles J. Densitometría Ósea de los Maxilares y del espacio Preimplantario. [tesis doctoral] Universidad Complutense de Madrid; 1998.



8. Coello M. Análisis de la densidad del hueso mandibular según la escala de hounsfield, UCSG semestre A-2019. [tesis pregrado] Universidad Católica de Santiago de Guayaquil; 2019.
9. Mohammed I. Análisis de Calidad del hueso Maxilar Superior según la Escala de Hounsfield, UCSG semestre A-2018. [tesis pregrado] Universidad Católica de Santiago de Guayaquil; 2018
10. Sampayo C., Olachica A. Estudio comparativo tomografía de haz en cono y tomografía helicoidal para escalas de densidad en unidades hounsfield. [comparative study on cone beam tomography and positron helicoidal scales for density hounsfield units]. [tesis] Universidad Santo Tomas; 2016.
11. Romero M. E., Veloso C. Ma, Krupp S. Evaluación de la calidad del hueso en sitios de implantes dentales con tomografía computarizada. Acta Odontológica Venezolana. 2016. Vol. 54.
12. Jaramillo L. Evaluación de imágenes de tomografía computarizada cone beam, para el análisis y diagnóstico de las asimetrías faciales. [tesis doctoral] Universidad de Sevilla; 2016.
13. Dellán A. Villaroel M. Hernandez A. Aplicación de las unidades hounsfield en tomografía computarizada como herramienta diagnóstica de las lesiones intra-óseas del complejo maxilo-mandibular: estudio clínico de diagnóstico. Rev. Odon. Univ. Cid. São Paulo. 2015. 27(2), 100-111.
14. Sennerby L. Evaluation of a Novel Cone Beam Computed Tomography Scanner for Bone Density. Examinations in Preoperative 3D Reconstructions and Correlation with Primary Implant Stability. Clinical Implant Dentistry and Related Research. 2015. 17, 844-853
15. Rodríguez E. Unidades hounsfield en tomografía computarizada, torque quirúrgico de inserción y frecuencia de resonancia como predictores de indicación de carga protésica inmediata en implantes unitarios [tesis pregrado] Universidad de Chile; 2014.
16. Morales S. Estudio Densitométrico en maxilar y mandíbula con tomografía computarizada cuantitativa. [tesis doctoral] Universidad Complutense de Madrid; 2013
17. Aranyarachkul P., Caruso J., Gantes B., Schulz E., Riggs M. y Dus I. et al. Bone Density Assessments of Dental Implant Sites: Quantitative Cone-Beam



- Computerized Tomography. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2005;20(1): 416 - 425. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23057044/>
18. De Oliveira RCG, Leles CR, Normanha LM, Lindh C, Ribeiro-Rotta RF. Assessments of trabecular bone density at implant sites on CT images. *Oral Surgery, Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endodontology*. 2008.105(2):231
 19. Shapurian T., Damoulis P., Reiser G., Griffin T. y Rand W., Quantitative Evaluation of Bone Density Using the Hounsfield Index. *Int J Oral Maxillofac Implants*.2006. 21(2):290. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16634501/>
 20. Figun M. y Gariño R. *Anatomía Odontología Funcional y aplicada*. Cuarta ed. Argentina: Editorial el ateneo. 2006. p.1– 23.
 21. Langman S. *Embriología médica con orientación clínica*. Decima ed. Argentina: Editorial Médica Panamerica. 2008.p.161
 22. Neil S. Norton. Netter. *Anatomía de cabeza y cuello para odontólogos Anatomía*. España: Editorial Elsevier Masson. 2007.p.4 -13
 23. Junqueira L. y Carneiro J. *Histología básica. Texto & Atlas*. Doceava ed. España: Editorial Medica Panamericana.2016. p.132-137.
 24. Testud L. Latarjet A. *Compendio de anatomía descriptiva*. Veintidosava ed. España: Editorial Masson. 2004. p.39-47
 25. Peter A. Sandy M. Ralph H. *Gran Atlas McMinn de Anatomía Humana*. Quinta ed. España: Editorial Oceano. 2003. p. 28-31
 26. Chimeneos E. *Radiología en Medicina Bucal*. Barcelona: Editorial Masson. 2005. p. 119-124 y 74-81
 27. White. Pharoah. *Radiología Oral Principios e Interpretación*. Cuarta ed. Editorial Harcourt. p.171-190 y 227-231.
 28. Organización Mundial de la Salud. *Envejecimiento y Salud*. [internet] 2018. [citado 5 feb 2018]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/envejecimiento-y-salud>
 29. Organización Mundial de la Salud. *Informe Mundial sobre El Envejecimiento y la Salud*. [internet] 2015. Disponible en: <https://www.who.int/ageing/publications/world-report-2015/es/>
 30. Organización Mundial de la Salud. *Salud Bucodental*. [internet] 2020 Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/oral-health>



