

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

SEGUNDA ESPECIALIDAD EN PERIODONCIA E IMPLANTOLOGÍA



“RELACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL CONDUCTO DENTARIO INFERIOR Y LA DENSIDAD DEL HUESO ALVEOLAR EN PACIENTES DENTADOS Y DESDENTADOS POR TOMOGRFÍA COMPUTARIZADA CONE BEAM AREQUIPA-2014”

Tesis presentada por el:

CD. EDWIN RICARDO DELGADO ALVAREZ

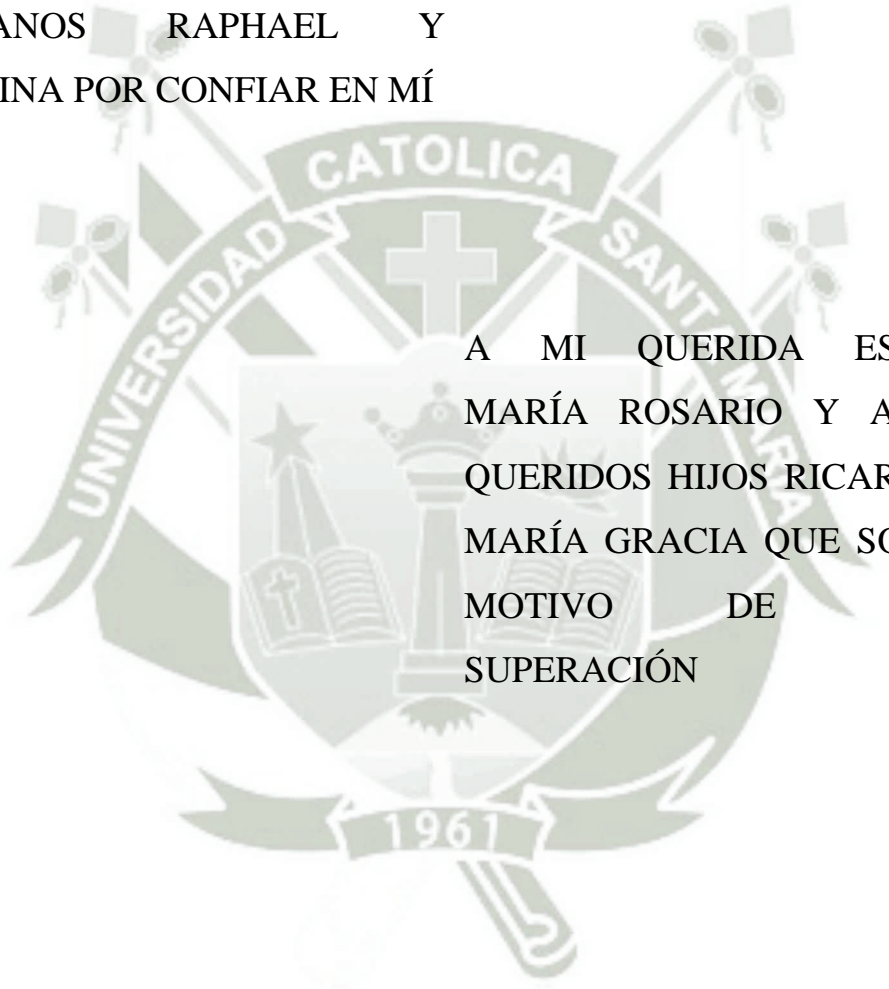
Para obtener el Título de Segunda Especialidad en
Periodoncia e Implantología

AREQUIPA – PERU

2014

DEDICATORIAS

A MIS AMADOS PADRES,
RICARDO Y GABRIELA POR SU
EJEMPLO Y POR TODA SU
DEDICACIÓN; Y A MIS
HERMANOS RAPHAEL Y
GIANNINA POR CONFIAR EN MÍ

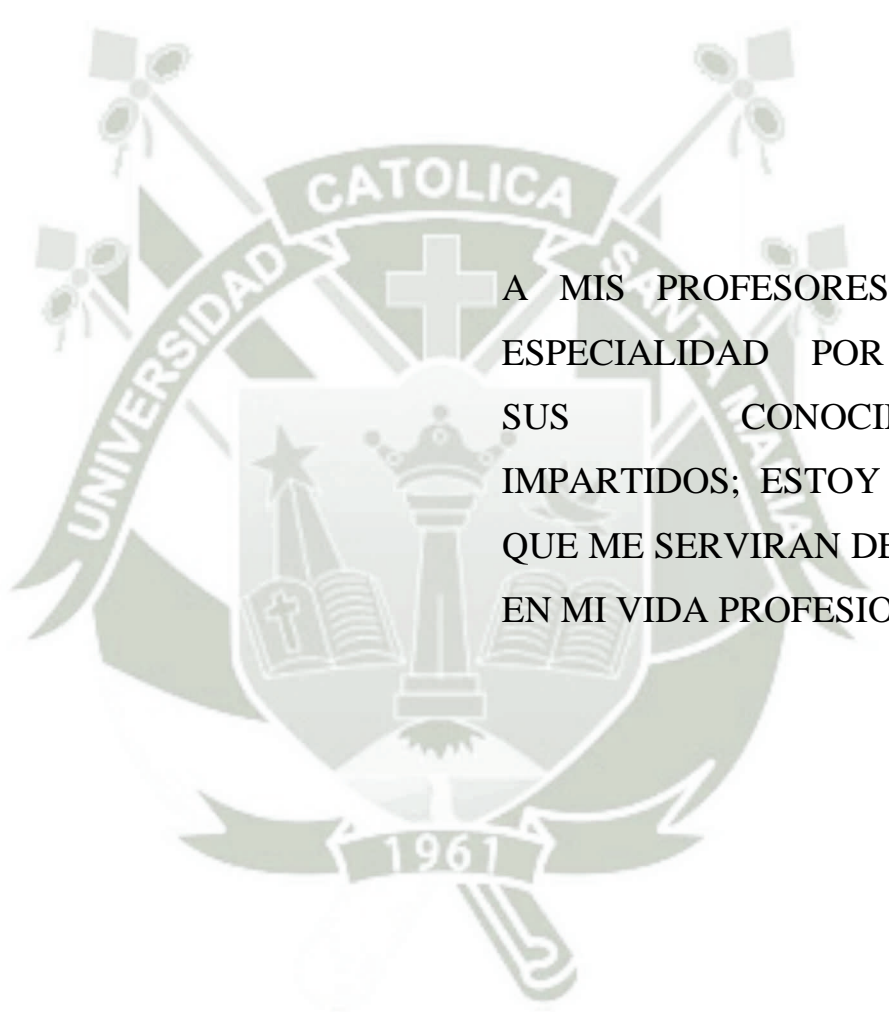


A MI QUERIDA ESPOSA
MARÍA ROSARIO Y A MIS
QUERIDOS HIJOS RICARDO Y
MARÍA GRACIA QUE SON EL
MOTIVO DE TODA
SUPERACIÓN

A DIOS YA QUE SIN ÉL NADA DE LO VIVIDO Y REALIZADO SERÍA
POSIBLE


AGRADECIMIENTOS

A UNA GRAN PERSONA,
UN GRAN COLEGA Y UN
MEJOR AMIGO:
GUSTAVO OBANDO



A MIS PROFESORES DE LA
ESPECIALIDAD POR TODOS
SUS CONOCIMIENTOS
IMPARTIDOS; ESTOY SEGURO
QUE ME SERVIRAN DE MUCHO
EN MI VIDA PROFESIONAL

A MIS AMIGOS ANDRÉS POSTIGO
Y GINA CONSTANTINI, POR SU
DESINTERESADA COLABORACIÓN
Y APOYO EN LA REALIZACIÓN
DE ÉSTE TRABAJO.



**LA VIDA ES MÍA
PERO MI CORAZÓN ES DE MI FAMILIA...
LA SONRISA ES MÍA
PERO EL MOTIVO SON MIS HIJOS**

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIAS.....	1
AGRADECIMIENTOS.....	2
ÍNDICE GENERAL.....	4
RESUMEN.....	6
SUMMARY.....	8
INTRODUCCIÓN.....	10
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO TEÓRICO	
1.- PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	13
1.1. Determinación del Problema.....	13
1.2. Enunciado.....	13
1.3. Descripción del Problema.....	14
2.- OBJETIVOS.....	16
3.- MARCO TEÓRICO.....	17
3.1. Marco Conceptual.....	17
3.1.1. Hueso Alveolar.....	17
3.1.2. Conducto Dentario Inferior.....	47
3.1.3. Tomografía Computarizada Cone Beam.....	54
3.2. Análisis de Antecedentes Investigativos.....	68
4. HIPÓTESIS.....	73
CAPÍTULO II: PLANTEAMIENTO OPERACIONAL	
1. TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE VERIFICACIÓN	
1.1. Técnicas.....	75
1.2. Instrumentos.....	76
1.3. Materiales.....	77

2. CAMPO DE VERIFICACIÓN.....	.77
2.1. Ubicación Especial.....	.77
2.2. Ubicación Temporal.....	78
2.3. Unidades de estudio	78
3. ESTRATEGIA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	80
3.1. Organización.....	80
3.2. Recursos.....	80
4. ESTRATEGIA PARA MANEJO DE RESULTADOS	81
4.1. Plan de Procesamiento de Datos.....	81
4.2. Plan de Análisis de Datos.....	81
CRONOGRAMA DE TRABAJO.....	83
CAPÍTULO III RESULTADOS	
DISCUSIÓN.....	132
CONCLUSIONES.....	135
SUGERENCIAS.....	136
BIBLIOGRAFÍA.....	137
INFORMATOGRAFÍA.....	144
ANEXO N° 1 MATRIZ DE SISTEMATIZACIÓN DE DATOS.....	145
ANEXO N° 2 ARCHIVO FOTOGRÁFICO.....	147

RESUMEN

Luego de haber realizado el presente trabajo se abrieron muchas puertas para seguir investigando, es así que se pudo consolidar la Hipótesis propuesta en un inicio y podemos aceptar que por medio del ligamento periodontal se transmiten fuerzas durante la masticación y todo esto influye de alguna manera en las características del hueso de la mandíbula y también en la ubicación del conducto dentario inferior (CDI).

La investigación la realizamos haciendo una en la revisión de 40 Tomografías Computarizadas, proporcionadas por el Centro Imagenología CIMAX; donde vimos pacientes de ambos sexos entre 30 y 70 años de edad siendo éstos dentados y desdentados; para lo cual se plantearon los siguientes objetivos:

Evaluar la relación de las características del conducto dentario inferior y la densidad del hueso alveolar en pacientes dentados mediante la Tomografía Computarizada Cone Beam.

Determinar la relación de las características del conducto dentario inferior y la densidad del hueso alveolar en pacientes desdentados con la ayuda de la Tomografía Computarizada Cone Beam

Establecer las diferencias o similitudes de la relación de las características del conducto dentario inferior y la densidad del hueso alveolar en pacientes dentados y desdentados con la ayuda de la Tomografía Computarizada Cone Beam.

Es así que se trabajó realizando diferentes mediciones tanto en los pacientes dentados y desdentados de ambos sexos; de la misma forma tomando como referencia la Escala de Medida de las Unidades Hounsfield es que procedimos a medir la densidad ósea en las diferentes zonas de la mandíbula a nivel de la pieza 3.7 ó 4.7 según sea el caso dónde se presentaba el Edentulismo, siendo factible la investigación porque se contó con la amplia colaboración de las instalaciones del Centro de Imagenología CIMAX.

Como conclusión se confirmó la Hipótesis planteada en un inicio: Dado que la presencia de dientes indica transmisión de fuerzas oclusales hacia el hueso alveolar:

Es probable que la relación entre las características del conducto dentario inferior y la densidad del hueso alveolar sea diferente en pacientes dentados y desdentados. Por lo tanto es recomendable difundir los resultados obtenidos en ésta investigación ya que son de mucha importancia en la especialidad de Periodoncia e Implantología.



SUMMARY

Then of having made the present work to further investigation many doors were opened, so that could consolidate the hypothesis proposed initially and we can accept that forces during chewing are transmitted by the periodontal ligament and all this has some influence on the characteristics of the jaw bone and at the location of inferior alveolar canal (CDI).

The investigation was conducted by reviewing one in 40 Computerized tomography, provided by the CIMAX Imaging Center; where we saw patients of both sexes between 30 and 70 years old they being dentate and edentulous; for which were raised the following objectives:

To assess the relationship of the characteristics of the inferior dental Canal and the density of alveolar bone in patients jagged by the Cone Beam computed tomography.

Determine the relationship between the characteristics of the inferior dental Canal and the density of alveolar bone in patients toothless with the help of the computerized tomography Cone Beam

Establish the differences or similarities of the relation of the characteristics of the inferior dental Canal and the density of alveolar bone in patients toothed and edentulous with the help of the computerized tomography Cone Beam.

It is that how that were worked making different measurements in patients toothed and edentulous of both sexes; in the same way with reference the scale of measurement of the Hounsfield units is that we proceeded to measure bone density in different parts of the mandible at the level of the piece 3.7 or 4.7 as the case where the edentulous presented, research feasible the investigation because was the broad collaboration of Imagenología Center CIMAX.

As a conclusion were confirmed the hypothesis raised initially: since the presence of teeth indicates transmission of forces occlusal to the alveolar bone:

It is provable that the relationship between the characteristics of the inferior dental Canal and the alveolar bone density will be different in toothed patients and edentulous patients.

Therefore it is advisable to disseminate the results obtained in this research because they are many importance in the specialty of Periodontics and implantology.



INTRODUCCIÓN

Las exodoncias prematuras crean un cambio en la estructura ósea por ende los reparos anatómicos que son tomados en cuenta también cambiarían sus características; es por ello que en ésta investigación se trata de dar nuevas informaciones que pueden ser utilizadas por los colegas periodoncistas e implantólogos y también a cirujanos dentistas en general durante su atención cotidiana.

También se puede observar que las fibras periodontales al margen de servir de protección transmiten las fuerzas de la masticación hacia el hueso de allí que podemos mencionar que puede existir un cambio en lo que respecta a la densidad ósea, medida en la Unidades Hounsfield, que mediante una tomografía nos dan una serie de escalas en las cuales nos permite medir las diferentes densidades a nivel de esmalte, dentina, pulpa dentaria, médula ósea, reborde alveolar, conducto dentario, etc.

Para poder realizar éste trabajo de investigación se trató de analizar algunos reparos medibles y que sean de utilidad para la especialidad; también se crearon nuevas interrogantes y se abrieron varias puertas para poder más adelante seguir investigando, siempre es importante dar un primer paso y crear expectativas para llegar a conocer más cosas que serán de utilidad en nuestro trabajar diario; se buscó bibliografía, también trabajos anteriores los cuales nos dieron luces para por llevarlo a cabo.

Es así que nos aventuramos en el desarrollo del presente trabajo, no sin antes tener en cuenta la opinión de especialista y expertos en el tema que los tenemos también en nuestra casa de estudios los cuales me dieron algunas ideas para mejorar dicho trabajo a los cuales siempre se estaré agradecido, la investigación se realizó sin contratiempos, se elaboró registros de observación, archivos fotográficos para así poder darle veracidad y testimonio de nuestra investigación.

Al final se dieron buenos resultados los cuales nos permitieron confirmar la Hipótesis planteada en un inicio, y se consiguió responder las interrogantes planteadas en un inicio y se cumplió a cabalidad los objetivos propuestos, poniendo a disposición de los colegas los resultados obtenidos.

Es por ello que hoy al final de la investigación y presentado el trabajo me siento muy reconfortado por los resultados obtenidos y muy agradecido a mis profesores por su apoyo y motivación en la ejecución de éste trabajo, que espero que sea de utilidad; y dar un agradecimiento desde el fondo de mi corazón a mi asesora y a mis amigos y colegas que me permitieron ingresar al centro Imagenológico CIMAX para poder revisar todas las tomografías.





CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO TEÓRICO

I.- PLANTEAMIENTO TEÓRICO

1.- PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1.- Determinación del problema

Es importante para los Especialistas en Periodoncia e Implantología poder contar con la ubicación y características del Conducto Dentario Inferior y relacionarlo con la densidad ósea alveolar tanto en pacientes dentados como desdentados y así otorgar un elemento más para poder ver la ubicación de diferentes implantes.

Si hacemos un estudio que los pacientes dentados durante la masticación por medio del ligamento periodontal transmite las fuerzas oclusales al hueso periodontal, es así que el hueso toma una determinada característica la cual debe ser diferente a los pacientes que son desdentados por tal motivo el hueso alveolar quizás presente características diferentes en cuanto a la densidad y también veremos las características que presenta el conducto dentario inferior tanto en dentado como en desdentados; cuyos resultados serían de gran utilidad en el momento de colocar los implantes dentarios.

Con éste trabajo se desea demostrar las características del conducto dentario inferior y la densidad del hueso alveolar, diámetros y longitudes del mencionado conducto en relación con pacientes dentados y desdentados y demostrar las posibles diferencias que puedan existir; y para tal efecto se contará con el apoyo de la tomografía computarizada. El conocimiento de la longitud, diámetro y características tanto del conducto dentario inferior y la densidad del hueso alveolar, pueden jugar un rol importante en el éxito de la oseointegración de un implante y prevenir alteraciones sensoriales postoperatorias.

1.2.- Enunciado

“Relación De Las Características Del Conducto Dentario Inferior y La Densidad Del Hueso Alveolar En Pacientes Dentados Y Desdentados Por Tomografía Computarizada Cone Bean Arequipa-2014”

1.3.- Descripción del Problema

a.- Área del Conocimiento

- ⇒ Área General: Ciencias de la Salud
- ⇒ Área Específica: Odontología
- ⇒ Especialidad: Periodoncia e Implantología
- ⇒ Línea Temática: Hueso Alveolar y Características del Conducto Dentario Inferior

b.- Operacionalización de Variables

VARIABLES		INDICADORES	SUBINDICADORES
V A R I A B L E S	Características del Conducto Dentario Inferior	Ubicación	Plano sagital
			Plano Transversal
			Plano Tangencial
		Diámetro	En milímetros
	Densidad del Hueso Alveolar	Unidades	

c.- Interrogantes Básicas

C.1.- ¿Cómo es la relación de las características del conducto dentario inferior y la densidad del hueso alveolar en pacientes dentados con la ayuda de la Tomografía Computarizada Cone Bean?

C.2.- ¿Cómo es la relación de las características del conducto dentario inferior y la densidad del hueso alveolar en pacientes desdentados con la ayuda de la Tomografía Computarizada Cone Bean?

C.3.- ¿Cuáles son las diferencias o similitudes en la relación de las características del conducto dentario inferior y la densidad del hueso alveolar en pacientes dentados y desdentados con la ayuda de la Tomografía Computarizada Cone Beam?

d.- Taxonomía de la Investigación

ABORDAJE	TIPO DE ESTUDIO					DISEÑO	NIVEL
	Por La Técnica De Recolección	Por el Tipo De Datos	Por el # De Mediciones De La Variable	Por el # De Muestras	Por el Ámbito De Recolección		
CUANTITATIVO	OBSERVACIONAL	RETROSPECTIVO	TRANSVERSAL	COMPARATIVO	DOCUMENTAL	comparativo/RETROSPECTIVO	COMPARATIVO

1.4.- Justificación

Siempre se habla del Conducto Dentario Inferior (CDI), que en nuestra profesión es muy utilizado, ya sea para la colocación de la anestesia, como también para la extracción de terceros molares y últimamente en la colocación de implantes; es por ello que se decidió realizar éste trabajo y tener un mejor conocimiento en cuanto a las diferentes medidas que se pueden presentar del CDI y de la calidad ósea tanto en pacientes dentados como en pacientes desdentados.

El presente trabajo de investigación reúne una serie de características que permiten poder realizarlo y que a continuación enumero

F: Factibilidad: Al contar con los pacientes y sus respectivas tomografías es factible poder realizar este trabajo de investigación.

I: Interesante: Es un trabajo muy interesante ya que mediante la tomografía computarizada Cone Beam es factible determinar la ubicación del conducto dentario inferior en sus diferentes planos y a la vez poder determinar la densidad ósea.

N: Novedoso: No hay trabajos elaborados determinando las distancias, características del conducto dentario inferior y sus características de pacientes dentados y desdentados.

E: Económico: Tanto la recolección y el estudio para realizar las diferentes mediciones al tener las tomografías resulta económicamente accesible.

R: Relevante: Es relevante ya que no hay trabajos al respecto y poder dar un aporte en el campo de la Implantología y obtener resultados favorables.

2.- OBJETIVOS

2.1.- Evaluar la relación de las características del conducto dentario inferior y la densidad del hueso alveolar en pacientes dentados mediante la Tomografía Computarizada Cone Bean.

2.2.- Determinar la relación de las características del conducto dentario inferior y la densidad del hueso alveolar en pacientes desdentados con la ayuda de la Tomografía Computarizada Cone Bean

2.3.- Establecer las diferencias o similitudes de la relación de las características del conducto dentario inferior y la densidad del hueso alveolar en pacientes dentados y desdentados con la ayuda de la Tomografía Computarizada Cone Bean

3. MARCO TEÓRICO

3.1. Marco Conceptual

3.1.1. HUESO ALVEOLAR

3.1.1.1. TOPOGRAFÍA ALVEOLODENTARIA

Bajo el término topografía alveolodentaria se incluyen todas las relaciones anatómicas de los dientes in situ con su hueso alveolar de sostén, resto de las estructuras periodontales y otros tejidos blandos vecinos.

Las relaciones topográficas alveolodentarias tienen una gran importancia, entre otras razones (exploración, examen y diagnóstico de procesos patológicos: inflamatorios, degenerativos, infecciosos y neoplásicos), para guiar la conducta operatoria durante la exodoncia y en general para todos los procedimientos quirúrgicos en los maxilares.

Abordaremos los aspectos generales de la topografía alveolodentaria, los detalles particulares se estudian con cada grupo dentario y dientes específicos.¹

Primero la estructura ósea básica de maxilares y mandíbula. Tanto en los maxilares como en la mandíbula podemos localizar un cuerpo del hueso, a partir del cual se extienden un número de procesos, de ellos el que está relacionado directamente con los dientes es el proceso alveolar, que incluye los alveolos donde se articulan las raíces dentarias.

Además, incluyen hueso esponjoso y externamente, la superficie de dichos huesos está revestida por una lámina cortical compacta. La estructura general de los maxilares es más ligera, incluye proporcionalmente mayor volumen de hueso esponjoso, una cavidad neumática (el seno maxilar) y paredes delgadas, porosas.

La mandíbula es un hueso más potente y robusto, con predominio de hueso compacto y proporcionalmente menos hueso esponjoso (Gráfico. 1).