31. Vanegas E. y Villavicencio E. Frecuencia del Edentulismo parcial o total en Adultos y su relación con factores asociados. Rev. Estom. Herediana. 2016: 215-221. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/oral-health>
32. Sanz G. y Llanes C. Consecuencias del edentulismo Parcial y Total en el Adulto Mayor. GerolInfo. [internet] v13. 2018. p. 3-4.
33. Cancio J. Cardona D. Biomecánica de Adaptación. Revista Digital Buenos Aires. 2010
34. Higashi T., Chen J. y Ikuta H. Atlas de Diagnostico de imágenes Radiográficas de la Cavidad Bucal. Caracas: Actualidades Medico Odontológicas Latinoamericana . 1992.
35. Cappucio H. Rabellino M. Reconocimiento de las Estructuras anatómicas normales del maxilar y mandíbula en las radiografías intraorales apicales retro alveolares. Uruguay. 2011.
36. Bosh E. Sir Godfrey Newbold Hounsfield y La tomografía computada, su contribución a la medicina moderna. Rev. Chilena de Radiología. 2004; 10 pág.: 183-185.
37. Hermoso de Mendoza M.T. Clasificación de la osteoporosis: Factores de riesgo. Clínica y diagnóstico diferencial. Anales Sis San Navarra. [Internet]. 2003 [citado 2020 Nov 05] ; 26(3): 29-52. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S113766272003000600004&lng=es
38. Misch, C. Implantología Contemporánea. Cuarta ed. España: Editorial Elsevier Mosby. 2009.
39. Romero E., Veloso M. y Krupp S. Evaluación de la calidad del hueso en sitios de implantes dentales en tomografía computarizada. Rev. Odontológica Venezuela. 2017; 54(2).
40. Ministerio de Salud, Instituto Nacional de Estadística e informática. Porcentaje de población por Etapas de vida. INEI. [internet] 2016. Disponible en: <http://www.minsa.gob.pe/estadisticas/estadisticas/indicadoresSalud/demograficos/poblaciontotal/POBVIDMacros.asp>
41. Organización Mundial de la Salud. Género, Salud y objetivos de Desarrollo Sostenible. [internet] 2015.



Disponible en: <https://www.who.int/gender-equity-rights/news/gender-health-sdgs/es/#:~:text=El%20t%C3%A9rmino%20'g%C3%A9nero'%20se%20refiere,en%20las%20diferencias%20puramente%20biol%C3%B3gicas>

42. R Core Team (2020). *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>
43. Yetano J. Vicent A. (2003) *Diccionario de Siglas Médicas y otras abreviaturas, epónimos y términos médicos relacionados con la codificación de las altas hospitalarias*. Ministerio de Sanidad y Consumo. Madrid. Pág. 88
44. Pedrosa Correo I. Juarros-Basterretxea Correo J. Robles-Fernández Correo A. Basteiro Correo J. García-Cueto Correo E. *Pruebas de bondad de ajuste en distribuciones simétricas, ¿qué estadístico utilizar?* University Psychologica [Internet]. 2015;14(1):15-24. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=64739086029>



CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Tiempo / actividad	OCTUBRE 2019	NOVIEMBRE 2019	DICIEMBRE 2019	ENERO 2020	FEBRERO 2020	MARZO 2020	ABRIL 2020	MAYO 2020	JUNIO 2020	JULIO 2020	AGOSTO 2020	SETIEMBRE 2020	OCTUBRE 2020	NOBIEMBRE 2020
Presentación del problema	■													
Redacción del planteamiento del problema	■													
Elaboración del marco teórico		■												
Elaboración del diseño metodológico				■	■									
Recolección de datos									■	■				
Presentación del proyecto de investigación												■		
Recolección de muestra y análisis estadístico													■	



MATRIZ DE CONSISTENCIA:

EVALUACIÓN DE LA DENSIDAD ÓSEA MAXILAR Y MANDIBULAR CON UNIDADES HOUNSFIELD EN TOMOGRAFÍAS CONE BEAM DEL CENTRO RADIOLOGICO EXPLORA-CUSCO -2018-2019