¹ Anatomía Dental Y De La Oclusión – Dr. Jose A. Carbó Ayala

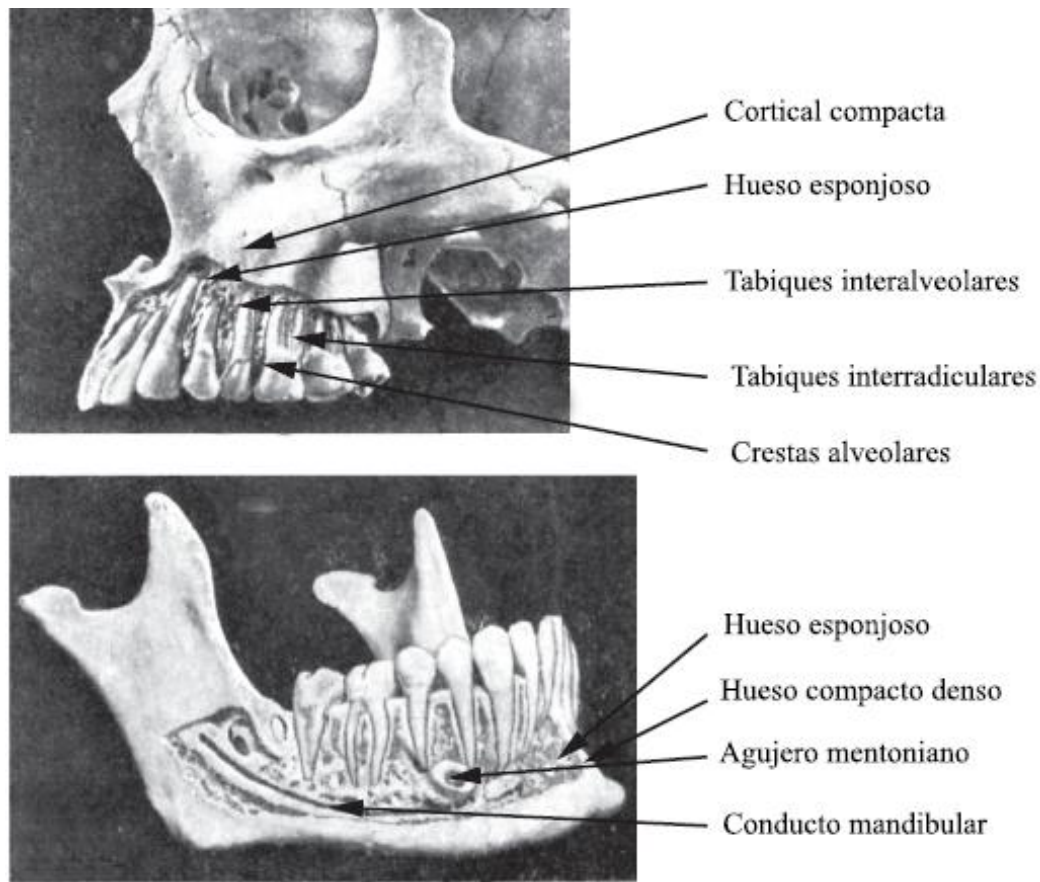


Gráfico. 1 Estructura ósea básica de maxilares (arriba) y mandíbula (abajo).

Se considera el hueso alveolar como la parte de maxilares y mandíbula que forma los procesos alveolares de dichos huesos, es decir, el hueso que está relacionado directamente con las raíces dentarias a través de la articulación alveolodentaria, y que posee por tanto los alveolos donde se articulan los dientes.

Para determinar la extensión del hueso alveolar, se traza una horizontal imaginaria que pase inmediatamente después del fondo de los alveolos-ápices radiculares.

El hueso alveolar es la porción ósea extendida entre dicha línea y las crestas alveolares, fuera de la línea tenemos el hueso basal (Gráfico. 2 a la 7).

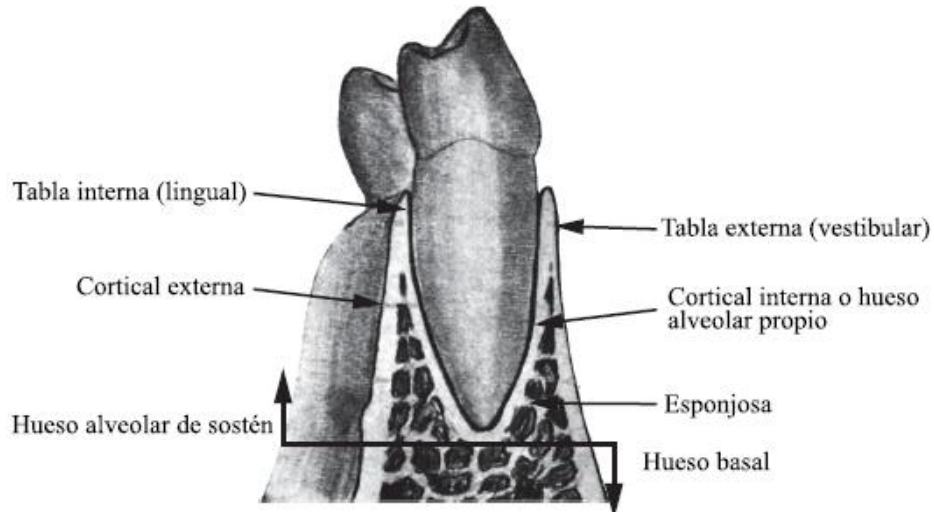


Gráfico. 2. Hueso alveolar. Se muestra un corte frontal de la mandíbula, encía reseca.

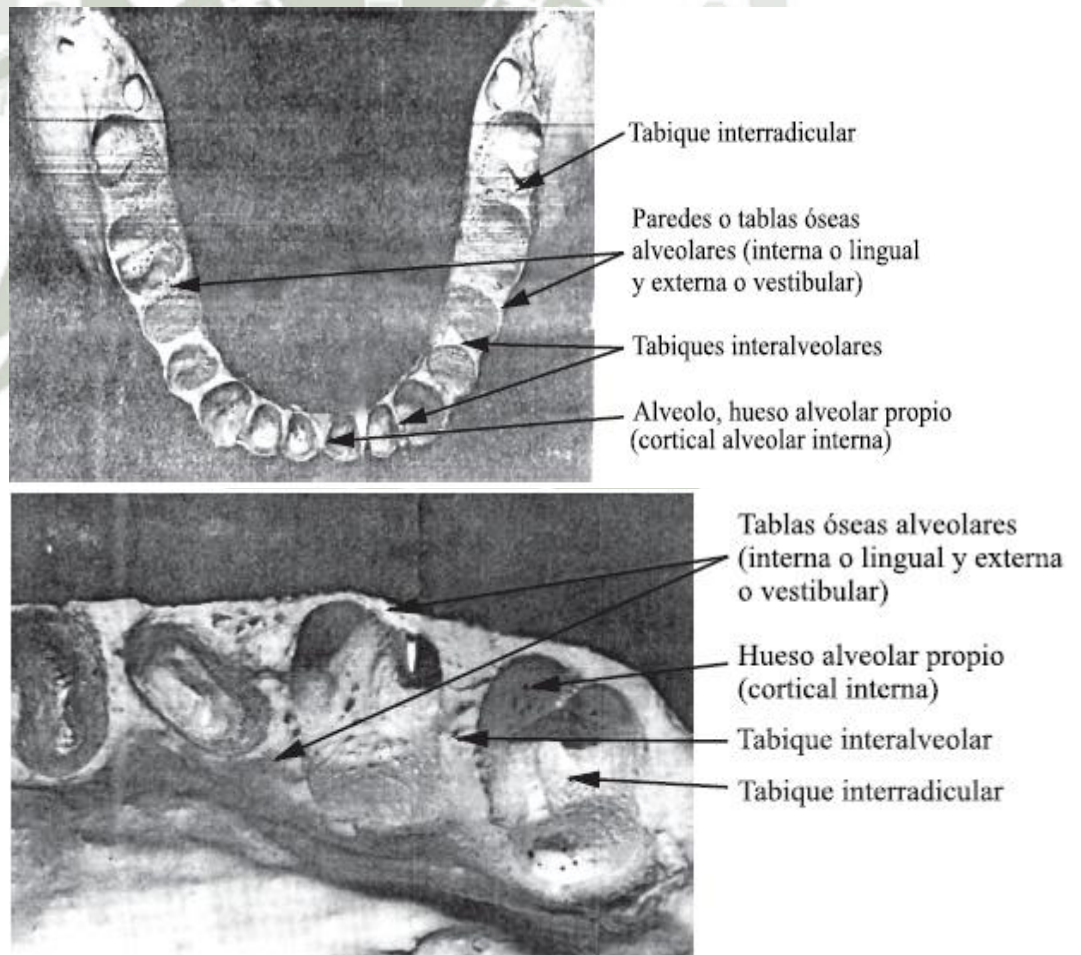


Gráfico. 4. Anatomía del hueso alveolar. Acercamiento de una zona del proceso alveolar maxilar, dientes.

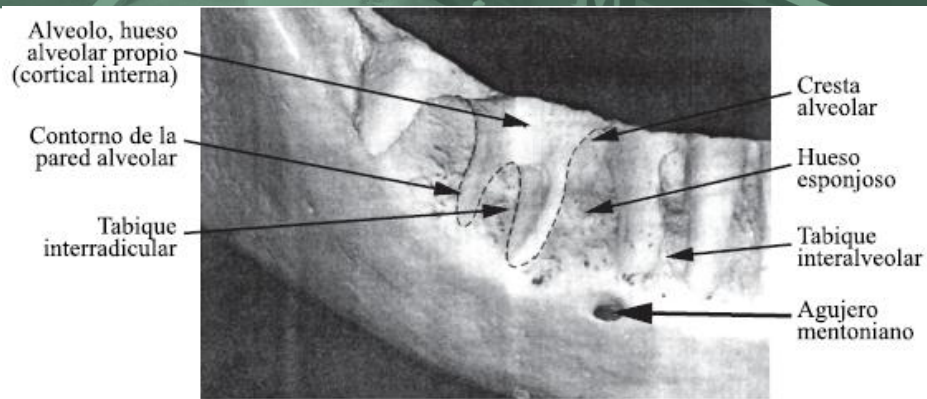


Gráfico. 5. Anatomía del hueso alveolar. Hemimandíbula derecha edéntulo con la tabla ósea externa o vestibular resecada, zona premolar-molar.

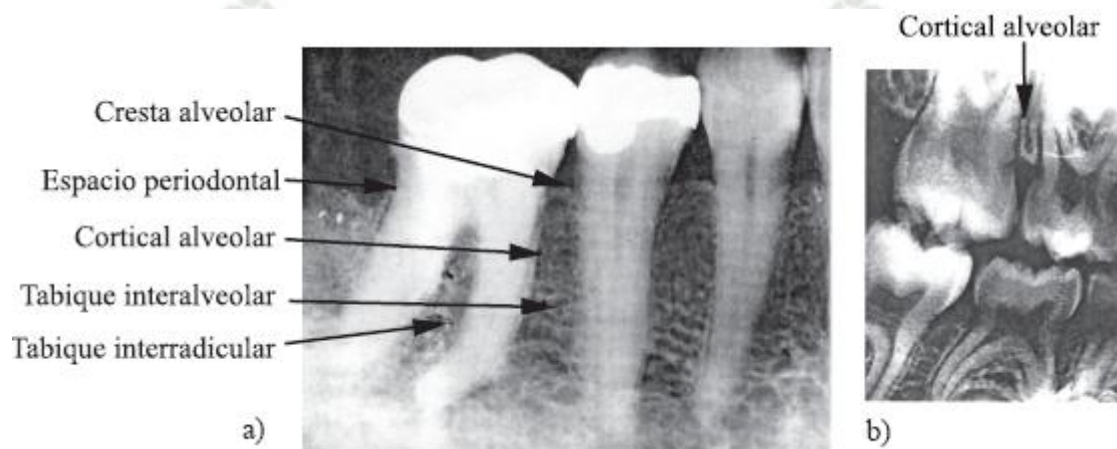


Gráfico. 6. Imagen radiográfica del hueso alveolar.

- a) Radiografía periapical de la mandíbula, dientes permanentes.
- b) "Aleta de mordida" derecha, dientes temporales.

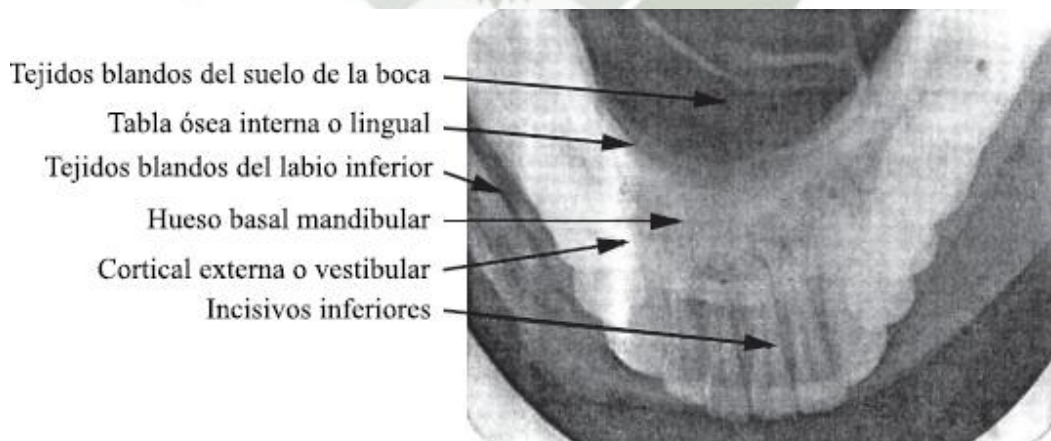


Gráfico. 7. Anatomía del hueso alveolar y sus estructuras vecinas relacionadas. Radiografía oclusal de la mandíbula.

El hueso alveolar se forma, crece y desarrolla en dependencia de la presencia de los dientes (los dientes y el hueso alveolar forman una unidad anatómofuncional). En los niños, antes del brote dentario, no existe hueso alveolar, este aparece con el brote de los dientes temporales, adquiere su máximo desarrollo cuando se instaura completamente la dentición permanente y se mantiene íntegro mientras persistan los dientes en posición y funcionantes.² Con la pérdida de los dientes, el hueso alveolar se reabsorbe, solo persisten el hueso basal y los rebordes alveolares residuales (Gráfico. 8).



Fig. 8. Reducción de la dimensión vertical del tercio inferior de la cara (subnasal-gnation) con la edad.

El hueso alveolar se reabsorbe y los dientes reducen la longitud de sus coronas por la atrición. Se forman surcos y pliegues en la piel de la cara, a la vez que se proyecta el mentón hacia delante (fascies senil) (Gráfico. 9). Estos cambios se incrementan por causa de la pérdida de dientes (sobre todo si no hay rehabilitación oportuna por prótesis), aumento de la atrición y enfermedad periodontal (Gráfico. 10).⁷

² Periodontología Clínica E Implantología Odontológica, pag 34

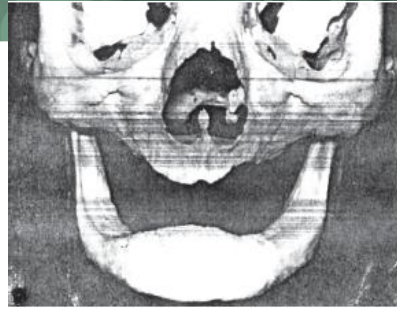


Gráfico. 9. Cráneo totalmente edéntulo. Reabsorción severa del hueso alveolar. Los rebordes alveolares residuales son casi inexistentes, solamente pueden apreciarse en los segmentos anteriores de los arcos. Persiste solamente el hueso basal.

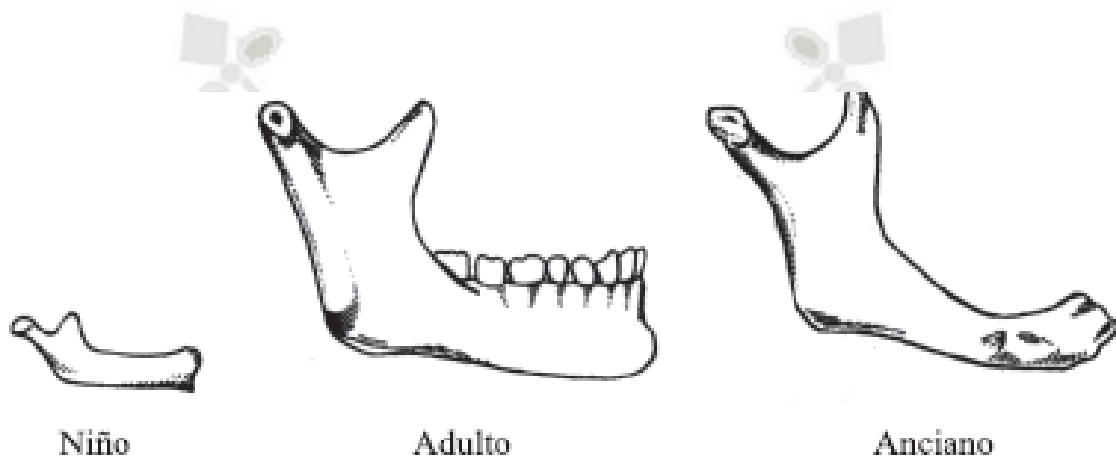


Gráfico. 10. Cambios morfológicos en la mandíbula con la edad. Formación, desarrollo y reabsorción del hueso alveolar.

El proceso de reabsorción ósea debido a la pérdida de dientes siempre se produce en alguna medida. No es posible evitarlo por completo, pero puede minimizarse con la instalación oportuna de prótesis rehabilitadoras confeccionadas de acuerdo con los principios biomecánicos correctos.

Los métodos y técnicas de la exodoncia están diseñados en correspondencia con factores propiamente dentarios, por ejemplo: forma y tamaño de las raíces dentarias, sección transversal radicular, variaciones anatómicas de las raíces, y también atendiendo a las particularidades de la topografía alveolodentaria: posición del diente en los alveolos y en relación con el hueso total, relación entre las tablas

óseas externa (vestibular) e interna (lingual), densidad ósea (proporción del hueso compacto y el esponjoso), relación de los dientes y los alveolos con estructuras vecinas de sus huesos correspondientes.³ En el maxilar: piso de las fosas nasales, piso de la órbita, seno maxilar, bóveda palatina, tuberosidad. En la mandíbula: conducto mandibular, agujero mentoniano, línea oblicua, línea milohioidea, zona retromolar, rama mandibular.

Así, todas las estructuras anatómicas del hueso donde están articulados los dientes deben ser conocidas con precisión por el estomatólogo, de modo que sea capaz de tenerlas en cuenta para la ejecución correcta de las maniobras operatorias, para evitar daño al paciente y lograr el mejor resultado sanitario.

3.1.1.2. DEFINICIÓN

Las apófisis alveolares, denominadas también procesos alveolares y bordes alveolares, forman parte de los maxilares superior e inferior.

El hueso alveolar corresponde a las porciones de los huesos maxilares que rodean y contienen los alveolos dentarios.¹³

Los procesos alveolares se desarrollan al mismo tiempo con la formación de los dientes y adquieren su arquitectura definitiva cuando éstos erupcionan.

Es el hueso de sostén, que consiste en trabéculas esponjosas, y tablas vestibular y lingual, de hueso compacto. El tabique interdentario consta de hueso esponjoso de sostén encerrado dentro de ciertos límites compactos. Es un hueso fino y compacto con múltiples y pequeñas perforaciones, a través de las cuales pasan los vasos sanguíneos, los nervios y los vasos linfáticos. La porción del hueso que limita directamente al alveolo, o sea aquella en la que se insertan las fibras periodontales, pertenece al periodoncio de inserción, junto con el cemento y el ligamento periodontal, formando la articulación alveolodentaria aparato de fijación del diente.

³ Histología Y Embriología Bucodental. Madrid. Editorial Médica Panamericana. 1999: pag consultadas 298-324.

3.1.1.3. DISPOSICIÓN

La superficie de la masa externa de hueso está cubierta por una delgada capa de matriz ósea no calcificada denominada osteoide, y esta, a su vez, se encuentra cubierta por una condensación de fibras colágenas finas y células, constituyendo el periostio. Las Cavidades dentro de la masa ósea, o formadas por la resorción, están revestidas por el endostio, que es idéntico en estructura al periostio.¹⁴ Estas capas contienen osteoblastos, que poseen la capacidad de depositar matriz ósea e inducen a la calcificación y osteoclastos. Los osteoclastos son células grandes, multinucleares que suelen observarse en la superficie del hueso dentro de depresiones óseas erosionadas, denominadas lagunas de Howship. La pared del alveolo está formada por hueso laminar, parte del cual, se organiza en sistema haversianos y “hueso fasciculado”. Hueso fasciculado es la denominación que se da al hueso que limita el ligamento periodontal, por su contenido de fibras de Sharpey.

3.1.1.4. CARACTERÍSTICAS GENERALES

- ✓ El tejido óseo es una variedad de tejido conectivo, constituido por células y matriz extracelular.¹⁹
- ✓ Contiene:
 - 60% de sustancias minerales
 - 20% de agua
 - 20% de componentes orgánicos.
- ✓ La rigidez y la dureza del tejido óseo están determinadas por la presencia de los constituyentes minerales.
- ✓ La dureza del tejido óseo es menor a la de la dentina y comparable a la del cemento.
- ✓ Alrededor del 90% de la matriz orgánica está constituida por colágeno tipo I. El otro 10% de esta matriz está compuesto de sustancias no colágenas de ellas:
 - 8% Son glicoproteínas, fosfoproteínas y proteoglicanos.
 - 2% Está representado por enzimas (fosfatasa alcalina, colagenasa etc.)
- ✓ Entre los componentes minerales del tejido óseo:
 - El 80% son cristales de hidroxapatita
 - El 15% es carbonato de calcio
 - El 5% Otras sales minerales

3.1.1.5. FUNCIONES

- Fija el diente
- Fija los tejidos blandos de revestimiento
- Elimina las fuerzas generadas por:
 - ✓ Contacto de los dientes
 - ✓ Masticación
 - ✓ Deglución
 - ✓ Fonación

3.1.1.6. MORFOLOGÍA

Casi siempre, la forma del hueso alveolar puede predecirse con base en tres principios generales: ¹

1. La posición, etapa de erupción, tamaño y forma de los dientes, los que determinan, en gran medida, la forma del hueso alveolar.
2. Cuando es sometido a fuerzas dentro de los límites fisiológicos normales, el hueso experimenta remodelación para formar una estructura que elimina mejor las fuerzas aplicadas.
3. Existe un grosor finito, menos del cual, el hueso no sobrevive y es reabsorbido

El margen alveolar suele seguir el contorno de la línea cemento adamantina. Por esto, el festoneado del margen óseo es más prominente en el aspecto facial de los dientes anteriores que en los molares y el hueso interproximal entre los dientes anteriores es piramidal, mientras que entre los molares es plano en sentido bucolingual.

3.1.1.7. CARACTERÍSTICAS ANATÓMICAS

Los bordes alveolares siguen la curvatura de los arcos dentarios, formando las paredes de los alvéolos dentarios. Estos alvéolos pueden ser simples o compuestos,

con 2 o 3 tabiques internos, según los ocupen dientes uni, bi o trirradiculares. En cada alveolo encontramos:¹

- Tablas alveolares libres (vestibular, paladar o lingual) que presentan una cara alveolar y otra libre. En un corte palatino presentan forma triangular. Su vértice superior corresponde a la cresta alveolar (ubicada en el cuello del diente, la vertiente que corresponde a la cara libre se denomina compacta periótica y la vertiente alveolar se denomina compacta periodóntica. (fig. 10).
- Tabiques alveolares: cuando separan los dientes vecinos son tabiques interdentarios y cuando separan 2 divertículos de un mismo alveolo son tabiques interradiculares. Presentan una abundante cantidad de tejido óseo esponjoso revestido por 2 corticales compactas periodónticas. (Gráfico. 11).

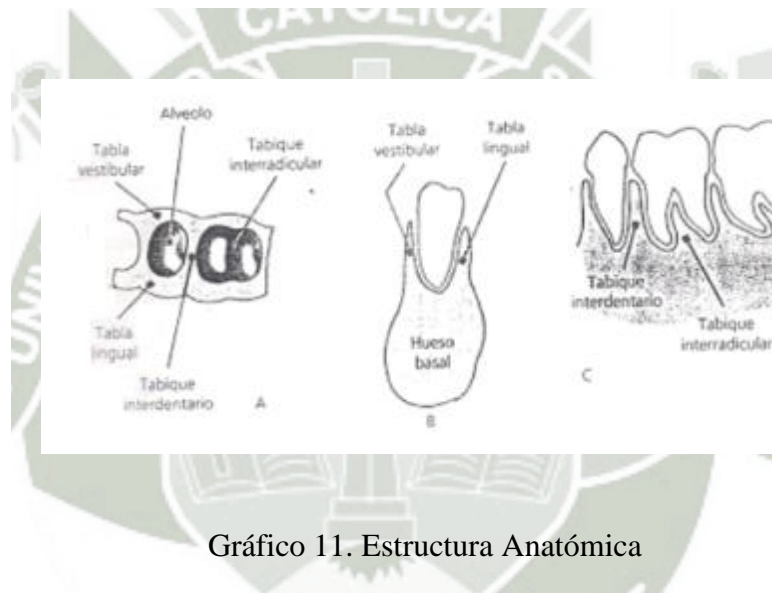


Gráfico 11. Estructura Anatómica

La apófisis alveolar o proceso alveolar, puede ser definida como aquella parte de los maxilares, superior e inferior, que forma y sostiene los alvéolos de los dientes.⁴Es un tejido conjuntivo especializado cuya matriz extracelular está calcificada e incluye las células que lo secretan. Junto con el cemento y el ligamento periodontal, el hueso alveolar tiene como función principal distribuir y

⁴ Periodontología Clínica E Implantología Odontológica. Madrid. Editorial Médica Panamericana. 3era Edición. 2000: 19-68.

absorber las fuerzas generadas, por ejemplo, por la masticación y otros contactos dentarios.⁵

El hueso alveolar tiene dos componentes: el hueso alveolar propio y la apófisis alveolar. El hueso alveolar propio se continúa con la apófisis o proceso alveolar y forma la fina lámina ósea que está situada junto al ligamento periodontal.