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	OBJETIVO	HIPOTESIS	VARIABLES	DIMENCIONES		EXPRESION FINAL DE INDICADORES
¿Cuál será la densidad ósea maxilar y mandibular medida con Unidades Hounsfield en tomografías cone beam del Centro Radiológico Explora Cusco-2018-2019?	Evaluar la densidad ósea del hueso maxilar y mandibular medido con Unidades Hounsfield en tomografías Cone Beam del Centro Radiológico Explora 2018-2019	No presenta	DENSIDAD ÓSEA DE HUESO MAXILAR Y HUESO MANDIBULAR	DENSIDAD ÓSEA MAXILAR	ZONA ANTERIOR	D1=>1250 HU D2=850-1250 HU D3=350 -850 HU D4=350-150 HU D5= <150 HU
					ZONA POSTERIOR	
				DENSIDAD ÓSEA MANDIBULAR	ZONA ANTERIOR	D1=>1250 HU D2=850-1250 HU D3=350 -850 HU D4=350-150 HU D5= <150 HU
					ZONA POSTERIOR	



DIMENSIONES	INDICADORES	PESO	N° DE ITEMS	ITEMS/REACTIVO	VALORACIÓN (expresión final)
DENSIDAD ÓSEA DEL HUESO MAXILAR	1. Densidad ósea con la herramienta UH y la clasificación de Misch del hueso maxilar en zona anterior. 2. Densidad ósea con la herramienta UH y la clasificación de Misch del hueso maxilar en zona posterior.	5	2	1. ¿Cuál será la densidad ósea con la herramienta HU y según la clasificación de Misch en la zona anterior maxilar? 2. ¿Cuál será la densidad ósea con la herramienta HU y según la clasificación de Misch en la zona posterior maxilar?	1. Cortical densa 2. Cortical porosa y trabéculas finas 3. Cortical porosa (delgada) y trabéculas finas 4. Trabéculas finas
	3. Zona que presente mayor densidad ósea con la herramienta Unidades Hounsfield. 4. Establecer la relación entre la edad y la densidad ósea del hueso maxilar. 5. Establecer la relación entre el sexo y la densidad ósea del hueso maxilar.		3	3. ¿Cuál será el sector que presente mayor densidad ósea evaluada con Unidades Hounsfield? 4. ¿Existirá alguna relación entre la edad y la densidad ósea en el hueso maxilar? 5. ¿Existirá alguna relación entre el sexo y la densidad ósea el hueso maxilar?	
DENSIDAD ÓSEA DEL HUESO MANDIBULAR	1. Densidad ósea con la herramienta UH y la clasificación de Misch del hueso mandibular en zona anterior. 2. Densidad ósea con la herramienta UH y la clasificación de Misch del hueso mandibular en zona posterior.	5	2	1. ¿Cuál será la densidad ósea con la herramienta HU y según la clasificación de Misch en la zona anterior mandibular? 2. ¿Cuál será la densidad ósea con la herramienta en HU y según la clasificación de Misch en la zona posterior mandibular?	1. Cortical densa 2. Cortical porosa y trabéculas finas 3. Cortical porosa (delgada) y trabéculas finas 4. Trabéculas finas
	3. Zona que presente mayor densidad ósea con la herramienta Unidades Hounsfield. 4. Establecer la relación entre el sexo y la densidad ósea. 5. Establecer la relación entre la edad y la densidad ósea del hueso mandibular.		3	3. ¿Cuál será el sector que presente mayor densidad ósea evaluada con Unidades Hounsfield? 4. ¿Existirá alguna relación entre la edad y la densidad ósea en el hueso mandibular? 5. ¿Existirá alguna relación entre el sexo y la densidad ósea en el hueso mandibular?	



ANEXOS



ANEXO 1

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

PACIENTE					
GENERO	Femenino		Masculino		
EDAD	Juventud 18 -29		Adultez 30 a 59		Vejez 60 a mas

HUESO MAXILAR	Unidades Hounsfield (HU)
Zona anterior	_____HU
Zona posterior	_____HU
HUESO MANDIBULAR	Unidades Hounsfield (HU)
Zona anterior	_____HU
Zona posterior	_____HU

Clasificación según Misch	D1 >1250 UH		D2 >850-1250 UH		D3 >350-850 UH		D4 >150-350 UH	
----------------------------------	-------------	--	-----------------	--	----------------	--	----------------	--

CALIDAD ÓSEA MAXILAR	1.Hueso Cortical densa	2.Hueso Cortical de denso a poroso en cresta y trabéculas gruesas en el interior.	3.Hueso Cortical porosa fino en cresta y trabéculas gruesas en el interior.	4. Hueso Trabecular fino y ningún hueso crestal.
Zona anterior				
Zona posterior				

CALIDAD ÓSEA MANDIBULAR	1.Hueso Cortical densa	2.Hueso Cortical de denso a poroso en cresta y trabéculas gruesas en el interior.	3.Hueso Cortical porosa fino en cresta y trabéculas gruesas en el interior.	4. Hueso Trabecular fino y ningún hueso crestal.
Zona anterior				
Zona posterior				