Radiográficamente se pueden distinguir dos tipos de hueso alveolar, la porción que cubre el alvéolo, también llamada hueso cortical y a veces denominado como lámina dura; y la porción de la apófisis alveolar que, radiográficamente, tiene un aspecto de red y se denomina hueso esponjoso.²

El hueso alveolar se forma durante el crecimiento fetal por osificación intramembranosa⁶ y es un tejido conjuntivo constituido por células y matriz extracelular. Contiene un 60% a 65% de sustancias minerales, 20 % de agua y 20% a 35% de componentes orgánicos. Alrededor del 90% de esta matriz orgánica está representada por fibras colágenas de tipo I. Entre los componentes minerales, el 80% corresponde a cristales de hidroxiapatita, 15% a carbonato de calcio y 5% a otras sales minerales.^{2,3,4}

3.1.1.8. CARACTERÍSTICAS HISTOLÓGICAS

La lámina compacta periodóntica del proceso alveolar tienen origen periodóntico (crece por aposición a partir de las regiones osteogénicas del ligamento periodontal) y medular (se forma a expensas de los osteoblastos del tejido medular adyacente).⁶

La lámina compacta periótica tiene origen periótico y medular.

La compacta de origen periodóntico se llama lámina dura y está constituida por un tejido óseo laminar, cuyas laminillas corren paralelas de la superficie alveolar. Está

⁵ Histología Y Embriología Bucodental. Pag consultadas 298-324.

⁶ Gutmann J., Harrison J, Editores. Surgical Endodontics. pag consultadas 89-122

atravesada por numerosas fibras provenientes del ligamento periodontal llamadas fibras de Sharpey. Se encuentra perforada por múltiples foraminas llamadas conductos de Volkmann, por las que pasan vasos y nervios hacia y desde el ligamento periodontal.

La compacta de origen perióptico está conformado por tejido óseo laminar penetrado por una moderada cantidad de fibra de periostio.

El tejido óseo medular en los tabiques y tablas alveolares es un tejido compuesto por trabéculas, especulas y espacios medulares. Las trabéculas están revestidas por endostio y compuestas por tejido óseo laminar con finas fibras colágenas, aunque las más anchas pueden contener sistema de Havers.

Los espacios entre ellas están ocupados por medula ósea y se clasifican en:

- Trabéculas de tipo I: regulares, gruesas y horizontales, típicas del maxilar inferior.
- Trabéculas de tipo II: finas y dispuestas irregularmente, típicas del maxilar superior.

Las células que podemos encontrar en el hueso alveolar son: células osteoprogenitoras, osteoblastos, (Gráfico 12), osteocitos, (Gráfico 13), y osteoclastos, (Gráfico 12). Todas ellas fabrican, mantienen y remodelan al tejido óseo.

Las unidades estructurales básicas del hueso cortical son los osteones (o sistemas de Havers), que son estructuras cilíndricas orientadas longitudinalmente, construidas alrededor de los conductos vasculares (o de Havers), (Gráfico14).

Cada conducto o sistema de Havers está recubierto por un capa de osteoblastos y células progenitoras que alojan a un haz neurovascular con su tejido conjuntivo. Los conductos de Havers contiguos están unidos entre sí por los conductos de Volkmann, (Gráfico 15). Los osteones secundarios se forman después del remodelado óseo y revelan un claro patrón de laminillas, (Gráfico 16).

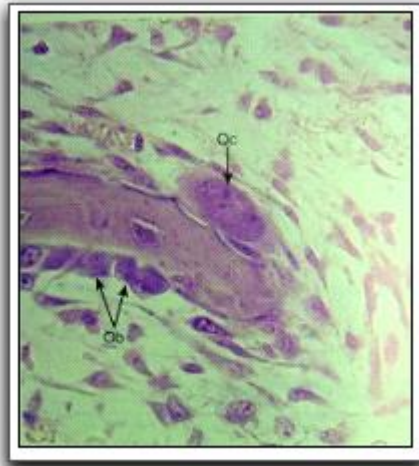


Gráfico 12. Fotomicrografía de la osificación intramembranosa (x540). Los osteoblastos (Ob) recubren la espícula ósea en donde secretan osteoide hacia el hueso. Se observan osteoclastos (Oc) alojados en lagunas de Howship. *Tomado de Gartner y Hiatt 2002.*

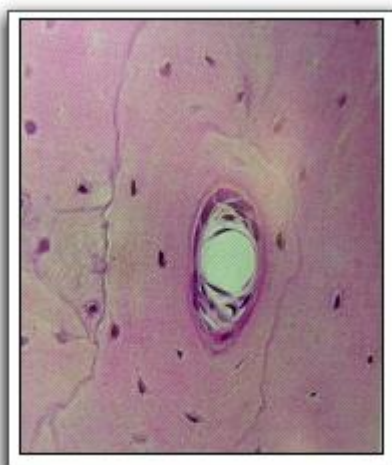


Gráfico 13. Fotomicrografía de hueso compacto descalcificado (x540). Pueden observarse osteocitos en lagunas. Véase asimismo el osteoma y las líneas de cementación. *Tomado de Gartner y Hiatt 2002.*



Gráfico 14. Fotomicrografía de hueso esmerilado descalcificado (x270). Obsérvese el sistema de Havers que contiene el canal haversiano (C) y láminas concéntricas con lagunas y sus canalículos. (flechas). *Tomado de Gartner y Hiatt 2002.*

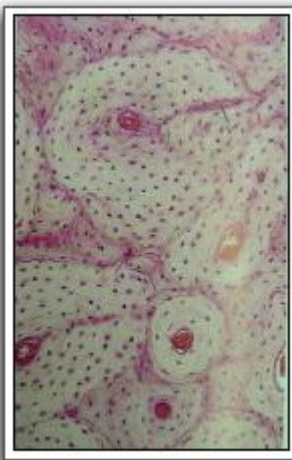


Gráfico 15. Fotomicrografía de hueso compacto descalcificado (x162). Se muestran varias osteonas con sus láminas concéntricas. También se identifica un conducto de Volkmann (V). *Tomado de Gartner y Hiatt 2002.*

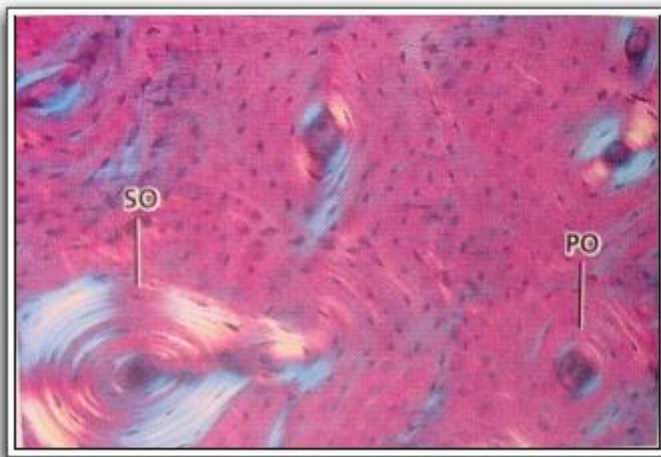


Gráfico 16. Fotomicrografía que muestra osteones primarios (PO) y secundarios (SO), con luz polarizada. *Tomado de Lindhe. 2000*

Las unidades estructurales óseas, como los osteones y los paquetes, no son sólo estructurales sino además unidades metabólicas. La nutrición del hueso está asegurada por los vasos sanguíneos, éstos rodeados por laminillas óseas constituyen el centro de un osteón, en el cual, el conducto central (que contiene al vaso sanguíneo), recibe el nombre de conducto de Havers.⁷

Los alvéolos alojan a las raíces de los dientes y presentan dos tipos de paredes: las tablas alveolares libres (palatina, vestibular o lingual) y los tabiques alveolares interdentarios o interradiculares.³

En el maxilar superior las tablas vestibulares son más delgadas que las palatinas, en especial a nivel de los incisivos y caninos, (Gráfico 17), donde las paredes vestibulares están constituidas sólo por hueso compacto y ya que por lo general no existe hueso medular.

En algunas ocasiones los incisivos laterales se encuentran en una posición muy palatina y por lo tanto presentan de 3 a 5mm de hueso medular, lo que hace difícil su abordaje y localización, (Gráfico 18).⁸

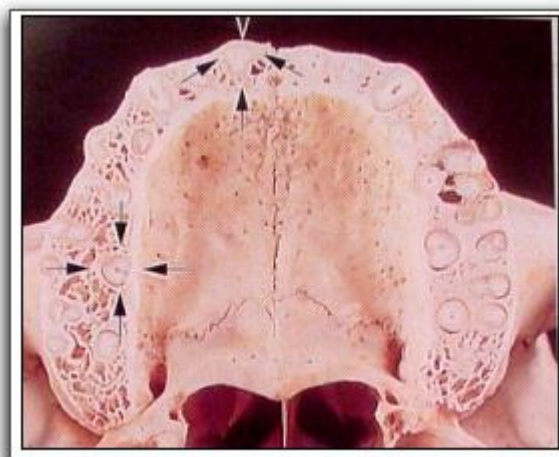


Gráfico 17. Corte transversal de la apófisis alveolar del maxilar superior a nivel de la porción radicular media de los dientes. Las paredes de los alvéolos están tapizadas por hueso compacto (flechas) y el área entre los alvéolos, incluida la pared ósea compacta, está ocupada por hueso esponjoso. Tomado de Lindhe, 2000.

⁷ Histología Y Embriología Bucodental. Pag consultadas 298-324.

⁸ Cirugía En Endodoncia. Barcelona. Ediciones Doyma. 1984: pag consultadas 29-54.



Gráfico 18. Incisivo lateral con la encía cubriendo el hueso, excepto la mitad apical labial. Obsérvese que la raíz ocupa una posición más palatina en el alvéolo. Por tanto, es mayor el grosor del hueso labial, menor el palatino y ha cambiado el eje longitudinal. *Tomado de Arens, Adams y De Castro 1984.*

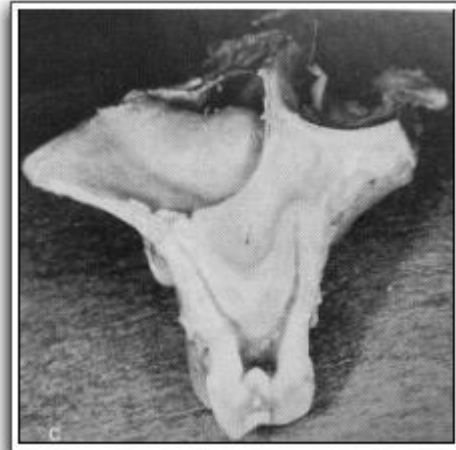


Gráfico 19 Hueso bucal fino y palatino grueso. Las raíces distobucal y palatina están separadas del seno por una fina tabla cortical. *Tomado de Arens, Adams y De Castro 1984.*

En cuanto a los dientes posteriores la cortical vestibular es muy delgada (más delgada que la palatina), y el hueso medular es grueso a nivel de los premolares, de 3 a 4mm aproximadamente; en cambio en los molares puede estar ausente. En la zona palatina ambos son más gruesos que en vestibular⁶ (Gráfico 19).

En el maxilar inferior las tablas vestibulares son bastante más delgadas que las linguales en la zona de incisivos y premolares, son frecuentes las dehiscencias cerca de la cresta alveolar en los incisivos y el hueso medular puede medir de 2 a 3mm de grosor, sobre todo a nivel de los caninos que puede llegar a medir hasta 5 mm; o si los incisivos se encuentran en una posición muy vestibular también presentarán mayor cantidad de hueso medular.⁹

En la región molar la cortical ósea vestibular tiene un grosor medio de 2 a 3mm, siendo la lingual un poco más gruesa, en cambio el hueso alveolar es más grueso por la región vestibular que la lingual en los molares^{3,6} (Gráficos 20, 21 y 22).

⁹ Texto Atlas De Histología. México. Mcgraw-Hill Interamericana. 2002: .pag consultadas 127-151

Radiográficamente el hueso compacto, que es la capa más periférica del hueso, se observa como una delgada lámina radiopaca, por esta razón la denominan lámina dura. Histológicamente éste es un tejido óseo laminar cuyas láminas corren paralelamente a la superficie alveolar. Esta lámina dura se encuentra atravesada por numerosos haces de fibras, llamadas fibras de Sharpey, que provienen del ligamento periodontal.

El tejido óseo medular se encuentra muy desarrollado en los tabiques alveolares y se presenta también en algunas de las tablas, es un tejido compuesto por trabéculas, espículas y espacios medulares, por lo que presenta una imagen radiográfica de densidad variable. El tamaño y la forma de las trabéculas están determinados genéticamente, pero en parte también son resultado de la actividad de los procesos alveolares.

Radiográficamente las trabéculas se pueden discriminar en dos tipos: trabéculas de tipo I, regulares, gruesas y horizontales, típicas del maxilar inferior; y las tipo II, finas, delicadas y dispuestas irregularmente, comunes en el maxilar superior.¹⁰

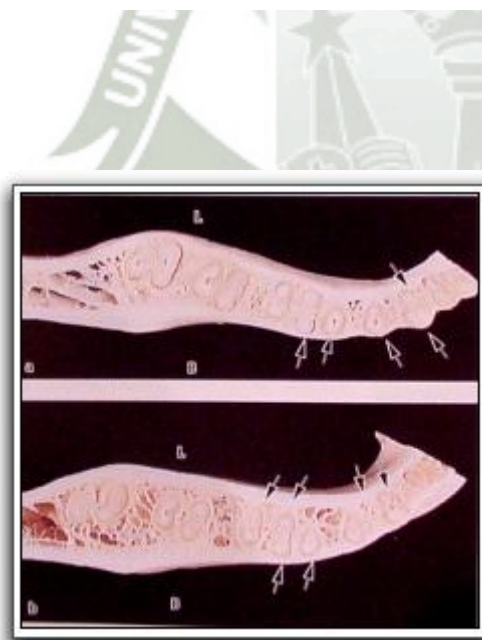


Gráfico 20. Cortes transversales de la apófisis alveolar mandibular, a niveles que corresponden a los tercios coronario (a) y al apical (b) de las raíces. El hueso que recubre las paredes de los alvéolos, se continúa con frecuencia con el hueso compacto cortical de lingual (L) y vestibular (B) de las apófisis alveolares (flechas). Tomado de Lindhe. 2000.

¹⁰ Histología Y Embriología Bucodental. Madrid. Editorial Médica Panamericana. 1999: Pag consultadas 298-324.



Gráfico 21. El ápice está en el centro del proceso alveolar. El hueso cortical labial es ligeramente más fino que el lingual. *Tomado de Arens, Adams y De Castro 1984.*



Gráfico 22. Vista proximal de la raíz interna del primer molar que contiene un sistema canalicular tipo 2-1. El conducto mandibular se encuentra cerca del borde inferior de la mandíbula. *Tomado de Arens, Adams y De Castro 1984.*

Todas las superficies óseas están cubiertas por capas de tejido conjuntivo osteógeno diferenciado. La membrana que cubre la superficie externa del hueso se llama periostio, mientras que aquél que reviste las cavidades óseas internas se denomina endostio.^{4,7}

La función principal del hueso alveolar es proporcionar los alvéolos para que el diente se aloje y se fije a ellos a través de las fibras periodontales, constituyendo la

articulación alvéolodentaria que permite resistir las fuerzas de la masticación, además el hueso alveolar protege a los vasos y nervios del ligamento periodontal.^{2,3}

3.1.1.9. ORIGEN Y DESARROLLO

Los maxilares comienzan su desarrollo alrededor de la séptima semana de vida intrauterina. En ambos maxilares se forma una lámina ósea externa que se continúa en una interna, dejando entre ambas un surco que contiene los gérmenes dentarios y que se abre hacia la superficie bucal.

El estímulo para la formación de los bordes alveolares lo proporcionan los dientes en crecimiento. La pared ósea de los alvéolos comienza su desarrollo al completarse la corona e iniciarse el crecimiento de la raíz. Los osteoblastos por un proceso de osificación intramebranosa originan trabéculas osteoides que luego se calcifican. Las áreas mesenquimatosas que permanecen entre las trabéculas óseas se diferencian posteriormente en medula ósea.⁸

Una vez que las trabéculas alveolares se disponen en una red elaborada y alcanzan un cierto espesor la aposición periférica hace que se formen capas superficiales del tejido óseo compacto. Dando lugar a 2 capas de tejido óseo compacto y una capa intermedio de tejido esponjoso.

En su formación están presente células osteoprogenitoras osteoblastos que depositan la matriz ósea e inducen a la calcificación osteoclastos que participan en la resorción ósea y osteocitos que quedan incluidos en la matriz mineralizada.^{7,8}

Durante el periodo de remplazo de los dientes primarios por los secundarios se produce la resorción de los bordes alveolares de los dientes deciduos y se originan otros nuevos para alojar las raíces de los dientes permanentes.

3.1.1.10. VASCULARIZACIÓN, LINFÁTICOS Y NERVIOS

La pared ósea de los alvéolos aparece radiográficamente como una línea radiopaca, delgada, denominada Lámina dura o cortical alveolar. Sin embargo, esta perforada por numerosos conductos que contienen vasos sanguíneos, linfáticos y nervios que

establecen la unión entre el ligamento periodontal y la porción esponjosa del hueso alveolar.⁸

La irrigación sanguínea de los procesos alveolares proviene de las arterias maxilares superior e inferior. Estas originan las arterias intratabicales, que corren de forma, prácticamente, recta por los tabiques alveolares interdentarios e interradiculares, Sus ramas terminales denominadas arterias perforantes, atraviesan por numerosos forámenes la lámina compacta cribiforme y pasan al ligamento periodontal. Por los forámenes penetran venas linfáticos y nervios desde el ligamento.⁹ Estos vasos y nervios están íntimamente relacionados con los que se originan en la región periapical desde el paquete vásculonervioso destinado a la pupa dental. Por otra parte, las arterias intratabicales dan ramas que atraviesan la cortical perióstica y se anastomosan con el plexo vascular supraperióstico, de tal manera que se establecen múltiples conexiones con los elementos vásculonerviosos de la encía y la mucosa bucal. (Gráfico 23).

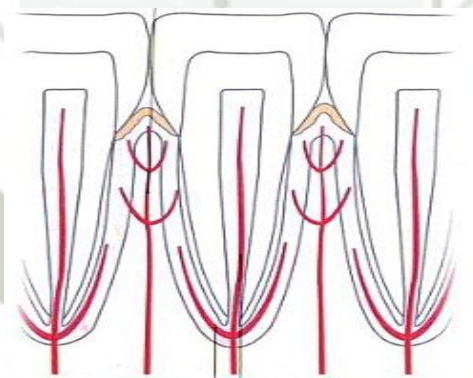


Gráfico 23. Vascularización

3.1.1.11. TABIQUE INTERDENTAL

Se compone de hueso esponjoso limitado por las paredes alveolares de los dientes vecinos y las tablas corticales vestibular y lingual.¹¹

¹¹ Compendio de Periodoncia, pag 12

La forma del tabique óseo interdental depende de la distancia entre los dos dientes adyacentes, de la convexidad de sus caras proximales y de la altura relativa de sus límites amelocementarios. (Gráfico 24).

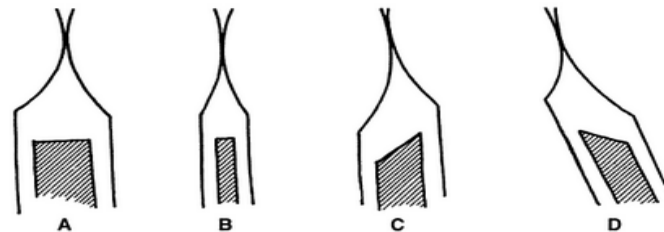


Gráfico 24. Diferentes formas de tabique interdental según las características de los dientes adyacentes y su posición relativa.

- A. Caras proximales muy convexas
- B. Caras proximales muy planas, tabique óseo angosto
- C. Distintos grados de erupción de los dientes, tabique interdental oblicuo
- D. Dientes inclinados, tabique interdental aparentemente oblicuo.

El hueso alveolar en su cara externa puede presentar defectos llamados fenestración y dehiscencias.¹¹ Una fenestración es la falta del hueso que recubre un sector de la raíz pero con persistencia del hueso marginal, mientras que una dehiscencia es cuando el efecto llega al margen óseo. Estos defectos no son visibles en la radiografía por la mayor opacidad de la raíz. (Gráfico 25).¹²

¹² Compendio de Periodoncia, pag 12

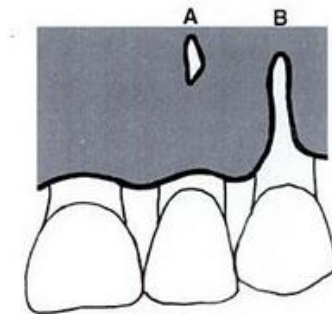


Gráfico 25. Defectos del hueso alveolar

A. Fenestración B. Dehiscencia

3.1.1.12. REMODELACIÓN

El hueso en general es un tejido en permanente remodelación, siempre con áreas en formación y en destrucción. El equilibrio entre formación y reabsorción mantienen la forma y estructura del tejido óseo.¹³ La actividad formadora y reabsortiva se manifiesta en la superficie que da al ligamento periodontal, en el periostio vestibular y lingual, y en las superficies endostiales de los espacios medulares.

Bajo condiciones normales, los dientes se desplazan en dirección mesial y hacen erupción continua para compensar la reducción por atrición en sus dimensiones mesiodistales y en su altura oclusal. Estos movimientos inducen renovación del hueso alveolar circundante.¹² La posición del hueso se observa con mayor frecuencia en el tercio apical y en el aspecto distal del alveolo, mientras que la resorción ósea ocurre con mayor frecuencia en el aspecto mesial.

3.1.1.13. LABILIDAD DEL HUESO ALVEOLAR.

En contraste con su aparente rigidez, el hueso alveolar es el menos estable de los tejidos periodontales; su estructura está en constante cambio. El hueso se reabsorbe en áreas de presión y se forma en áreas de tensión.

La actividad celular que afecta la altura, contorno y densidad del hueso alveolar se manifiesta en tres zonas.

- 1) junto al ligamento periodontal.
- 2) en relación con el periostio de las tablas vestibular y lingual
- 3) junto a la superficie endóstica de los espacios medulares.

3.1.1.14. DENSIDAD MINERAL OSEA (DMO)

a) Conceptos Generales

Como ya se ha mencionado anteriormente, en el estudio y análisis del hueso la importancia recae en el hueso esponjoso o trabecular debido a su elevado *turnover* o tasa de recambio celular y por su actividad metabólica. El hueso esponjoso se caracteriza por poseer una estructura porosa que se mide mediante la *densidad aparente* (pap) o *densidad estructural*. Para diferenciar ésta de la *densidad de la matriz mineralizada* o *densidad mineral ósea* (DMO) se debe descontar el volumen de los poros de la masa total, de esta forma la densidad aparente es directamente proporcional a la porosidad del hueso. El aumento del área ocupada por los poros implica una disminución de las propiedades mecánicas del hueso, existiendo una relación inversa entre la DMO y la resistencia a la fractura ósea (Planas, 2006).

Las propiedades mecánicas del tejido óseo son modeladas en función de la densidad aparente del tejido (pap), definida como la masa de tejido mineralizado dividido por el volumen total incluyendo el de los poros. Es importante notar que la densidad calculada con la tomografía computarizada incluye la masa de otros tejidos como médula, grasa y sangre los cuales no tienen la capacidad de soportar carga.

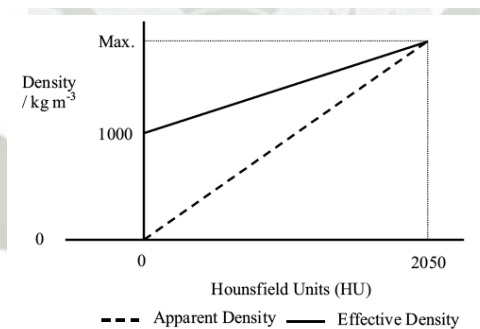
Esto implica hacer una corrección de la densidad tomada de las tomografías para obtener la densidad real del tejido. Esta corrección ya fue estudiada por Taylor, en 2002, quien postuló que debido a la imposibilidad obvia de medir densidad real en seres vivos, se realizó para este trabajo la corrección de la curva de calibración utilizando la metodología propuesta por los autores. De esta forma, se consideró

que una densidad aparente de valor 0 gr/cm³, corresponde a la densidad de la fase medular y la máxima densidad aparente está asociada a la máxima densidad del tejido cortical de 2 gr/cm³.

Para poder correlacionarlos con los valores de CT y determinar los valores extremos de unidades Hounsfield (HU) se analizaron 60 tomografías de la diáfisis del hueso radio donde se encontraron los valores mínimos (cavidad medular) y máximos (cortical) de densidad. A partir de los resultados de este análisis se asignó el valor de -170 HU para la densidad aparente 0 gr/cm³ y 1914 HU para 2 gr/cm³.

Asumiendo una relación lineal entre estos dos puntos, el modelo matemático entre densidad aparente y HU quedó finalmente establecido por la ecuación presentada en la siguiente figura (Buroni, 2004).

$$\rho_{ap} = \frac{2}{2084} HU + \frac{340}{2084} HU \text{ [gr/cc]}$$



Las propiedades del hueso esponjoso dependen, pues, de su densidad aparente, de tal forma que los valores del módulo elástico y resistencia varían con el cubo o el cuadrado de ésta, respectivamente. Así, la densidad del hueso esponjoso oscila entre 0.1 y 1 g/cm³, mientras que la del hueso cortical es de aproximadamente 1.8 g/cm³. Las trabéculas del hueso esponjoso tienen una densidad que fluctúa entre 1.6 y 1.9 g/cm³, muy similar a la del cortical.

Es importante señalar algunos datos relacionados con la historia de la densidad ósea, para de esta forma poder establecer premisas y pautas de actuación acordes a la misma.

El concepto de *masa ósea* (predecesor de la densidad ósea) se desarrolló a partir de los años sesenta cuando se establecieron unos valores de masa ósea cortical, calculando el ancho de la cortical metacarpiana en una radiografía simple de mano.

A este procedimiento se le llamó *radiogrametría metacarpiana* y sigue siendo utilizada hoy día por su sencillez y bajo costo. El calcio contenido en los huesos tiene la capacidad de absorber radiación y, de hecho, lo hace en una proporción mayor que las proteínas y que los tejidos blandos. La cantidad de energía en forma de rayos X que es absorbida por el calcio en una sección ósea concreta refleja el contenido mineral óseo. Si dividimos el contenido mineral óseo por el área o por el volumen del hueso que queremos estudiar obtendremos una estimación de la DMO (Planas, 2006).

A partir de aquí se fueron creando nuevos métodos para cuantificar la masa trabecular. Aparecieron entonces los isótopos radiactivos, abriendo así un campo de aplicación en la medicina nuclear culminando con el nacimiento de la absorciometría que en su evolución ha creado el *DXA (radiación x de absorciometría dual)*. El estudio y análisis de la estructura interna o arquitectura ósea con el fin de reflejar las propiedades biomecánicas del hueso, se describe en términos de calidad o densidad ósea, y, aunque estos términos no son sinónimos, los utilizamos de forma homóloga ya que la densidad es la mejor característica para expresar la calidad del hueso la cual es mucho más amplia. Y es ésta un factor determinante en cada punto de la práctica implantológica como el plan de tratamiento, diseño del implante, técnica quirúrgica, tiempo de curación, posibilidad de cargas tempranas, etc. (Misch, 2009).

Los tipos de hueso para implantes dentales son importantes a la hora de planificar un tratamiento de implantología, ya que el implantólogo especialista tiene en cuenta el tipo y la calidad de su hueso antes de realizar un procedimiento implantológico rehabilitador.¹⁵ Para la clasificación del tipo de hueso de un paciente que se somete a un tratamiento implantología actualmente se emplea la clasificación de Branemark y Alberktsson que estudiaron tanto la calidad del

hueso (densidad) como la cantidad de hueso (grado de reabsorción del reborde alveolar).

b) Densidad de hueso

La densidad de hueso se valora en función de la reabsorción ósea existente y se clasifica en las siguientes categorías:

- Hueso tipo A: Cresta alveolar casi completa. Existe una reabsorción insipiente del proceso alveolar. (Gráfico 26).
- Hueso tipo B: Reabsorción mínima de la cresta alveolar. Existe una reabsorción del proceso alveolar moderada. (Gráfico 26).
- Hueso tipo C: Reabsorción completa de la cresta alveolar hasta el arco basal. Existe una marcada reabsorción del proceso alveolar. (Gráfico 26).
- Hueso tipo D: Reabsorción insipiente del arco basal. El proceso alveolar ha desaparecido, comenzando a existir una reabsorción insipiente del hueso basal. (Gráfico 26).
- Hueso tipo E: Reabsorción extrema del arco basal. Es el caso extremo en el que ya existe una reabsorción acusada del hueso basal. (Gráfico 26).

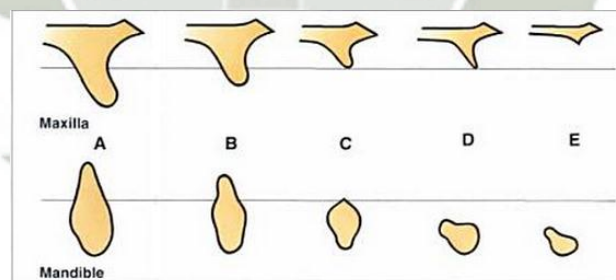


Gráfico 26. Reabsorción ósea. Foto del libro Manual de implantología

c) Calidad del hueso por Lekholm y Zarb

La calidad del hueso se valora en función de la densidad ósea existente y se clasifica en las siguientes categorías:

- Hueso tipo 1: El hueso se compone casi exclusivamente de hueso compacto. La mayoría del hueso maxilar es compacto y homogéneo. Lo que significa que así todo el hueso es compacto y homogéneo. (Gráfico 27).
- Hueso tipo 2: Hueso compacto ancho rodeado de hueso esponjoso denso. Una gruesa capa de hueso compacto rodea un núcleo de hueso esponjoso, denso y con buena trabeculación. Lo que significa una gruesa capa de hueso compacto rodea un núcleo de alta densidad de hueso trabécula. (Gráfico 27).
- Hueso tipo 3: Cortical delgada rodea hueso esponjoso denso. El hueso cortical periférico se encuentra adelgazado, rodeando a un hueso medular de buena densidad y trabeculación.¹⁶ Lo que significa una fina capa de hueso compacto rodea un núcleo de alta densidad de hueso trabecular de favorable resistencia. (Gráfico 27).
- Hueso tipo 4: Cortical fina rodea hueso esponjoso poco denso. El hueso cortical es muy fino, y rodea a un hueso esponjoso de mala calidad y poco denso. Lo que significa una muy fina capa de hueso cortical rodea un núcleo de baja densidad ósea trabecular. (Gráfico 27).

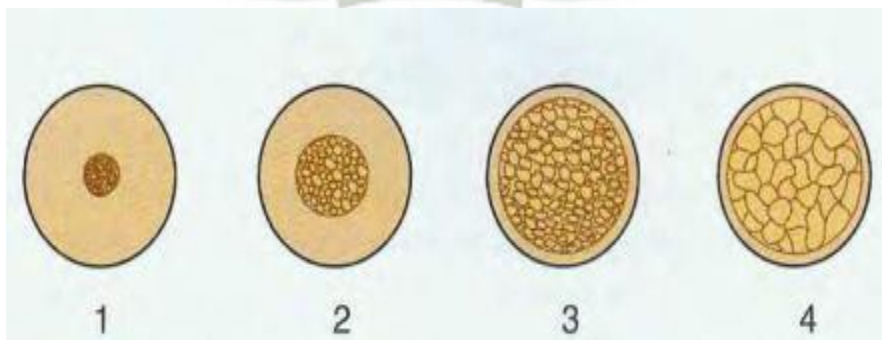


Gráfico 27. Calidad del hueso por Lekholm y Zarb

La pérdida de los dientes, por caries y enfermedad periodontal como causas más frecuentes, conlleva el inicio de un proceso natural de reabsorción de la cresta alveolar, que es casi siempre independiente de la edad, sexo o el estado de salud del paciente.¹⁷

Esta reabsorción es cuatro veces mayor en mandíbula que en el maxilar superior, y es más rápida entre los primeros 6 meses y dos años post-extracción, aunque puede prolongarse durante el resto de la vida y verse incrementada por la compresión producida por el uso de prótesis removibles.

Por otra parte, el volumen y la densidad ósea puede verse alterada por el propio envejecimiento y afecciones como la osteoporosis, sobre todo a partir de los 50 años, donde se ha demostrado que la pérdida por año del contenido mineral óseo es mayor en las mujeres que en los hombres.¹³

d) **Tipos de hueso en implantología**

Cuando valoramos el paciente que acude al dentista de la clínica para colocación de implantes dentales, podemos clasificar 4 tipos de hueso para implantes según su disponibilidad:¹⁴

- Hueso clase A: Hueso abundante

La clase A con hueso abundante a menudo se forma pronto tras la extracción dental. Este hueso abundante permanece durante unos pocos años, aunque la altura del hueso interseptal se reduce y la anchura original de la cresta disminuye en más de un 30% en los dos primeros años.

Este hueso se caracteriza por:

- Anchura mayor a 6 mm.
- Altura mayor a 12 mm.

¹³ Técnicas Radiológicas Para La Identificación Anatómica Del Conducto Dentario Inferior Respecto Al Tercer Molar In- Ferior. Anales Odontoestomatología, 1995 ; pag consultadas 44-48.

¹⁴ Anatomie Et Pathologie Du Ca- Nal Dentaire Inférieur. Rev Odontoestomatol, 1988; pag consultadas 189-195.

- ✚ Longitud medio distal superior a 7 mm.
- ✚ Angulación de la carga oclusal menor a 25

- Hueso clase B: Hueso casi suficiente

Según se produce la reabsorción ósea, disminuye la dimensión transversal disponible del hueso.

Esto ocurre sobre todo a expensas de la cortical vestibular, puesto que es más fina que la bucal, especialmente en el sector anterior. Se estima que tras la extracción o pérdida de la pieza dental existe una pérdida transversal de un 25% el primer año y de un 40% durante los tres primeros años.¹⁵

En estos casos la cresta ósea muchas veces es insuficiente para implantes con forma de raíz de 4 mm de diámetro.²⁰ Este hueso de división B (a veces descrito como una atrofia leve-moderada), se mantiene estable durante unos quince años en la mandíbula anterior, sin embargo, en sectores posteriores mandibulares, la reabsorción en altura es 4 veces más rápida.

En el maxilar posterior la reabsorción es máxima (la más rápida en las superficies ósea intrabucal), a lo que se une la expansión del seno maxilar edéntulo.²³ El resultado de todo esto es que los sectores posteriores muestran una altura insuficiente antes que los anteriores.

- Hueso clase C: Hueso comprometido

En el maxilar posterior la reabsorción es máxima (la más rápida en las superficies ósea intrabucal), a lo que se une la expansión del seno maxilar edéntulo. El resultado de todo esto es que los sectores posteriores muestran una altura insuficiente antes que los anteriores.

El patrón de reabsorción se produce primero en anchura y posteriormente en altura. Como consecuencia de esto, a pesar que la altura se mantiene, el reborde de clase B se reabsorbe en anchura hasta que resulta inadecuado

¹⁵ The Intramandibular Course Of The Inferior Alveolar Nerve. Pag consultadas 433-440.

para cualquier diseño con implantes dentales.¹⁶ El hueso de clase C se puede también describir como una atrofia moderada avanzada.

El hueso de clase C se caracteriza por:

- ✚ Anchura de 0 a 2,5 mm.
- ✚ Altura inferior a 12 mm.
- ✚ Angulación de la carga oclusal superior a 30
- ✚ Espacio disponible para la corona en altura superior a 15 mm.

- Hueso clase D: Hueso deficiente

La reabsorción a largo plazo puede producir una pérdida completa del reborde residual acompañado de una atrofia del hueso basal.¹⁷ La atrofia intensa se corresponde con el reborde clínico de clase D.

El hueso de clase D cumple:

- ✚ Pérdida de hueso basal
- ✚ Maxilar plano
- ✚ Mandíbula con espesor de lapicero
- ✚ Más de 20 mm. de altura de corona

3.1.1.15. MIGRACIÓN MESIAL DE LOS DIENTES Y RECONSTRUCCIÓN DEL HUESO ALVEOLAR

Con el tiempo y el desgaste, las áreas de contacto de los dientes se aplanan y los dientes tienden a moverse hacia mesial. Esto se denomina migración mesial fisiológica.

¹⁶ Langland C.E. Textbook Of Dental Radiology Springfield.Ed Charles C. Thomas, L984:380- 411.

¹⁷ Surgical Problerns Involvingthe Man- Dibular Nerve. J Am Dent Assoc, 1989; pag consultadas 964-969.

3.1.1.16. FUERZAS OCLUSALES Y HUESO ALVEOLAR

El hueso es eliminado de donde ya no se le precisa y es añadido donde surgen nuevas necesidades. Cuando se ejerce una fuerza oclusal sobre un diente a través del bolo alimenticio o por contacto con su antagonista, suceden varias cosas, según sea la dirección, intensidad y duración de la fuerza.³⁶ El diente se desplaza hacia el ligamento periodontal resiliente, en el cual crea área de tensión y compresión. La pared vestibular del alveolo y la lingual se estiran ligeramente en dirección a la fuerza. Cuando se libera la fuerza, el diente, ligamento y hueso vuelven a su posición original.

3.1.2. CONDUCTO DENTARIO INFERIOR

3.1.2.1. INTRODUCCIÓN

El conducto dentario inferior (CDI) es una estructura importante en la mandíbula que permite el recorrido del paquete vásculo nervioso.³⁷ Su conservación es vital para el normal funcionamiento del sistema estomatognático. Su recorrido inicia a nivel del foramen mandibular, en el límite posterior del tercio medio de la rama ascendente y finaliza en el agujero mentoniano; al corte transversal tiende a ser redondeado. El CDI es el resultado de la osificación de tres procesos óseos durante la vida intrauterina, es por ello que su recorrido se divide regularmente en 4 sectores:

- ✚ el sector de la rama
- ✚ el sector del ángulo
- ✚ el sector del cuerpo mandibular
- ✚ el sector del foramen mentoniano

Las investigaciones coinciden en que el CDI se encuentra en mayor porcentaje más cercano a la tabla ósea lingual y al margen inferior de la mandíbula.

La radiografía panorámica es un examen auxiliar de gran utilidad en odontología por su capacidad para reproducir diferentes estructuras óseas anatómicas; entre las cuales se encuentra el CDI. Éste se observa como dos líneas radiopacas paralelas que describen una banda radiolúcida dispuesta a ambos lados de la mandíbula, las

cuales describen un recorrido oblicuo hacia arriba y adelante inicialmente; luego hacia el ángulo mandibular presenta un camino rectilíneo muy próximo a la tabla ósea lingual para, finalmente, atravesar el espesor de la mandíbula de lingual a vestibular y emerger a través del agujero mentoniano dando la apariencia de una “S” itálica.³⁸

La radiografía panorámica no describe su disposición en sentido transversal (bucolingual), omitiendo una parte importante para su adecuada orientación espacial. Por tal motivo, la tomografía se constituye en una herramienta fundamental para el estudio, por su exactitud para evaluar altura, ancho y relación espacial en el cuerpo mandibular.

Cuando se realizan procedimientos quirúrgicos en la mandíbula, tales como la colocación de implantes orales, osteotomías, distracción osteogénica, reducción de fracturas, exodoncias complejas en especial del tercer molar y biopsias; la posibilidad de producir injurias al paquete vasculonervioso está latente.³⁹ El daño sobre éste puede ocasionar parestesia, hemorragias e infecciones en la región mandibular, complicando los tratamientos y provocando en algunos casos repercusión médico legal.

Es importante tener conocimiento sobre la anatomía del CDI y a su vez apoyarse en exámenes auxiliares como la radiografía panorámica y la tomografía espiral para planificar una intervención quirúrgica. El propósito de la presente investigación fue evaluar la disposición del CDI en el cuerpo mandibular con respecto a la tabla ósea vestibular, lingual y basal en especímenes de mandíbulas humanas, al examen anatómico y con tomografía espiral.

3.1.2.2. MORFOLOGÍA DEL CONDUCTO MANDIBULAR

Al conducto dentario inferior, conducto mandibular o conducto alveolar inferior se le denomina en la literatura anglosajona como «canal» mandibular. El orificio de entrada del conducto mandibular se halla en la parte media de la cara interna mandibular, en el cual penetran los vasos y los nervios dentarios inferiores. Este orificio está limitado anteriormente por una saliente triangular agudo, que es la

espina de Spix o *lín-gula mandibulae*.¹⁸ El conducto mandibular discurre por el cuerpo mandibular formando una curva de concavidad anterosuperior, finalizando su trayecto en el/los agujeros/s mentoniano/s. (Gráfico 28 y 29).

La mayoría de estudios radiográficos y de disección encuentran que en las mandíbulas estudiadas el nervio dentario inferior, normalmente, no ocupa un único conducto, sino que es de disposición plexiforme. Se le unen también directamente o a través de sus ramos plexiformes, ramos perforantes óseos que son parte de fascículos neurovascular procedentes de músculos adyacentes. Tales nervios dentarios «accesorios» se observan particularmente en un plano lateral del tercer molar, y su frecuente presencia explica a veces la incompleta abolición del dolor por el bloqueo anestésico del nervio dentario inferior.¹⁹

Se observó dos disposiciones diferentes.¹¹ En la más frecuente, dos tercios de los casos aproximadamente, el nervio dentario inferior discurría por el conducto mandibular hasta el agujero mentoniano. En este punto el nervio dentario inferior

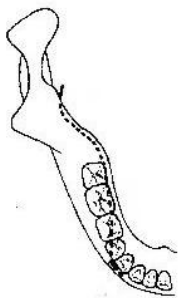


Gráfico 28

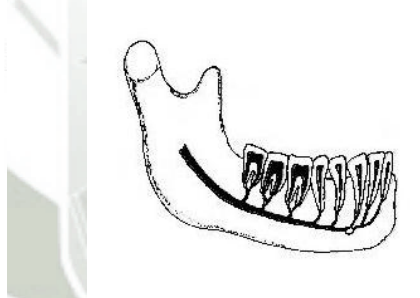


Gráfico 29

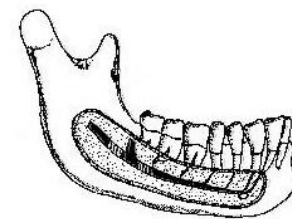


Gráfico 30

Gráfico 28.- Trayecto del nervio dentario inferior desde la espina de Spix hasta el agujero mentoniano. Visión oclusal.

Gráfico 29.- Trayecto del nervio dentario inferior desde la espina de Spix hasta el agujero mentoniano. Visión lateral.

Gráfico 30.- Trayecto del nervio dentario inferior (modificación de Olivier, 1927)

¹⁸ Técnicas Radiológicas Para La Identificación Anatómica Del Conducto Dentario Inferior Respecto Al Tercer Molar Inferior. Anales Odontostomatología, 1995; pag consultadas 44-48.

¹⁹ The Intramandibular Course Of The Inferior Alveolar Nerve. J Anat, 1971; pag consultadas 433-440.

se dividía en dos ramas terminales, el nervio mentoniano y el nervio incisivo.. El nervio incisivo se dirigía hacia adelante y daba ramas al canino, a los incisivos y a la encía (Gráfico 30). En un tercio de los casos, el nervio dentario inferior se dividía, desde su entrada en el conducto mandibular, en dos ramas terminales: el nervio mentoniano sin dar ramos dentarios y el nervio dentario propiamente dicho, el cual frecuentemente se anastomosaba con el nervio mentoniano dando todos los ramos dentarios. En este caso no existía el nervio incisivo (Gráfico31). Carter y Keen clasificaron el nervio dentario inferior en tres variantes anatómicas, basándose en estudios de disección en cadáver.²⁰

- ✚ El tipo 1, estaba formado por un único tronco nervioso que accedía a todos los ápices de los dientes inferiores (Gráfico 32).
- ✚ El tipo 2 se dividía en pequeñas ramificaciones (Gráfico 33)
- ✚ El tipo 3 se separaba al inicio de su recorrido en dos ramas, una superior que inervaba el segundo y tercer molar, y la otra rama, situada apicalmente, que inervaba el resto de dientes (Gráfico 34) Nortjé y cols.¹⁹

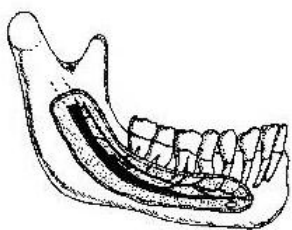


Gráfico 31

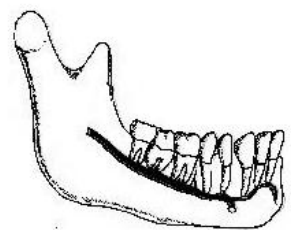


Gráfico 32

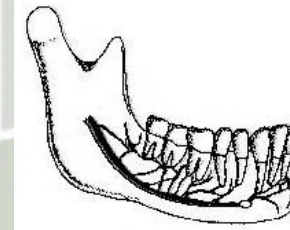


Gráfico 33

Gráfico 31.- Trayecto del nervio inferior (modificación de Olivier, 1927)

Gráfico 32.- Tipo 1 del nervio dentario inferior (modificación Carter y Keen, 1971)

Gráfico 33.- Tipo Z del nervio dentario inferior (modificación Carter y Keen, 1971)

²⁰ Bifid Mandibular Nerve As A Possible Cause Of Inadequate Anesthesia In The Mandible. J Oral Maxillofac Surg, 1983; pag consultadas 177-179.

Lo clasificaron en cuatro variedades anatómicas según su observación en radiografías panorámicas. El tipo 1 era un único conducto bilateral y simple, el tipo 2 era igual al tipo 1, pero con un trayecto radiológicamente intermitente. El tipo 3 consistía en varios conductos pequeños, y el tipo 4 era aquel conducto mandibular que radiológicamente estaba ausente o se observaba de forma doble (Gráfico 35).

La imagen radiológica del conducto mandibular más común, y que coincide con el tipo 1 de la clasificación de Carter y Keen ²¹, y Nortjé y cols ²², consistía en una banda homogénea de una radiolucidez superior en comparación con el trabeculado óseo mandibular, enmarcada por dos líneas de intensa radiopacidad (Gráfico 36).

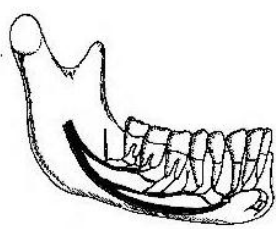


Gráfico 34

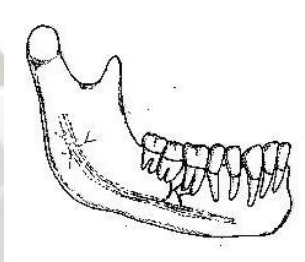


Gráfico 35

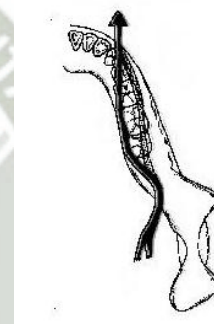


Gráfico 36

Gráfico 34.- Tipo 3 del nervio dentario inferior (modificación Carter y Keen, 1971)

Gráfico 35.- Tipo 4 del nervio dentario inferior (modificación Nortjé y cols., 1977)

Gráfico 36.- Posición del nervio dentario inferior en relación a las corticales

²¹ The Intramandibular Course Of The Inferior Alveolar Nerve. J Anat, 1971; pag consultadas 433-440

²² Goaz P.W Oral Radiology Principles And Interpretation. 2nd Ed. St. Louis. C. V. Mosby.pag consultadas 174-199.

3.1.2.3. RELACIONES DEL CONDUCTO DENTARIO INFERIOR

La descripción clásica de Olivier situaba el nervio dentario inferior en posición apical y lingual al tercer y segundo molar, equidistante de las corticales a nivel de las raíces del primer molar y situándose por vestibular de las raíces de los premolares, hasta salir por el agujero mentoniano (Gráfico 36).

Hay una gran variedad de opiniones en cuanto a las relaciones del conducto dentario inferior dependiendo de la zona del recorrido en que se hallen.

Howe y Poyton²⁶ y Sicher y DuBrul²⁷ observaron que el conducto dentario inferior estaba localizado normalmente por lingual de las raíces del tercer molar; mientras que Cogswell²⁸ y Azaz y cols.²⁹ opinan que estaba por vestibular. En algunos casos el tercer molar es atravesado o perforado por el nervio dentario inferior. (Gráfico 36).

A nivel del sector anterior del nervio dentario inferior, Stella y Tharanon²³ y Gowgiel²⁴ opinan que se halla predominantemente por vestibular cerca de la cortical externa. Rajchel y cols.²⁵ Encontraron que la mayor distancia de la cortical vestibular al conducto mandibular está entre el primero y segundo molar. A nivel del segundo premolar, el conducto alveolar inferior se empieza a vestibular hacia el agujero mentoniano.

3.1.2.4. EL AGUJERO MENTONIANO

La localización del agujero o foramen mentoniano ha sido motivo de intensas investigaciones, Swoope³⁶, Wang y Cols³⁷, Philips y Cols³⁸, Shankland³⁹ y, coincidiendo, todos ellos, en que la posición más común es debajo del segundo premolar.

²³ Implications For Dental Implants. Part 1: Technique. Int J Oral Maxillofac Surg, 1990; 5: 15-22.

²⁴ Implications For Dental Implants. Part 1: Technique. Int J Oral Maxillofac Surg, 1990; 5: 15-22.

²⁵ The Anatomical Location Of The Mandibular Canal: Its Relationship To The Sagittal Ramus Osteotomy. Int J Adult Orthodon Ortho- Gnath Surg, 1986; 1: 37-47.

Esto está en claro contraste con algunos artículos (Edward, Luebke Cols, Fishel y Cols, Neurer, Grossman, Anderson y Cols) que lo han situado apicalmente entre el primer y segundo premolar.²⁶

Se estudió radiográficamente el agujero mentoniano en ortopantomografías y lo clasificaron en cuatro tipos: continuos, difusos, separados de los conductos mandibulares y no identificados. (Gráfico 37).²⁷

El más frecuente era el nervio dentario inferior separado del conducto mandibular, seguido por el difuso, el continuo y el no identificado. Las razones de la ausencia del agujero mentoniano podían ser debidas a la superposición de los dientes en dentición mixta, al patrón de trabeculación óseo, o bien, a las finas mandí- bulas de los pacientes edéntulos.

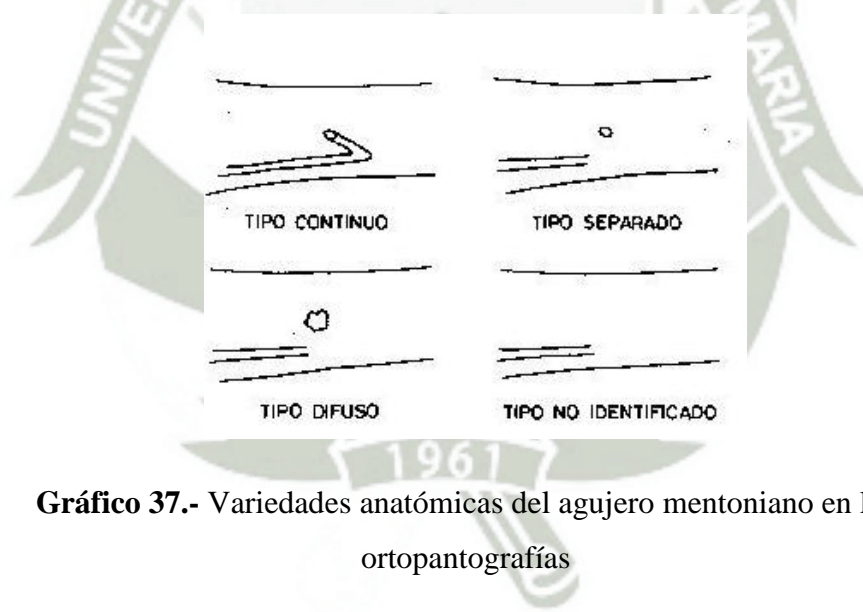


Gráfico 37.- Variedades anatómicas del agujero mentoniano en las ortopantomografías

²⁶ Structures. Part Iii. Functional Anatomic Considerations. J Prosthet Dent, 1962; 12: 206-219.

²⁷ Path Oral Med, 1976; 41: 682-686

3.1.3. TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA CONE BEAM

3.1.3.1. INTRODUCCIÓN

La tomografía computarizada de haz cónico, en inglés “Cone Beam Computed Tomography” (CBCT) se desarrolló a fines de los años 90 con el objetivo de obtener escáneres tridimensionales del esqueleto maxilofacial, con una dosis de radiación mucho más baja que para la tomografía convencional.

A esto se suma el beneficio de obtener imágenes sin superposición, sin distorsión y con una resolución sub-milimétrica de imágenes, que se traduce en imágenes de alta calidad diagnóstica.²⁸

Las técnicas radiográficas convencionales están limitadas a una interpretación de 2 dimensiones y a factores de distorsión asociados con la anatomía y demás características según la técnica empleada. Con la introducción de la tecnología CBCT y sus aplicaciones en diagnóstico y planeamientos pre-quirúrgicos se facilita el trabajo del odontólogo, debido al empleo de herramientas que brindan mayor seguridad en la práctica, basándose en imágenes volumétricas tridimensionales, necesarias para evitar cualquier tipo de complicaciones.

La Tomografía Computarizada Cone Beam es el más completo sistema de imágenes odontológicas y máxilo-faciales. Las principales ventajas de esta tecnología son: (Gráfico 38)



Gráfico 38.- Tomografía Computarizada Cone Beam

²⁸ Sicher H. Oral Anatomy. 5th Ed. St. Louis. C.V. Mosby, 2005

- Campo de visión variable desde 5cm x 5cm hasta 17cm x 13,5cm: mayor flexibilidad y la capacidad de colmar el campo de visión según las necesidades de diagnóstico del paciente
- Integra la radiografía panorámica, 3D y cefalométrica en un solo sistema: permite visualizar cualquier examen anatómico desde todos los ángulos, con una precisión de 1:1
- Excepcional calidad de imagen: dando valor a la imagen diagnóstica para un amplio conjunto de aplicaciones clínicas como campo enfocado, maxilar individual, maxilar doble, ATM individual y doble, seno y maxilofacial. Control de dosis inteligente: el haz cónico que se utiliza para capturar las imágenes produce menos dosis de radiación. Además, el tiempo de captura de las imágenes es de sólo 12 segundos (según el campo elegido).²⁹
- La mayor velocidad de adquisición, la mayor calidad de imagen, y la facilidad con la que se logra un posicionamiento exacto del paciente, permite reducir en gran medida las repeticiones de tomas.³⁰

²⁹ Oral Surg Oral Med Oral Path, 1989; pag consultadas 360- 364.

³⁰ Radiographic And Clinical Manifestations Of The Impacted Mandibular Third Molar. Int J Oral Surg, 1976; 5: 153-160.

3.1.3.2. EL CAMPO DE VISIÓN VARIABLE Y LAS APLICACIONES RECOMENDADAS

Campo de visión	REGIÓN DE INTERÉS	IMÁGENES DE EJEMPLO		APLICACIONES RECOMENDADAS
17 x 13.5				<ul style="list-style-type: none"> • Ortodoncia • Plan de tratamiento complejo • Cirugía ortognática • Reconstrucción facial • Traumatismos • Análisis de seno y vías aéreas
17 x 11				<ul style="list-style-type: none"> • Ortodoncia • Plan de tratamiento complejo • Cirugía ortognática • Reconstrucción facial • Traumatismos • Análisis de seno y vías aéreas
10 x 10				<ul style="list-style-type: none"> • Implantología • Impactaciones complejas • Otros casos que implican las dos arcadas dentales • Evaluaciones de ATM individual
17 x 6 – TMJx2				<ul style="list-style-type: none"> • Evaluaciones de ATM doble

Gráfico 39.- campo de visión – aplicaciones 1

Campo de visión	REGIÓN DE INTERÉS	IMÁGENES DE EJEMPLO		APLICACIONES RECOMENDADAS
10 x 5				<ul style="list-style-type: none"> • Implantología, • Impactaciones • Otros casos que implican una arcada dental
8 x 8 – TMJx1				<ul style="list-style-type: none"> • Evaluaciones de ATM Individual
8 x 8				<ul style="list-style-type: none"> • Implantología • Impactaciones complejas • Otros casos que implican las dos arcadas dentales
5 x 5				<ul style="list-style-type: none"> • Endodontología • Implantes individuales • Impactaciones • Planificación TAD • Aplicaciones que requieren un alto nivel de detalle (90 µm)

Gráfico 39.- campo de visión – aplicaciones 2

3.1.3.3. REVISIÓN DE LA LITERATURA

La tomografía consiste en la obtención de imágenes del cuerpo en partes o cortes. Es una técnica especializada que registra de manera clara objetos localizados dentro de un determinado plano y permite la observación de una región con poca o ninguna superposición de estructuras

La tomografía computada ³¹ puede dividirse en dos categorías, basada en el formato del haz de rayos X:

- ✚ Tomografía Computarizada Tradicional, en haz de rango
- ✚ Tomografía Computarizada Volumétrica en haz volumétrico (Gráfico 40)

Los dos tipos de exámenes tomográficos computarizados permiten la obtención de imágenes en cortes de la región dentomaxilofacial, por lo tanto la única característica que presenta en común se refiere a la utilización de rayos-x. Pues, la ingeniería y las dimensiones del equipo, el principio por el cual se obtiene y se procesan las imágenes, la dosis de radiación y el costo del equipo son completamente distintos entre esas dos modalidades. ³²

La “Cone Beam Computed Tomography” (CBCT) utiliza una tecnología innovadora en la adquisición de imagen – el haz cónico de rayos-x. Este permite que la imagen sea adquirida como un volumen y no como un plano, como ocurre en la tomografía computarizada médica. Así pues, al contrario de la Tomografía Computarizada Tradicional, que necesita de tantas vueltas cuanto fuesen las espesuras del corte y tamaño de la estructura, resultando la mayor exposición del paciente a la radiación. La tomografía computarizada de haz volumétrico, debido a su haz de rayos-x en forma de abanico, necesita apenas de un giro alrededor del área de interés para obtener las informaciones necesarias para la reconstrucción de las imágenes. ³³

³¹ H.M . Principies And Practice Of Oral Radiologicinte~Rpretation. Chicago. Ed Year Book Medica! Pu-Blishers, 1963: 15-79.

³² System Configuration And Physical Properties. Dentomaxillofacial Radiology, 2004; 33:51-9.

³³ Ludlow Jb, Davies-Ludlow Le, Brooks Sl, Howerton Wb. Dosimetry Of 3 Cbc T Devices For Oral And Maxillofacial Radiology : Cb Mercuray, Newtom 3g And I-Cat. Dentomaxillofac Radiol, 2006; 35:219-26

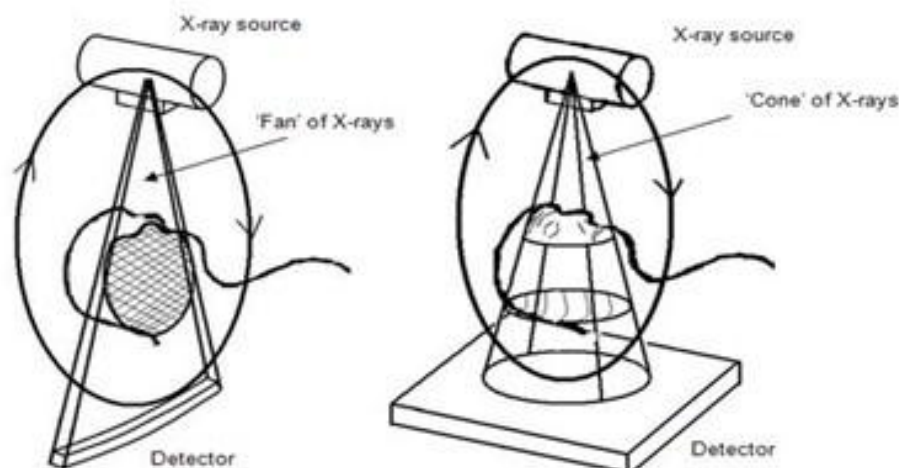


Gráfico 40.- Tomografía Computarizada Volumétrica en haz volumétrico

Al término del examen, esa secuencia de imágenes base (raw data) es reconstruida para generar la imagen volumétrica en 3D, por medio de un software específico o un sofisticado programa de algoritmos, instalado en un computador convencional acoplado al tomógrafo. El tiempo de examen puede variar de 10 a 60 segundos (una vuelta completa del sistema), pero el tiempo efectivo de exposición a los rayos x es menor, variando de 3 a 6 segundos.³⁴

La información volumétrica adquirida se utiliza para realizar reconstrucciones multiplanares, o sea la visualización de las imágenes axiales, coronales, sagitales y oblicuas, así como la reconstrucción en 3D.

Adicionalmente, el programa permite generar imágenes bidimensionales, réplicas de las radiografías convencionales utilizadas en la Odontología, como la panorámica y las telerradiografías en norma lateral y frontal, función denominada reconstrucción multiplanar en volumen, que constituye otra importante ventaja de la tomografía computarizada de haz volumétrico.³⁵

³⁴ Cohnen M, Kemper J, Möbes O, Pawelzik J, Mödder U. Radiation Dose In Dental Radiology. Eur Radiol, 2002; 12:634-7.

³⁵ Machine For Dental Imaging Based On The Cone-Beam Technique: Preliminary Results. Eur Radiol, 1998; 8:1558-64.

A su vez, el software permite la realización de medidas lineales y angulares.

El volumen total de área escaneada presenta un formato cilíndrico, de tamaño variable de acuerdo con la marca del equipo, y se compone unitariamente por el voxel. En

la “Cone Beam Computed Tomography” (CBCT), el voxel es llamado isométrico, o sea presenta altura, anchura y profundidad de iguales dimensiones.³⁶

Cada lado del voxel presenta dimensiones submilimétrica (menor que 1 milímetro, generalmente de 0,119 a 0,4 milímetro) y, por tanto, la imagen de CBCT presenta muy buena resolución.

Una gran ventaja de la tomografía computarizada odontológica es que los programas que ejecutan la reconstrucción computarizada de las imágenes pueden ser instalados en computadoras convencionales, y no necesitan de un WORKSTATION como la tomografía computarizada tradicional, a pesar de ambas ser almacenadas en el idioma Dicom (Digital imaging y communication in Medicine).

Las imágenes de interés pueden ser impresas, grabadas y almacenadas, como parte de la documentación.

Otra de las ventajas que ofrece la “Cone Beam Computed Tomography” (CBCT) es que los artefactos producidos por restauraciones metálicas son menos significativos que en la tomografía convencional.

La dosis de radiación efectiva de la tomografía computarizada odontológica varía de acuerdo con la marca comercial del equipo y con las especificaciones técnicas seleccionadas durante la toma (campo de visión, tiempo de exposición, mili-amperaje y kilovoltaje).³⁷

³⁶ Cohnen M, Kemper J, Möbes O, Pawelzik J, Mödder U. Radiation Dose In Dental Radiology. Eur Radiol, 2002; 12:634-7.

³⁷ Suomalainen A, Vehmas T, Kortesiemi N, Robinson S, Peltola J. Accuracy Of Linear Measurements Using Dental Cone Beam And Conventional Multislice Computed Tomography. Dentomaxillofacial Radiology, 2008; 37:10-7.

Sin embargo, de un modo general, se muestra significativamente reducida en comparación a la tomografía computarizada tradicional.

En comparación a las radiografías convencionales, la dosis de radiación de la “Cone Beam Computed Tomography” (CBCT) se presenta similar al del examen periapical de toda la boca o equivale aproximadamente 4 a 15 veces la dosis de una radiografía panorámica.³⁸

3.1.3.4. MEJOR PLANIFICACIÓN DE CASOS CLÍNICOS

Nuestras prestaciones incluyen un software visualizador de las imágenes 3D que se entrega al profesional que requiere los estudios.

Esta innovadora herramienta facilita la revisión de las imágenes y la planificación del tratamiento necesario.

La rapidez y exactitud de los resultados se ven reflejados en una mejor comunicación con el paciente.

De esta manera, el profesional recupera las imágenes en su consultorio, y analiza corte a corte las vistas axial, coronal, sagital, transversal y oblicua para una mejor interpretación del diagnóstico.

Para el profesional no es necesario adquirir ningún software adicional, el CD que le entregamos tiene todo lo necesario para su visualización en cualquier PC/Notebook.

3.1.3.5. EVALUACIÓN MAXILOFACIAL

Los programas de campo más grandes proporcionan una evaluación completa de la estructura maxilofacial del paciente antes del inicio del tratamiento.

³⁸ Localisation Of the Mandibular Canal: Compararison Of The Macroscopic Findings, Conventional Radiographic, And Computed Tomography. Intj Oral Implant, 1989; 4: 323-332

Estos modos maxilofaciales son ideales para la cirugía ortognática, casos ortodóncicos complejos y la planificación de implantes.

3.1.3.6. APLICACIÓN CLÍNICA DEL CONE BEAM

a) IMPLANTOLOGIA:

Permite detectar estructuras anatómicas, evaluar morfología, cantidad y calidad ósea y realizar mediciones exactas del reborde alveolar en ancho, largo y profundidad. Permite también determinar si es necesario un injerto óseo o un levantamiento de seno maxilar. Permite seleccionar el tamaño y modelo del implante y optimizar su localización. Permite reducir los riesgos quirúrgicos. (Grafico 41 y 42)

Grafico 41

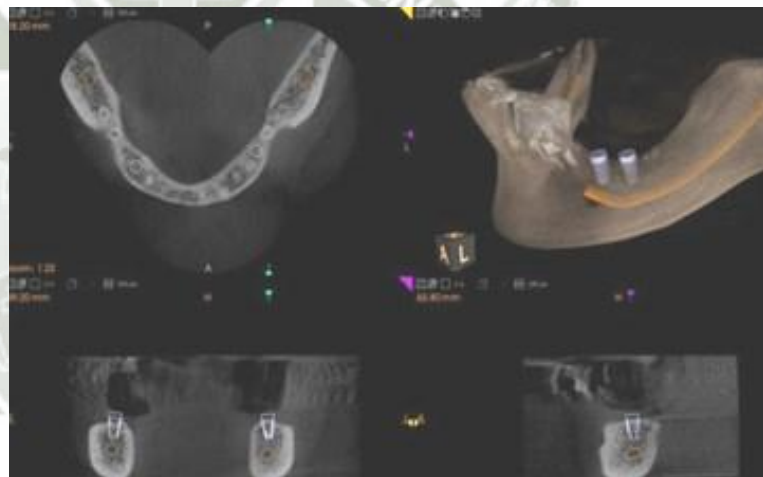
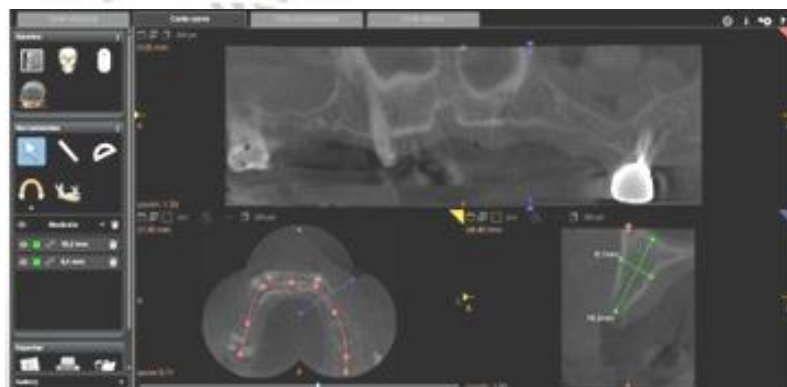


Grafico 42



b) EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS Y LESIONES PERIODONTALES:

Permite observar en distintos ángulos las estructuras anatómicas y las distintas patologías. Permite la evaluación de defectos periodontales vestibulares, palatinos o linguales, así como los defectos de furcación.

c) ENDODONCIA:

Aunque la Rx periapical es más práctica para endodoncia, el “Cone Beam Computed Tomography” (CBCT) permite identificar con exactitud el número y forma de los conductos radiculares, las curvaturas y las eventuales perforaciones, inadvertidas en las imágenes 2D. (Gráfico 43)

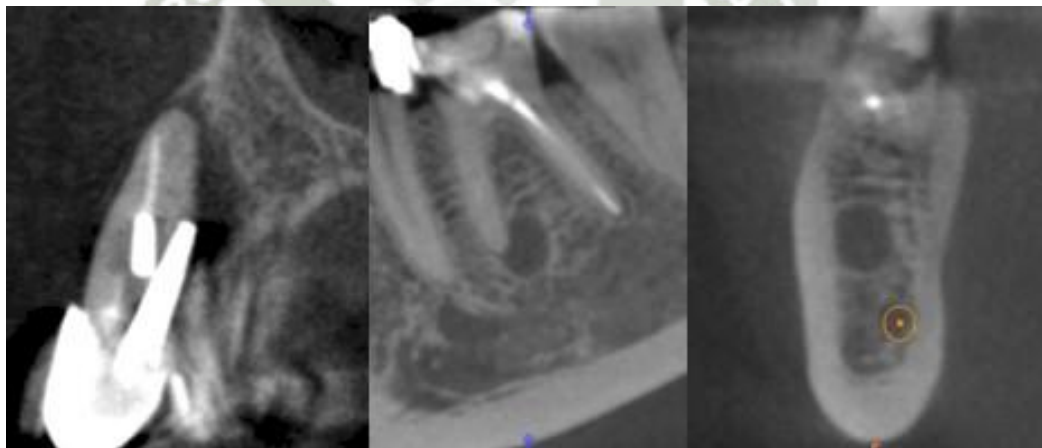


Gráfico 43 y 44.- Tomografía Computarizada Volumétrica en haz volumétrico

d) PATOLOGÍAS PERIAPICALES:

El “Cone Beam Computed Tomography” (CBCT) ha mostrado una mayor sensibilidad y precisión diagnóstica que la Rx periapical para detectar lesiones periapicales. (Gráfico 44)

e) EVALUACIÓN PREQUIRÚRGICA DE CUALQUIER CIRUGÍA:

El “Cone Beam Computed Tomography” (CBCT) permite diagnosticar reabsorciones dentinaria externas, localización exacta, extensión de la reabsorción radicular, posibles perforaciones y comunicaciones con el espacio periodontal. (Gráfico 45 y 46)



Gráfico 45

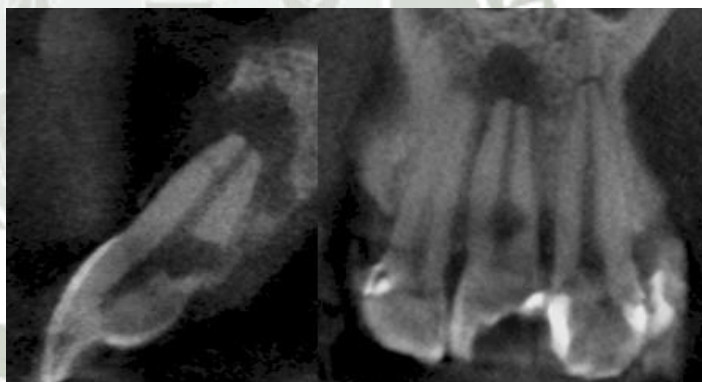


Gráfico 46

f) IDENTIFICACIÓN DE FRACTURAS DENTARIAS:

El “Cone Beam Computed Tomography” (CBCT) permite el análisis de dientes traumatizados con sospecha de fracturas radiculares, tanto horizontales como verticales (Gráfico 47)

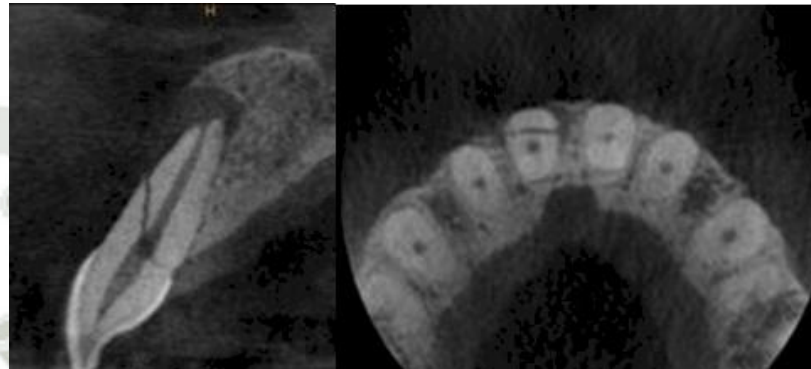


Gráfico 47

g) DIENTES RETENIDOS:

El “Cone Beam Computed Tomography” (CBCT) ha demostrado que la incidencia de reabsorciones radiculares de dientes adyacentes a caninos retenidos es alta. El uso de “Cone Beam Computed Tomography” (CBCT) aporta un manejo y tratamiento más predecible de estos pacientes, reduciendo los riesgos asociados a cualquier diente impactado y de esta manera, diseñar una cirugía mínimamente invasiva. El CBCT permite analizar los dientes retenidos, el tamaño de su folículo, su posición vestibular o palatina como la cantidad de hueso que cubre al diente, la angulación de su eje principal y la posible reabsorción radicular de dientes adyacentes. Permite también evaluar la relación con estructuras anatómicas vitales como conducto dentario inferior, seno maxilar, piso de fosa nasal, orientación tridimensional del diente en su alvéolo, como así también la detección de cualquier patología asociada. (Gráfico 48)

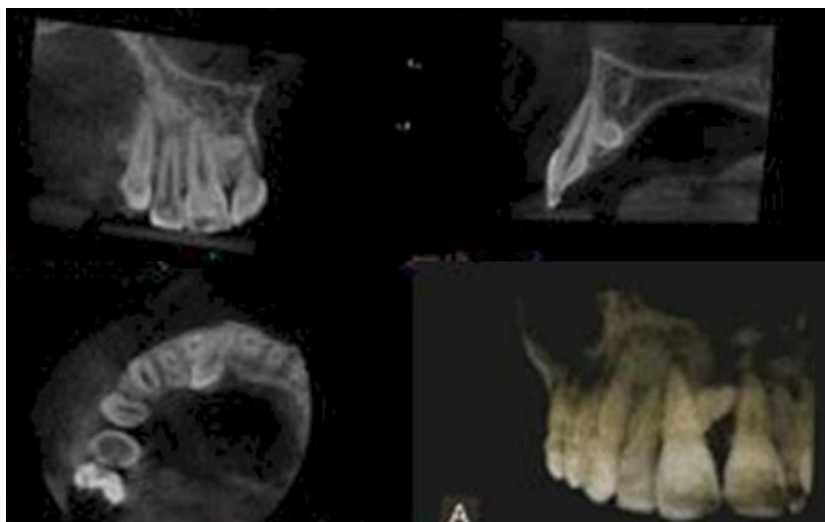


Gráfico 48

h) MORFOLOGÍA DE LA A.T.M.:

El “Cone Beam Computed Tomography” (CBCT) permite el análisis de la anatomía condilar, sin superposición ni distorsión de la imagen. Se obtiene una imagen real 1:1 de las estructuras condilares.

3.1.3.7. ESCALA HOUNSFIELD

La ‘escala de Unidades Hounsfield’ (‘escala Hounsfield’ o ‘escala de números TC’) nombrada en honor del ingeniero y Premio Nobel de Fisiología o Medicina inglés Sir Godfrey Newbold Hounsfield, es una escala cuantitativa utilizada en los estudios de tomografía axial computarizada para describir los diferentes niveles de radiodensidad de los tejidos humanos.

a) Definición:

La escala de Unidades Hounsfield (símbolo HU del inglés ‘*Hounsfield Units*’) es el resultado de la transformación de la escala de coeficientes de atenuación lineal de rayos X en una nueva escala en la cual el valor de atenuación del agua destilada en Condiciones Normales de Presión y Temperatura (CNPT) se define como 0

unidades de Hounsfield (HU), mientras que la radiodensidad del aire en Condiciones Normales de Presión y Temperatura (CNPT) se define como -1000 HU, extendiéndose más allá de las 1000 HU asignadas al nivel de absorción del hueso compacto.

b) Fórmula:

El coeficiente de atenuación de los rayos X expresado en Unidades Hounsfield para los diferentes tejidos vivos u otros materiales sometidos a un examen tomográfico de rayos X viene dado por la siguiente fórmula:

$$HU = 1000 \times \frac{\mu_t - \mu_{agua}}{\mu_{agua}}$$

Donde

- agua es el coeficiente de atenuación lineal del agua destilada (luego el valor HU para el agua es 0), 1000 es un valor constante
- material es el coeficiente de atenuación lineal del objeto investigado.

De esta forma se obtiene un *mapa de coeficientes de atenuación lineal* para cada objeto investigado a través del CT. Los valores más representativos son (Turkylmaz, 2008)

c) Rango absoluto y ventanas

Aunque teóricamente la escala Hounsfield es una escala abierta, lo cierto es que en el ámbito del diagnóstico por imagen se ha establecido un rango de valores útiles que abarca desde -1024 HU hasta 3071 HU; estos 4096 niveles de gris pueden representarse mediante un número de 12 bits ($2^{12} = 4096$).

Debido a que la percepción humana solo permite distinguir a simple vista un máximo de 32 niveles diferenciados de gris (2^5), los valores absolutos registrados por el sistema de rayos X suelen explorarse mediante la generación matemática de ventanas.

Una ventana es el resultado de transportar linealmente los valores de un rango de densidades de la escala Hounsfield (12 bits y 4096 niveles) para ser representados en una escala de grises de 32 niveles (5 bits).

- d) Valor de unidades Hounsfield (HU) para los tejidos y sustancias del cuerpo humano

SUSTANCIA	HU
Aire	-1000
Pulmón	-500
Grasa	-100 a -50
Agua	0
Líquido cerebroespinal	15
Riñón	30
Sangre	30 - 45
Musculo	10 - 40
Sustancia gris	37 - 45
Sustancia blanca	20 - 30
Hígado	40 - 60
Medios de contraste	100 - 300
Hueso trabecular (esponjoso)	700
Hueso cortical (compacto)	1000
Esmalte dental	+ 3095
Cartílago	80 - 130

3.2.- Análisis de Antecedentes Investigativos

- a. **AMORIM (2008)** en su estudio “Posición Del Agujero Mentoniano En Mandíbulas De Brasileños Dentados Y Desdentados” explica que el agujero mentoniano ha sido reportado variablemente en diferentes posiciones, según los grupos étnicos. Repetidos errores durante el procedimiento anestésico, que involucran al agujero mentoniano, sugieren la presencia de diferencias locales en una determinada población. El objetivo del presente estudio fue determinar la posición del foramen mental (MF) en una muestra de 170 mandíbulas secas de la población brasileña, siendo 79 desdentadas y 91 dentadas. La evaluación fue hecha teniendo como referencia la base de la mandíbula (BM) y la sínfisis mandibular (MS). La comparación fue dada y llevada por géneros, según el lado de la mandíbula (izquierdo o derecho) y la dentición (dentada o desdentada). El análisis estadístico fue realizado usando el test multifactorial ANOVA (alpha 5%). Mandíbulas masculinas presentaron valores mayores que el grupo femenino y las mandíbulas dentadas presentaron valores superiores, cuando fueron comparadas con las mandíbulas desdentadas ($p < 0.0001$). Ninguna diferencia fue observada entre los lados derecho e izquierdo ($p = 0.2990$), como tampoco para los géneros masculino y femenino ($p = 0.152$). La posición más frecuente de MF para las mandíbulas masculinas fue a lo largo del eje del segundo premolar ($p < 0.0001$), así como para las mandíbulas femeninas ($p = 0.0004$). No fueron encontradas diferencias estadísticamente significativas ($p > 0.05$) entre los lados derecho e izquierdo, comparando mandíbulas masculinas y femeninas. Se concluye que la posición del foramen mental es principalmente alterada en sujetos desdentados, es considerada una estructura simétrica en la población brasilera y más comúnmente localizado a lo largo del eje del segundo premolar
- b. **RUGE JIMENEZ (2009)** en su estudio “Consideraciones Anatómicas Del Conducto Alveolar Inferior”, explica que el conocimiento de variantes anatómicas del conducto alveolar inferior es necesario para la realización de procedimientos que involucren la mandíbula. El objetivo fue determinar las relaciones y variaciones anatómicas del conducto alveolar inferior. Se hizo un estudio descriptivo, en 50 hemi mandíbulas humanas secas, midiendo distancias

del foramen mandibular con respecto a los bordes anterior, posterior, inferior y escotadura sigmoidea, las distancias del agujero mentoniano al borde basal y la cresta alveolar. Se hicieron cortes en la rama y el cuerpo, para determinar las relaciones con estructuras anatómicas próximas. En los resultados se obtuvo que el foramen mandibular fue encontrado en el 88% en el tercio medio de rama. La distancia del foramen a la escotadura fue $19,78 \pm 3,3$ mm al borde anterior $17,46 \pm 3,04$, al borde posterior $12,2 \pm 1,9$ y al borde basal $26,4 \pm 3,8$ mm. La ubicación del conducto alveolar inferior a nivel de rama respecto a los bordes anterior, posterior, lateral y medial fue $11,1 \pm 2,6$, $15,8 \pm 2,7$, $3,5 \pm 1,0$ y $1,9 \pm 0,7$ mm respectivamente. En el cuerpo mandibular la distancias respecto a los bordes basal, lateral, medial y alveolar fueron $10,1 \pm 2,3$, $4,7 \pm 1,4$, $2,5 \pm 1,0$ y $13,7 \pm 2,7$ mm respectivamente distal al tercer molar, $7,6 \pm 1,7$, $6,4 \pm 1,4$, $2,8 \pm 1,0$ y $16,4 \pm 2,2$ mm distal al segundo molar, $7,1 \pm 1,5$, $6,1 \pm 1,3$, $2,6 \pm 0,8$ y $17,0 \pm 2,3$ mm distal al primer molar, y $7,9 \pm 1,7$, $4,7 \pm 1,2$, $3,4 \pm 1,2$ y $18,3 \pm 2,7$ mm distal al segundo premolar. El diámetro fue $2,82 \pm 0,6$ mm. La distancia del agujero mentoniano al borde basal fue $14,2 \pm 1,59$ mm, a la cresta alveolar $15,97 \pm 2,87$ mm, y se relacionó con el segundo premolar. Se llegó a la conclusión que los datos obtenidos, si bien, no infieren en la totalidad de la población colombiana, confirma que existen variaciones anatómicas del conducto alveolar inferior diferentes a las descritas en otras poblaciones

- c. **ALVES (2009)** En su estudio "Localización del Foramen Mentoniano en Mandíbulas Maceradas con Diferentes Grados de Edentulismo" fueron analizadas en este trabajo tres grupos de mandíbulas maceradas: 53 dentadas (presencia de dientes o de sus alvéolos), 55 desdentadas posterior e 62 desdentadas (con reabsorción de todo el proceso alveolar), sumando 170 piezas. En estas mandíbulas fueron realizadas mediciones del foramen mentoniano así como la distancia a estructuras vecinas, con el objetivo de predecir la localización de este foramen. Las estructuras anatómicas vecinas usadas como referencia fueron: base de la mandíbula, pogonion (punto craneométrico) y reborde alveolar. Fue realizado un análisis estadístico en cada grupo, comparándolos posteriormente. De acuerdo al análisis realizado, constatamos que la distancia del foramen mentoniano al reborde alveolar (lado izquierdo) se encontró entre 0 (cero) y 15,25mm en las mandíbulas desdentadas,

obteniéndose como media 7,01mm; en las mandíbulas dentadas los valores mínimo y máximo correspondieron a 3,07 a 20,75mm, respectivamente, la media para este grupo fue de 1,01mm y en las mandíbulas desdentadas posteriores, los valores mínimo y máximo fueron de 2,97 y 17,61mm, cuya media fue de 10,41mm. En el lado derecho, considerando las mismas distancias, los valores encontrados en las mandíbulas desdentadas fueron de 0 (cero) para el valor mínimo y 16,64mm para el máximo. Se obtuvo una media de 7,23mm. En el grupo de mandíbulas dentadas, los valores mínimo y máximo fueron de 5,98 a 21,17mm, con un valor de 12,44mm para la media. En el grupo de mandíbulas desdentadas posteriores los valores mínimo y máximo fueron de 3,78 y 20,23mm respectivamente, con una media de 10,55mm.

La distancia del foramen mentoniano al pogonio (lado izquierdo) en las mandíbulas desdentadas, fue de 18,27 para el valor mínimo y 30,07mm para el máximo, con una media de 24,24mm. En las mandíbulas dentadas los valores mínimo y máximo fueron de 20,76 y 29,78mm con una media de 25,24mm. Los valores mínimos y máximo para el grupo de mandíbulas desdentadas posteriores fueron de 22 y 29,81mm respectivamente y la media resultó de 25,15mm. En el lado derecho, en las mandíbulas desdentadas, los valores mínimo y máximo fueron de 16,47 y 29,60mm, teniendo como media 24,21mm; en las mandíbulas dentadas, la media fue 25,58mm y el valor mínimo fue de 21,97, mientras que el máximo fue de 31,70mm. En las mandíbulas desdentadas posteriores los valores mínimo y máximo fueron de 18,99 y 30,69mm, siendo la media de 25,45mm. Las mediciones del foramen mentoniano a la base de la mandíbula (lado izquierdo) en las mandíbulas desdentadas fueron de 6,92mm como mínimo y de 18,16mm como máximo con una media de 12,36mm. En las dentadas los valores mínimo y máximo fueron de 10,16 y 17,99mm, con una media de 13,47mm y en las mandíbulas desdentadas posteriores, los valores fueron 10,13 y 17,71mm mínimo y máximo y, por lo tanto, la media fue de 13,85mm.

En lado derecho, considerando las mismas mediciones, las mandíbulas desdentadas alcanzaron valores mínimo y máximo de 6,34 y de 18,85mm así la media fue de 12,34mm. En las dentadas, los valores fueron de 9,83mm (mínimo) y 17,63mm (máximo), teniendo como media 13,19mm. En las

mandíbulas desdentadas posteriores los valores fueron de 9,34mm y 19,12mm, mínimo y máximo respectivamente, teniendo una media de 13,98mm. En consecuencia, el foramen mentoniano se encontraba más próximo del reborde alveolar en las mandíbulas desdentadas, seguidas por las desdentadas posterior, y de éstas, por las dentadas.

- d. **DOMINGUEZ (2010)** en su investigación “Análisis De La Posición Y Trayectoria Del Conducto Alveolar Inferior (CAI) En Tomografía Volumétrica Computarizada (TC Cone Beam-TCCB)” evaluaron 50 tomografías volumétricas computarizadas de última generación con tecnología Cone Beam (TCCB) de las mandíbulas de pacientes mayores de dieciocho años, con premolares y molares mandibulares en boca, sin anomalías evidentes de los maxilares, patologías mandibulares y patologías que comprometieran la calidad ósea, se realizaron cortes transeccionales e imágenes panorámicas. El promedio de distancia del CAI a la cresta alveolar fue 17,9 mm en mujeres y 19,8 en hombres, hacia la tabla vestibular el promedio fue 3,8 mm para ambos sexos; hacia la tabla lingual de 3,2 mm en mujeres y en hombres de 2,8; el promedio del CAI al borde basilar fue 6,5 mm para mujeres y 6,2 en hombres y del borde anterior de rama al foramen mandibular el promedio fue 12,3 mm para mujeres y 13,2 en hombres.

Se llegó a la conclusión de que la TCCB es una ayuda diagnóstica altamente sensible para la ubicación de la posición y trayectoria del CAI, no hubo diferencias significativas en cuanto a edad y lados, de las medidas tomadas en los tres sectores del cuerpo mandibular

- e. **OLIVEIRA-SANTOS (2011)** en su “Investigación Visibilidad Del Canal Mandibular (CM) En Imágenes De Tomografía Computarizada CONE BEAN (CBCT) Corte Transversal” se evaluó la visibilidad de la CM en las diferentes regiones en CBCT imágenes de cortes transversales. Imágenes de CBCT de

cortes transversales de 58 pacientes (116 hemi-mandíbula) fueron analizadas, y la visibilidad de CM en las diferentes regiones se evaluó.

El CM fue claramente visible en el 53% de las hemi-mandíbula. Visualizaciones difíciles y muy difíciles se registraron en el 25% y el 22% de las hemi-mandíbula, respectivamente. La visibilidad de la CM en las regiones distales fue superior en comparación con las regiones más cercanas al agujero mentoniano. No se encontraron diferencias entre las áreas desdentadas y dentadas. El CM presenta una visibilidad global satisfactoria en imágenes CBCT de cortes transversales en la mayoría de los casos. Sin embargo, la discriminación de la canal desde sus alrededores se vuelve menos evidente hacia la región del foramen mental cuando imágenes de cortes transversales se analizan individualmente

- f. **Wilson D. (1989)** Realizó un estudio en el cual utilizó el mapeo para determinar el espesor del reborde alveolar. Para este estudio tomó dos medidas por cada sitio de implante, una en un punto alto de la cresta ósea y otro a 7mm.

En este estudio se llegó a la conclusión de que el mapeo es útil para el planeamiento en implantología oral cuando hay la adecuada cantidad de hueso.

- g. **Pérez LA y col. (2005)** Realizaron un estudio con la finalidad de comparar la precisión de la tomografía y el mapeo directo de hueso para determinar las dimensiones del reborde alveolar, para ello seleccionaron un espacio edéntulo en cada una de las cabezas de los cadáveres humanos utilizados en el presente estudio.

Se emplearon guías de acetato termoformadas al vacío, hechas sobre los modelos tomados a los rebordes de los cadáveres, en ellas se identificaron tres sitios para la toma de medidas, coronal, medio y apical.

Las medidas del mapeo directo fueron tomadas con un calibrador de hueso. Los resultados no presentaron diferencia significativa entre la tomografía y el mapeo directo.

4.- Hipótesis

Dado que la presencia de dientes indica transmisión de fuerzas oclusales hacia el hueso alveolar:

Es probable que la relación entre las características del conducto dentario inferior y la densidad del hueso alveolar sea diferente en pacientes dentados y desdentados.





CAPÍTULO II

PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

II.- PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

1. TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE VERIFICACIÓN

1.1. Técnica:

Se evaluarán las tomografías proporcionadas por el Centro Radiológico con el que se coordinó la investigación CIMAX, y serán parametradas según nuestros criterios de inclusión.

1.1.1. Precisión de la técnica:

Se empleará la tomografía axial computarizada, como técnica de recolección para recoger información de las variables: Características del Conducto dentario Inferior y Densidad del Hueso Alveolar

1.1.2. Esquematización:

VARIABLE	TÉCNICA
Características del Conducto dentario Inferior.	Observacional
Densidad del Hueso Alveolar	Observacional

1.1.3. Descripción de la Técnica

Se utilizará el programa Galileos Viewer (Sirona) con el que se harán las mediciones de densidad ósea (La escala de Unidades Hounsfield) y las diferentes distancias encontradas en los siguientes puntos:

Densidad Cortical Vestibular (Dcv)

Densidad Cortical Lingual (Dcl)

Densidad Cortical Borde Inferior (Dcbi)

Densidad Cortical Reborde Alveolar (Dcra)

Densidad Del Conducto Dentario Inferior (Dcdi)

Densidad De Hueso Medular (Dhm)

Distancia De La Cortical Inferior Del Cdi Al Reborde Basal (Rb)

Distancia De La Cortical Interna Del Cdi A La Tabla Ósea Interna (Tol)

Distancia De La Cortical Externa Del Cdi A La Tabla Ósea Vestibular (Tov)

Ancho Del Cuerpo De La Mandíbula (Acm)

Altura Del Cuerpo De La Mandíbula (Al.Cm)

Diámetro Del Conducto Dentario Inferior (Dcdi)

Distancia De La Cortical Superior Del Cdi Al Reborde Alveolar

Seguidamente se elaborará una ficha de recolección de datos y se procesarán en el utilizando el programa estadístico GraphPad Prims v5.

1.2. Instrumentos

1.2.1. Instrumento documental:

a. Precisión del Instrumento

Se utilizará un sólo instrumento, de tipo elaborado, y denominado Ficha de Registro

b. Estructura del Instrumento

VARIABLES	EJES	SUB INDICADORES	SUB EJES
Conducto dentario Inferior.	1	UBICACIÓN	1.1
		DIÁMETRO	1.2
Densidad del Hueso Alveolar	2	UNIDADES HOUSEFIELD	2.1

1.2.2.- Instrumentos mecánicos:

- Lupas
- Cámara
- Computadora
- Tomógrafo

1.3. Materiales:

- Útiles de escritorio,
- Computadora
- Placas Tomográficas

2. CAMPO DE VERIFICACIÓN:

2.1. Ubicación espacial:

a.- Ámbito General: Distrito de Yanahuara

b.- Ámbito específico: CIMAX

2.2. Ubicación temporal:

La investigación será realizada con la recolección de Tomografías Computarizadas en el mes Julio del año 2014.

2.3. Unidades de estudio:

2.3.1. Unidades de Análisis

Tomografías del maxilar inferior

2.3.2. Opción:

Grupos

2.3.3. Identificación de los Grupos

- a.- Dentados
- b.- Desdentados

2.3.4. Control de los grupos

a.- Criterios de inclusión:

- Tomografías de Pacientes Dentados y Desdentados
- Tomografías de Pacientes de ambos sexos entre los 30 y 70 años de edad.
- Pacientes que no presenten enfermedad sistémica.

b.- Criterios de exclusión:

- Tomografías de Pacientes que no estén comprendidos entre los 30 y 70 años de edad.
- Tomografías que no se encuentre muy claras.

c.- Tamaño de los Grupos

$$n = \frac{[Z\alpha x \sqrt{2 x P (1 - P)} + Z\beta x \sqrt{P_1 (1 - P_1) + P_2 (1 - P_2)}]^2}{(P_1 - P_2)^2}$$

Dónde:

N= número de individuos necesarios

Z α = valor de Z para el riesgo α asumido (1.960 para $\alpha = 0.05$)

Z β = valor de Z para el riesgo β asumido (0.842 para $\beta = 0.20$)

P₁ = Para las características del Conducto Dentario Inferior, el tamaño del defecto para las características del Conducto Dentario Inferior esperado es 0.95

P₂ = Para las características del Conducto Dentario Inferior, el tamaño del defecto para las características del Conducto Dentario Inferior esperado es = 0.70

P= medida de las dos proporciones $\left(\frac{P_1+P_2}{2}\right) = \frac{0.95+0.70}{2} = 0.825$

$$n = \frac{[1.960 x \sqrt{2 x 0.825 (1 - 0.825)} + 0.842 x \sqrt{0.95 (1 - 0.95) + 0.70 (1 - 0.70)}]^2}{(0.95 - 0.70)^2}$$

$$n = \frac{[1.960 x \sqrt{1.65 (0.175)} + 0.842 x \sqrt{0.95 (0.05) + 0.70 (0.30)}]^2}{(0.25)^2}$$

$$n = \frac{[1.960 x \sqrt{0.28875} + 0.842 x \sqrt{0.21375}]^2}{0.0625}$$

$$n = \frac{[1.960 x 0.5373546 + 0.842 x 0.462331]^2}{0.0625}$$

$$n = \frac{[1.960 x 1.3793546 x 0.462331]^2}{0.0625}$$

$$n = \frac{[1.249928]^2}{0.0625}$$

$$n = \frac{1.56232}{0.0625}$$

$$n = \frac{1.6}{0.0625}$$

$$n = 25.6$$

$$n = 26$$

Tamaño del grupo: 26 tomografías para dentados y 26 tomografías para desdentados; al no haber antecedentes investigativos opte por la opinión de un experto.

3. ESTRATEGIA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.1. Organización:

- Presentación de la solicitud al Gerente del Centro de Imagenología para poder obtener las tomografías.
- Presentación de un cronograma de trabajo para realizar la recolección de las Tomografías.
- Prueba piloto
- Recogida la información, se elaborará la matriz de datos en la que se hará el vaciado de resultados y se concluirá con el análisis de los mismos.

3.2. Recursos:

3.2.1. Recursos Humanos:

- Investigador: Delgado Alvarez, Edwin Ricardo
- Asesor: Dra. Valdivia Pinto, Patricia
- Colaboradores: Dr. Postigo Mac Dowall Andrés

Dra. Constantini Rubio Gina

3.2.2. Recursos físicos:

Representado por la disponibilidad de la infraestructura y equipos del servicio del Centro de Imagenología, y de la biblioteca de la Universidad Católica de Santa María.

3.2.3. Recursos económicos:

El presupuesto para la recolección de datos y procesamiento de la información será autofinanciado.

3.2.4. Recursos institucionales:

- Cimax.
- Biblioteca de la Universidad Católica de Santa María

4. ESTRATEGIA PARA EL MANEJO DE RESULTADOS

4.1. Plan de Procesamientos de datos

4.1.1. Tipo de procesamiento

El procesamiento de los datos será manual y computarizado.

4.1.2. Operaciones del procesamiento

4.1.2.1. Clasificación

Los datos serán ordenados en una matriz de registro y control.

4.1.2.2. Codificación

Será mediante números – dígitos

4.1.2.3. Recuentos

Utilizaré matriz de conteo

4.1.2.4. Tabulación

Se utilizarán tablas simples

4.1.2.5. Graficación

Se utilizarán gráficos de barras.

4.2. Plan de Análisis de datos

Se apelará a la siguiente metodología:

4.2.1. Tipo de Análisis: Es de tipo cualitativo

4.2.2. Tratamiento Estadístico

VARIABLE RESPUESTA	ESCALA	ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA	PRUEBA
CUALITATIVO	NOMINAL	FRECUENCIA ABSOLUTO FRECUENCIA PORCENTUAL	X ² HOMOGENEIDAD COMPARAR X ² INDEPENDENCIA RELACIONAR
ORDINAL	ORDINAL	FRECUENCIA ABSOLUTO FRECUENCIA PORCENTUAL	X ² HOMOGENEIDAD COMPARAR X ² INDEPENDENCIA RELACIONAR
CUANTITATIVO	<p>INTÉRVALO DE NÚMEROS POSITIVOS Y NEGATIVOS</p> <p>RAZÓN PARA NÚMEROS EXCLUSIVAMENTE POSITIVOS</p>	<p>MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL: Media</p> <p>Mediana</p> <p>Mórbida</p> <p>MEDIDAS DE DISTRACCIÓN:</p> <p>Desviación estándar</p> <p>Rango</p>	<p>T de Student</p> <p>Anova</p> <p>Comparación de Pearson</p>

III.- CRONOGRAMA DE TRABAJO

TIEMPO Y ACTIVIDADES	AGOSTO				SETIEMBRE				OCTUBRE				
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Elaboración y presentación del proyecto de investigación.	X	X											
Prueba Piloto	X	X											
Recolección de datos.			X	X									
Estructuración de resultados					X	X	X						
Elaboración y presentación del informe final.								X	X	X			



CAPÍTULO III

RESULTADOS

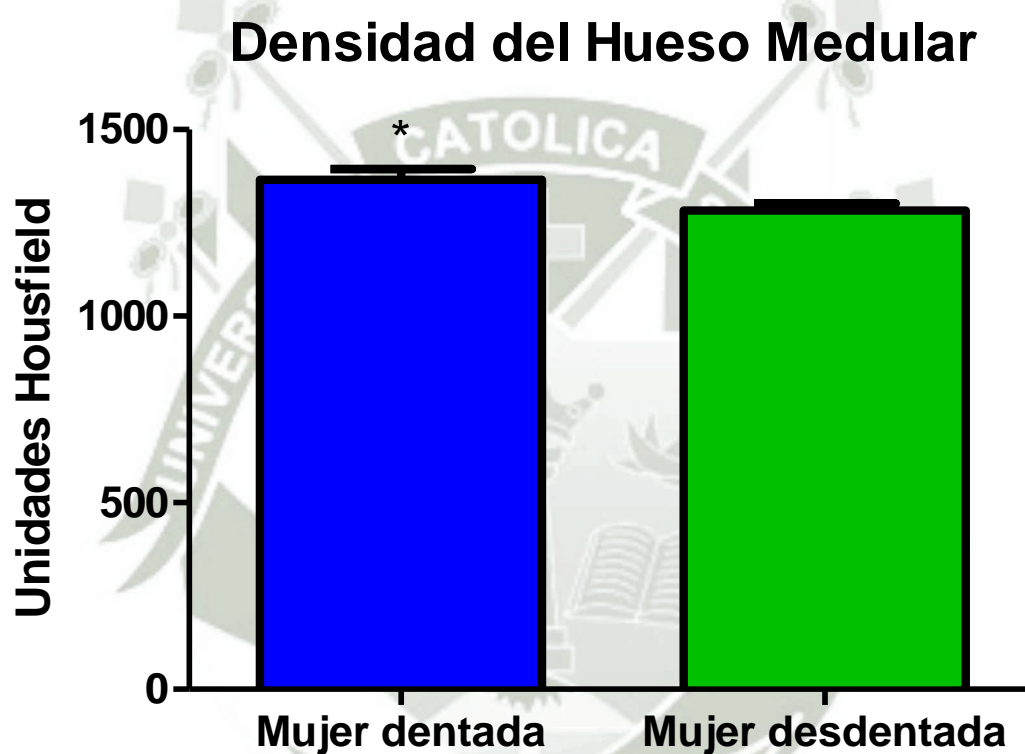
CUADRO N° 01**DENSIDAD DEL HUESO MEDULAR: MUJER**

	Mujer dentada	Mujer desdentada
Media	1444	1314
DE	24.85	48.74
Diferencia medias	-129.6 ± 54.71	
Promedio	0.0219	
Frecuencia	0.0016	

FUENTE: FICHA MATRIZ DE DATOS PROPIA DEL INVESTIGADOR 2014

El hueso medular del grupo Mujer Dentada presenta una diferencia significativa en la densidad medular (medida con Unidades Housfield) en comparación al grupo de Mujer Desdentada $p=0.0219$.

GRÁFICO N° 01



FUENTE: FICHA MATRIZ DE DATOS PROPIA DEL INVESTIGADOR 2014

CUADRO N° 02

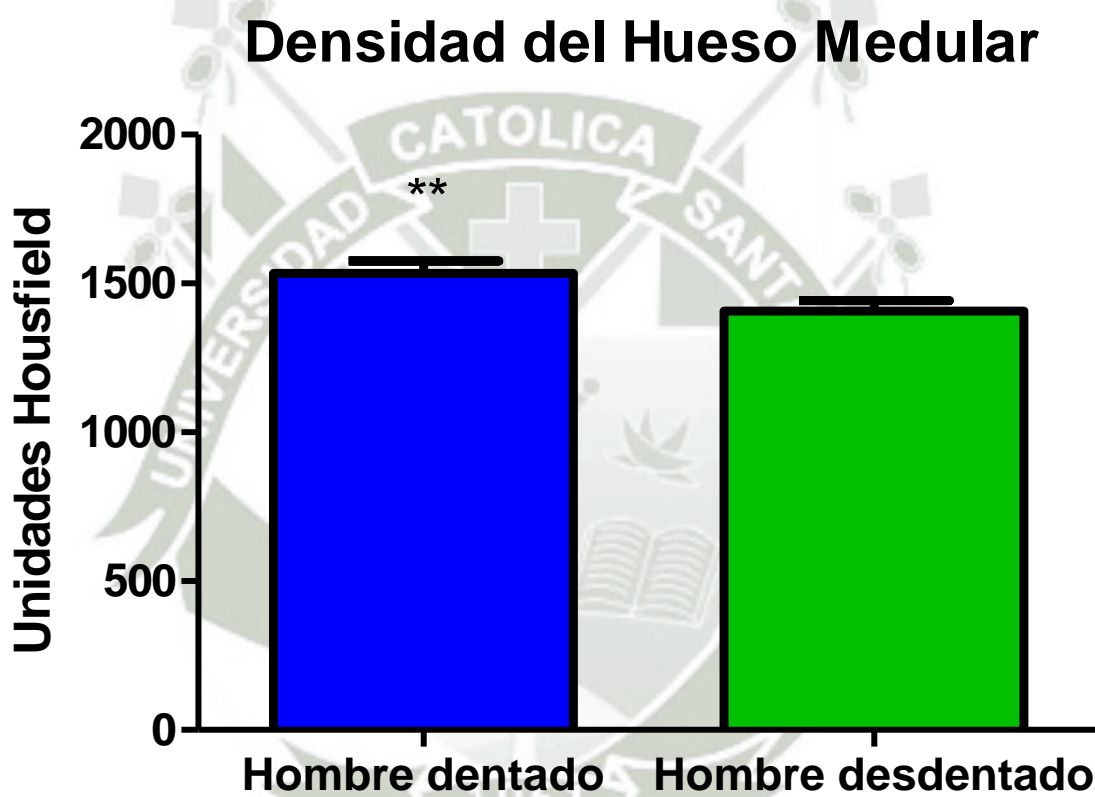
DENSIDAD DEL HUESO MEDULAR: HOMBRE

	Hombre dentado	Hombre desdentado
Media	1553	1407
DE	34.82	34.73
Diferencia medias	145.6 ± 49.98	
Promedio	0.0055	
Frecuencia	0.562	

FUENTE: FICHA MATRIZ DE DATOS PROPIA DEL INVESTIGADOR 2014

El hueso medular del grupo Hombre Dentado presenta una diferencia muy significativa en la densidad medular (medida con Unidades Housfield) en comparación al grupo de Hombre desdentado $p=0.0055$

GRÁFICO N° 02



FUENTE: FICHA MATRIZ DE DATOS PROPIA DEL INVESTIGADOR 2014

CUADRO N° 03
DENSIDAD DEL HUESO MEDULAR: HOMBRE Y MUJER
DENTADOS

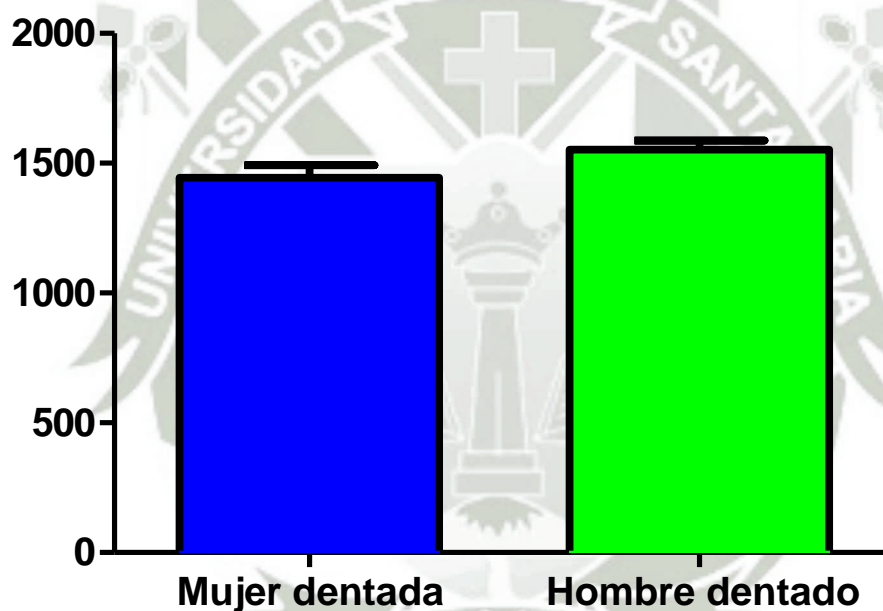
	Mujer dentada	Hombre dentado
Media	1444	1553
DE	48.74	34.82
Diferencia medias	-109.2 ± 59.22	
Promedio	0.0711	
Frecuencia	0.1406	

FUENTE: FICHA MATRIZ DE DATOS PROPIA DEL INVESTIGADOR 2014

El hueso medular del grupo Hombre Dentado no presenta una diferencia estadística significativa en la densidad medular (medida con Unidades Housfield) en comparación al grupo de Mujer dentada $p=0.0711$.

GRÁFICO N° 03

**Densidad del Hueso Medular
Hombre y Mujer Dentados**



FUENTE: FICHA MATRIZ DE DATOS PROPIA DEL INVESTIGADOR 2014

CUADRO N° 04
DENSIDAD DEL HUESO MEDULAR: HOMBRE Y MUJER
DESIDENTADOS

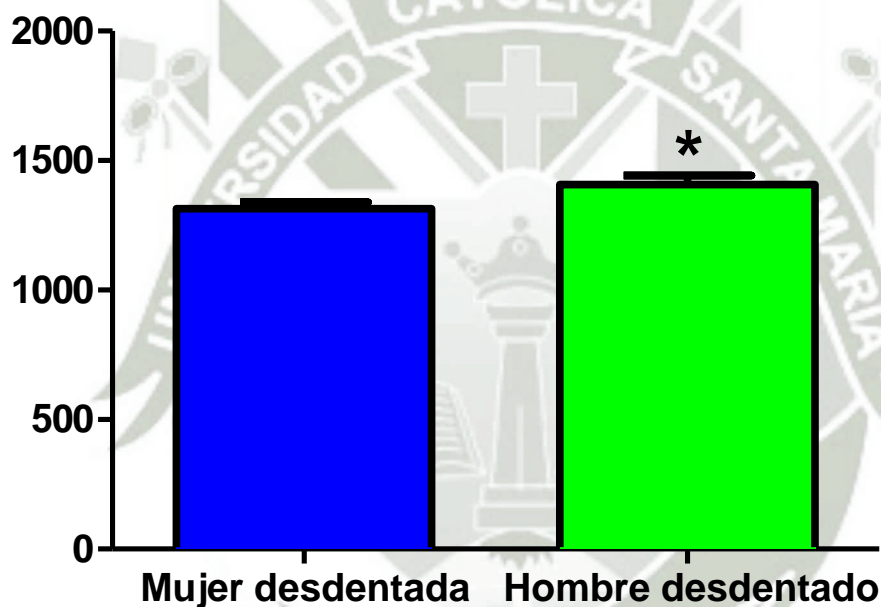
	Mujer desdentada	Hombre desdentado
Media	1314	1407
DE	24.85	34.73
Diferencia medias	-93.22 ± 41.80	
Promedio	0.0309	
Frecuencia	0.2466	

FUENTE: FICHA MATRIZ DE DATOS PROPIA DEL INVESTIGADOR 2014

El hueso medular del grupo Hombre Desdentado presenta una diferencia significativa en la densidad medular (medida con Unidades Housfield) en comparación al grupo de Mujer Desdentada $p=0.0309$.

GRÁFICO N° 04

Densidad del Hueso Medular Hombre y Mujer Desdentados



FUENTE: FICHA MATRIZ DE DATOS PROPIA DEL INVESTIGADOR 2014

CUADRO N° 05

DISTANCIA DEL CONDUCTO DENTARIO INFERIOR AL REBORDE ALVEOLAR: MUJER

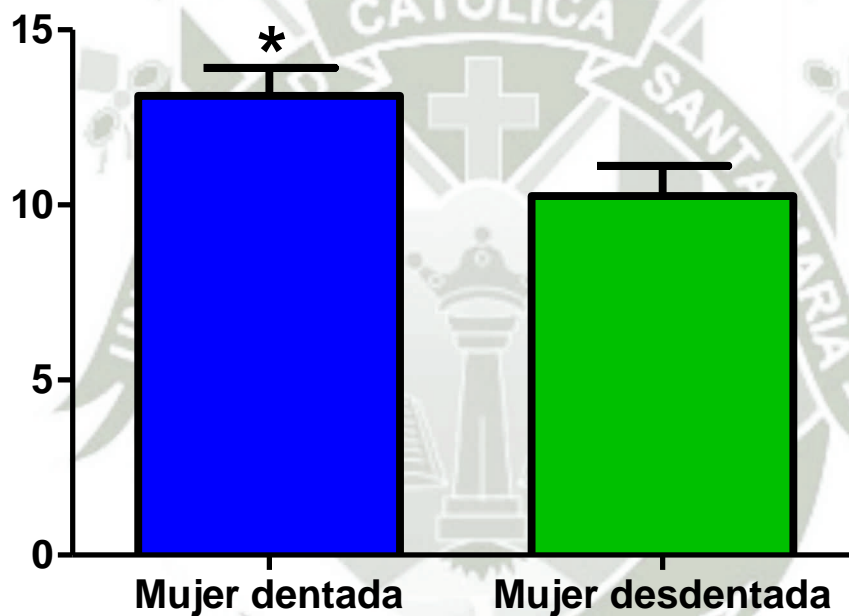
	Mujer dentada	Mujer desdentada
Media	13.12	10.25
DE	0.8060	0.8634
Diferencia medias	2.864 ± 1.181	
Promedio	0.0191	
Frecuencia	0.7387	

FUENTE: FICHA MATRIZ DE DATOS PROPIA DEL INVESTIGADOR 2014

La distancia del conducto dentario inferior al reborde alveolar del grupo Mujer Dentada presenta una diferencia significativa en comparación al grupo de Mujer Desdentada $p=0.0191$.

GRÁFICO N° 05

Distancia del Conducto Dentario Inferior Al Reborde Alveolar Mujer



FUENTE: FICHA MATRIZ DE DATOS PROPIA DEL INVESTIGADOR 2014

CUADRO N° 06

DISTANCIA DEL CONDUCTO DENTARIO INFERIOR AL REBORDE ALVEOLAR: HOMBRE

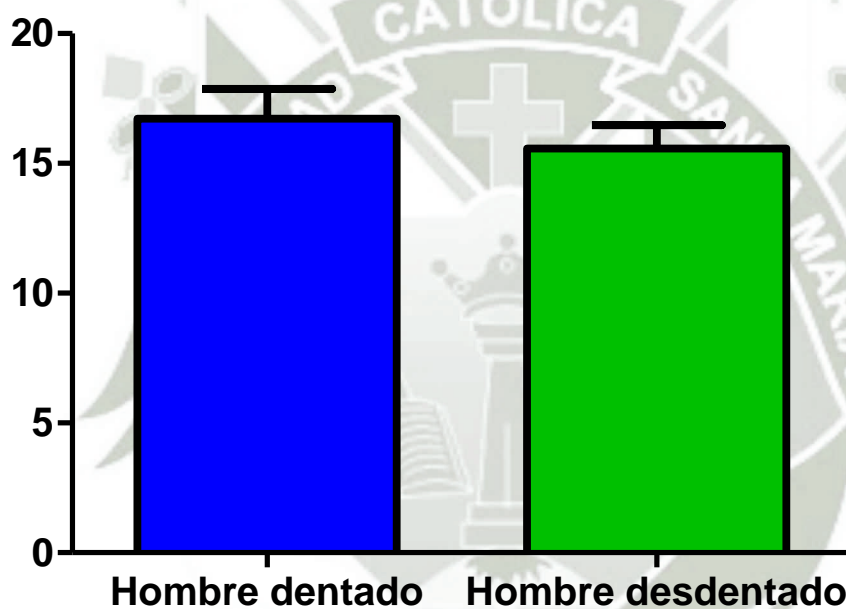
	Hombre dentado	Hombre desdentado
Media	15.57	16.72
DE	0.8991	1.157
Diferencia medias	-1.144 ± 1.458	
Promedio	0.4370	
Frecuencia	0.3054	

FUENTE: FICHA MATRIZ DE DATOS PROPIA DEL INVESTIGADOR 2014

La distancia del conducto dentario inferior al reborde alveolar del grupo Hombre Dentado no presenta una diferencia estadística significativa en comparación al grupo de Hombre desdentado $p=0.437$.

GRÁFICO N° 06

**Distancia del Conducto Dentario Inferior
Al Reborde Alveolar Hombre**



FUENTE: FICHA MATRIZ DE DATOS PROPIA DEL INVESTIGADOR 2014

CUADRO N° 07**DISTANCIA DEL CONDUCTO DENTARIO INFERIOR AL
REBORDE ALVEOLAR: HOMBRE Y MUJER DENTADO**

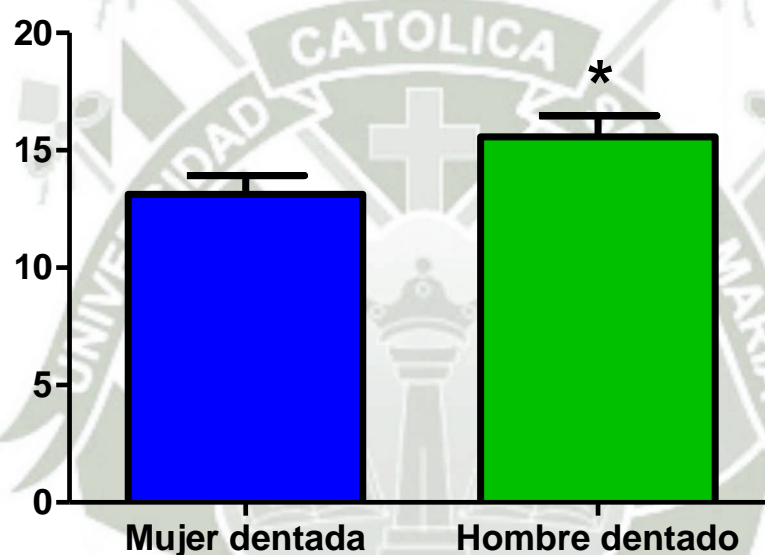
	Mujer dentada	Hombre dentado
Media	13.12	15.57
DE	0.8060	0.8991
Diferencia medias	-2.456 ± 1.204	
Promedio	0.0473	
Frecuencia	0.8241	

FUENTE: FICHA MATRIZ DE DATOS PROPIA DEL INVESTIGADOR 2014

La distancia del conducto dentario inferior al reborde alveolar del grupo Hombre Dentado presenta una diferencia significativa en comparación al grupo de Mujer Dentada $p=0.0473$.

GRÁFICO N° 07

Distancia del Conducto Dentario Inferior Al Reborde Alveolar Hombre y Mujer dentados



FUENTE: FICHA MATRIZ DE DATOS PROPIA DEL INVESTIGADOR 2014

CUADRO N° 08
DISTANCIA DEL CONDUCTO DENTARIO INFERIOR AL
REBORDE ALVEOLAR: HOMBRE Y MUJER
DESDENTADOS

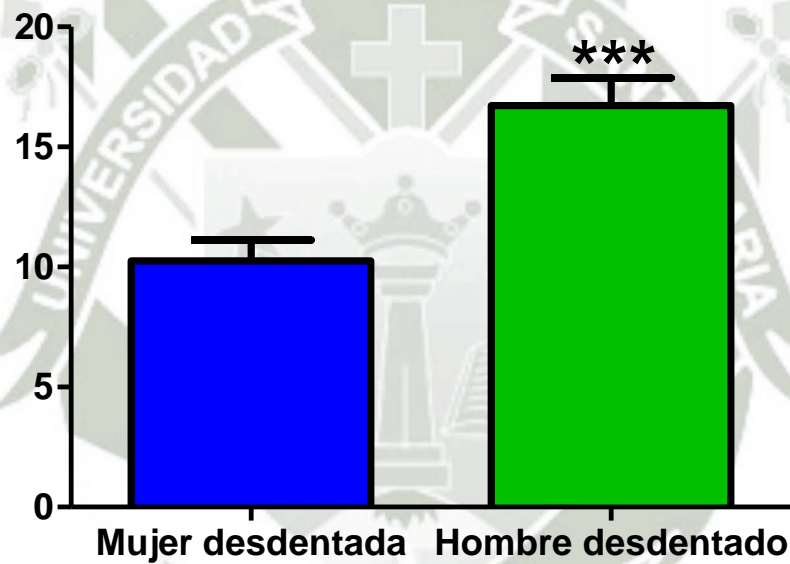
	Mujer desdentada	Hombre desdentado
Media	10.25	16.72
DE	0.8634	1.157
Diferencia medias	-6.464 ± 1.418	
Promedio	P<0.0001	
Frecuencia	0.3345	

FUENTE: FICHA MATRIZ DE DATOS PROPIA DEL INVESTIGADOR 2014

La distancia del conducto dentario inferior al reborde alveolar del grupo Hombre Desdentado presenta una diferencia altamente significativa en comparación al grupo de Mujer Desdentada $p<0.0001$.

GRÁFICO N° 08

Distancia del Conducto Dentario Inferior Al Reborde Alveolar Hombre y Mujer desdentados



FUENTE: FICHA MATRIZ DE DATOS PROPIA DEL INVESTIGADOR 2014

CUADRO N° 09**DISTANCIA DEL CONDUCTO DENTARIO INFERIOR A
LA TABLA ÓSEA VESTIBULAR: MUJER**

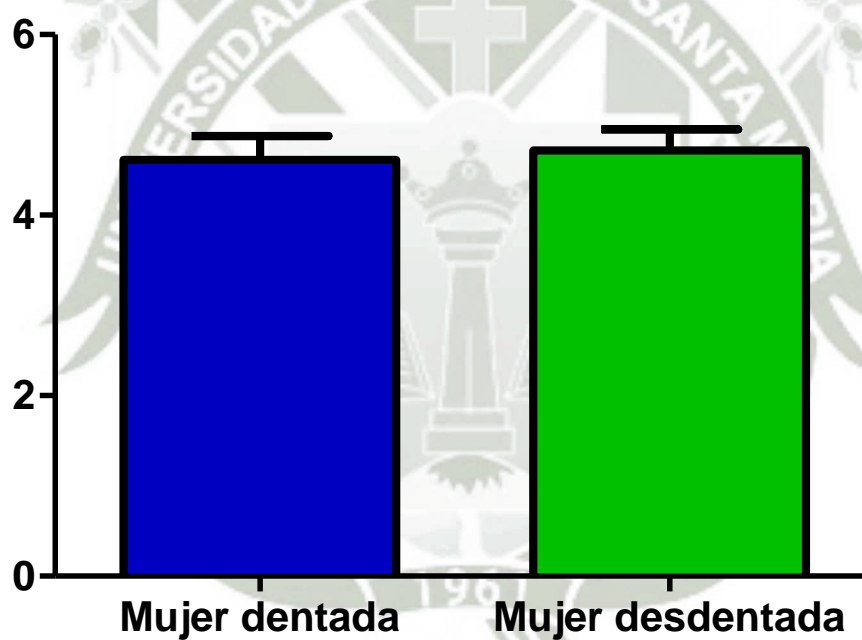
	Mujer dentada	Mujer desdentada
Media	4.615	4.716
DE	0.2626	0.2379
Diferencia medias	-0.1012 ± 0.3543	
Promedio	0.7764	
Frecuencia	0.6321	

FUENTE: FICHA MATRIZ DE DATOS PROPIA DEL INVESTIGADOR 2014

La distancia del conducto dentario inferior a la tabla ósea vestibular del grupo Mujer Dentada no presenta diferencia estadística significativa en comparación al grupo de Mujer Desdentada $p=0.7764$.

GRÁFICO N° 09

**Distancia del Conducto Dentario Inferior
a la Tabla Ósea Vestibular Mujer**



FUENTE: FICHA MATRIZ DE DATOS PROPIA DEL INVESTIGADOR 2014

CUADRO N° 10

DISTANCIA DEL CONDUCTO DENTARIO INFERIOR A LA TABLA ÓSEA VESTIBULAR: HOMBRE

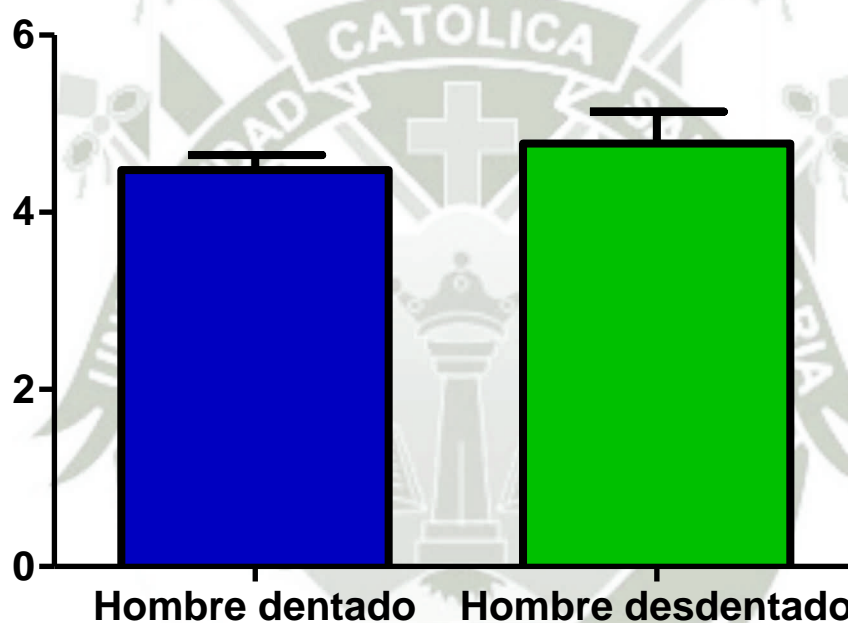
	Hombre dentado	Hombre desdentado
Media	4.478	4.776
DE	0.1710	0.3633
Diferencia medias	-0.2976 ± 0.3739	
Promedio	0.4302	
Frecuencia	0.0031	

FUENTE: FICHA MATRIZ DE DATOS PROPIA DEL INVESTIGADOR 2014

La distancia del conducto dentario inferior a la tabla ósea vestibular del grupo Hombre Dentado no presenta diferencia estadística significativa en comparación al grupo de Hombre Desdentado $p=0.4302$.

GRÁFICO N° 10

Distancia del Conducto Dentario Inferior a la Tabla Ósea Vestibular Hombre



FUENTE: FICHA MATRIZ DE DATOS PROPIA DEL INVESTIGADOR 2014

CUADRO N° 11

DISTANCIA DEL CONDUCTO DENTARIO INFERIOR A LA TABLA ÓSEA VESTIBULAR: HOMBRE Y MUJER DENTADOS

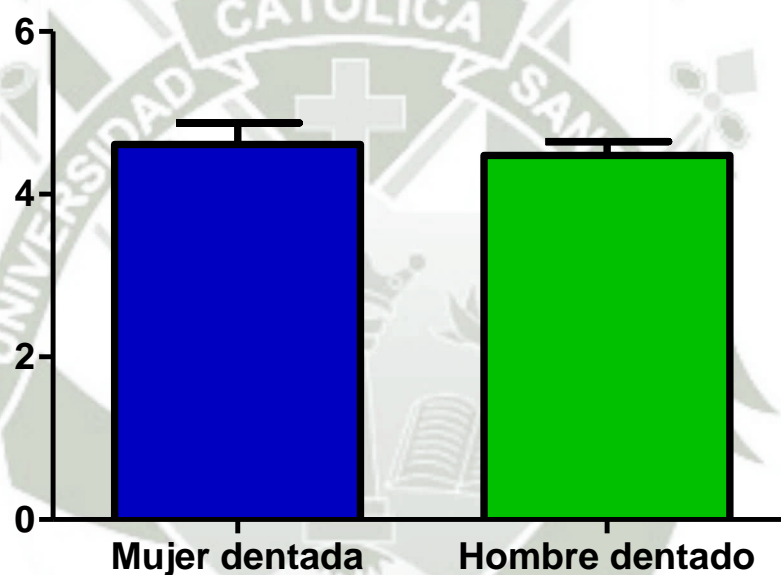
	Mujer dentada	Hombre dentado
Media	4.615	4.478
DE	0.2626	0.1710
Diferencia medias	0.1367 ± 0.3088	
Promedio	0.6600	
Frecuencia	0.0547	

FUENTE: FICHA MATRIZ DE DATOS PROPIA DEL INVESTIGADOR 2014

La distancia del conducto dentario inferior a la tabla ósea vestibular del grupo Mujer Dentada no presenta diferencia estadística significativa en comparación al grupo de Hombre Dentado $p=0.6600$.

GRÁFICO N° 11

Distancia del Conducto Dentario Inferior a la Tabla Ósea Vestibular Hombre y Mujer Dentados



FUENTE: FICHA MATRIZ DE DATOS PROPIA DEL INVESTIGADOR 2014

CUADRO N° 12**DISTANCIA DEL CONDUCTO DENTARIO INFERIOR A
LA TABLA ÓSEA VESTIBULAR: HOMBRE Y MUJER
DESIDENTADOS**

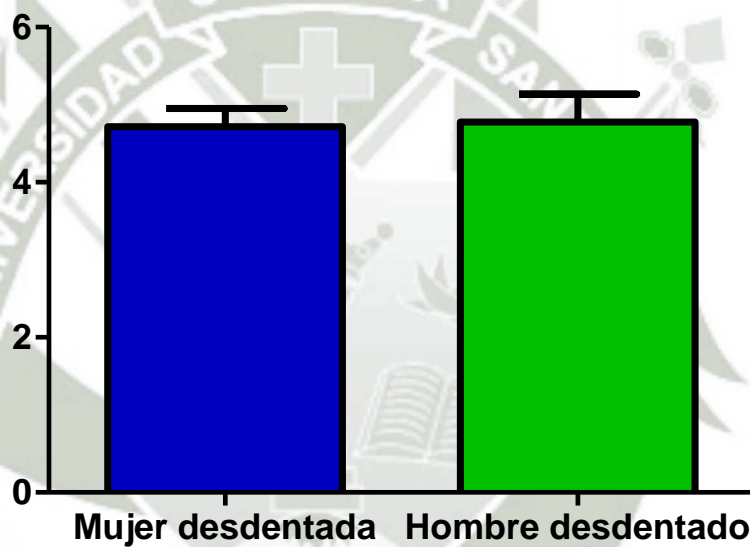
	Mujer desdentada	Hombre desdentado
Media	4.716	4.776
DE	0.2379	0.3633
Diferencia medias	-0.05971 ± 0.4219	
Promedio	0.8881	
Frecuencia	0.1169	

FUENTE: FICHA MATRIZ DE DATOS PROPIA DEL INVESTIGADOR 2014

La distancia del conducto dentario inferior a la tabla ósea vestibular del grupo Mujer Desdentada no presenta diferencia estadística significativa en comparación al grupo de Hombre Desdentado $p=0.8881$.

GRÁFICO N° 12

Distancia del Conducto Dentario Inferior a la Tabla Ósea Vestibular Hombre y Mujer Desdentados



FUENTE: FICHA MATRIZ DE DATOS PROPIA DEL INVESTIGADOR 2014

CUADRO N° 13
DISTANCIA DEL CONDUCTO DENTARIO INFERIOR A
LA TABLA ÓSEA LINGUAL: MUJER

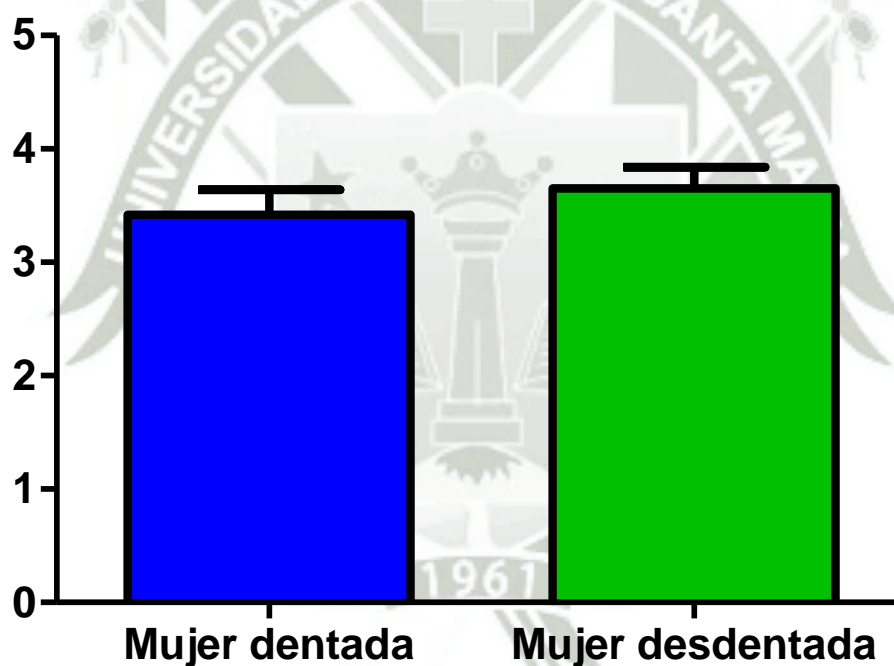
	Mujer dentada	Mujer desdentada
Media	3.418	3.653
DE	0.2220	0.1854
Diferencia medias	-0.2349 ± 0.2883	
Promedio	0.4194	
Frecuencia	0.4430	

FUENTE: FICHA MATRIZ DE DATOS PROPIA DEL INVESTIGADOR 2014

La distancia del conducto dentario inferior a la tabla ósea lingual del grupo Mujer Dentada no presenta diferencia estadística significativa en comparación al grupo de Mujer Desdentada $p=0.4194$.

GRÁFICO N° 13

**Distancia del Conducto Dentario Inferior
a la Tabla Ósea Lingual Mujer**



FUENTE: FICHA MATRIZ DE DATOS PROPIA DEL INVESTIGADOR 2014

CUADRO N° 14

DISTANCIA DEL CONDUCTO DENTARIO INFERIOR A LA TABLA ÓSEA LINGUAL: HOMBRE

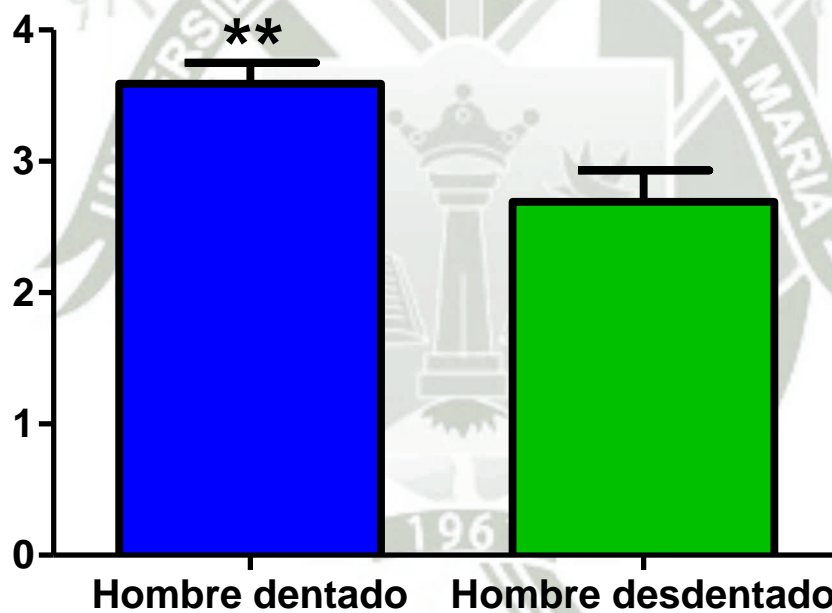
	Hombre dentado	Hombre desdentado
Media	3.592	2.691
DE	0.1605	0.2387
Diferencia medias	0.9001 ± 0.2789	
Promedio	0.0023	
Frecuencia	0.1695	

FUENTE: FICHA MATRIZ DE DATOS PROPIA DEL INVESTIGADOR 2014

La distancia del conducto dentario inferior a la tabla ósea lingual del grupo Hombre Dentado presenta diferencia muy significativa en comparación al grupo de Hombre Desdentado $p=0.0023$.

GRÁFICO N° 14

**Distancia del Conducto Dentario Inferior
a la Tabla Ósea Lingual Hombre**



FUENTE: FICHA MATRIZ DE DATOS PROPIA DEL INVESTIGADOR 2014

CUADRO N° 15

DISTANCIA DEL CONDUCTO DENTARIO INFERIOR A LA TABLA ÓSEA LINGUAL: HOMBRE Y MUJER DENTADOS

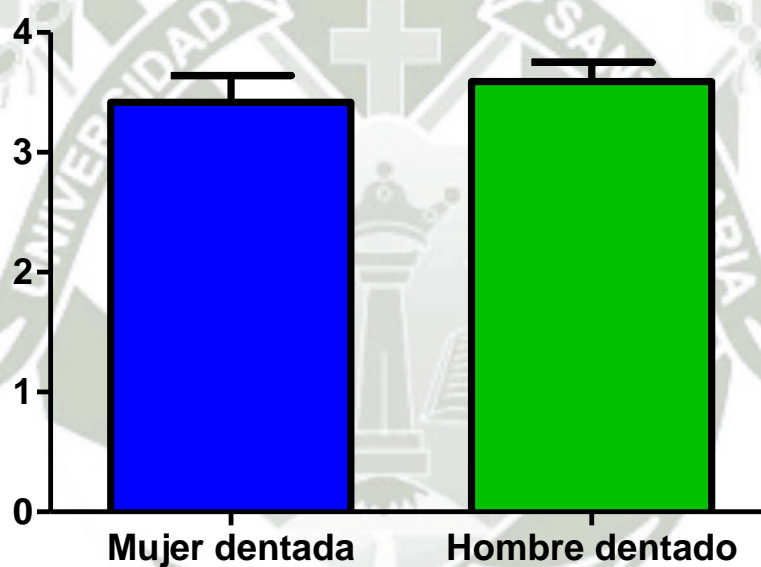
	Mujer dentada	Hombre dentado
Media	3.418	3.592
DE	0.2220	0.1605
Diferencia medias	-0.1732 ± 0.2708	
Promedio	0.5255	
Frecuencia	0.1675	

FUENTE: FICHA MATRIZ DE DATOS PROPIA DEL INVESTIGADOR 2014

La distancia del conducto dentario inferior a la tabla ósea lingual del grupo Mujer Dentada no presenta diferencia estadística significativa en comparación al grupo de Hombre Dentado $p=0.5255$.

GRÁFICO N° 15

Distancia del Conducto Dentario Inferior a la Tabla Ósea Lingual Hombre y Mujer Dentados



FUENTE: FICHA MATRIZ DE DATOS PROPIA DEL INVESTIGADOR 2014

CUADRO N° 16

DISTANCIA DEL CONDUCTO DENTARIO INFERIOR A LA TABLA ÓSEA LINGUAL: HOMBRE Y MUJER DESIDENTADOS

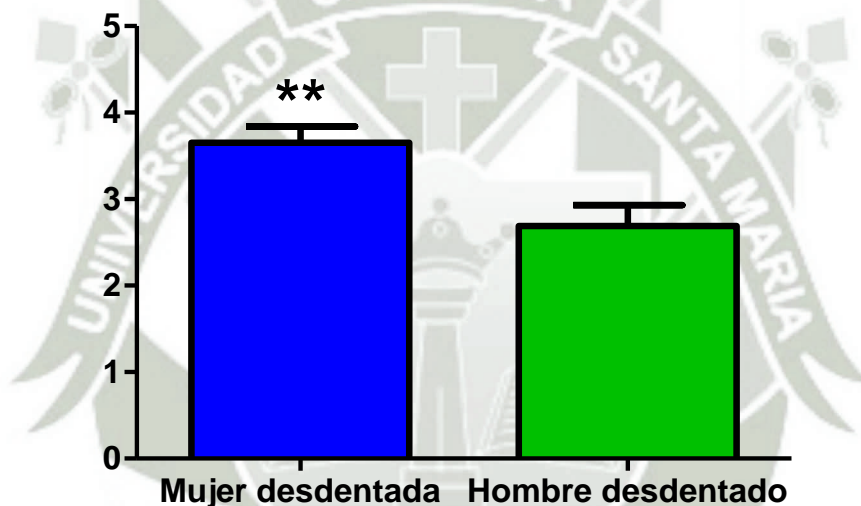
	Mujer desdentada	Hombre desdentado
Media	3.653	2.691
DE	0.1854	0.2387
Diferencia medias	0.9618 ± 0.2979	
Promedio	0.0024	
Frecuencia	0.4366	

FUENTE: FICHA MATRIZ DE DATOS PROPIA DEL INVESTIGADOR 2014

La distancia del conducto dentario inferior a la tabla ósea lingual del grupo Mujer Desdentada presenta diferencia muy significativa en comparación al grupo de Hombre Desdentado $p=0.0024$.

GRÁFICO N° 16

Distancia del Conducto Dentario Inferior a la Tabla Ósea Lingual Hombre y Mujer desdentados



FUENTE: FICHA MATRIZ DE DATOS PROPIA DEL INVESTIGADOR 2014

CUADRO N° 17**ALTURA DEL CUERPO DE LA MANDÍBULA: MUJER**

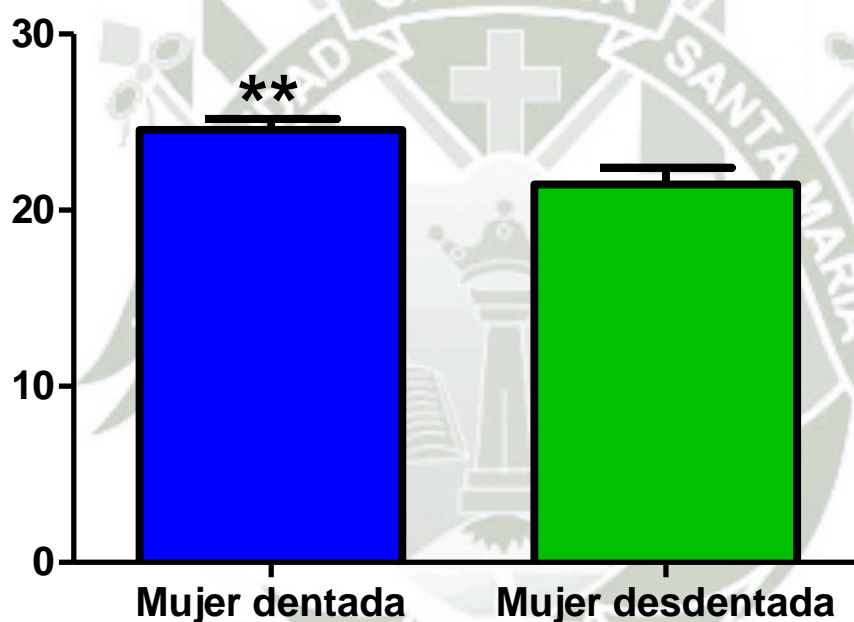
	Mujer dentada	Mujer desdentada
Media	24.55	21.47
DE	0.6301	0.9389
Diferencia medias	3.086 ± 1.131	
Promedio	0.0088	
Frecuencia	0.0562	

FUENTE: FICHA MATRIZ DE DATOS PROPIA DEL INVESTIGADOR 2014

La altura del cuerpo de la mandíbula del grupo Mujer Dentada presenta diferencia muy significativa en comparación al grupo de Mujer Desdentada $p=0.0088$.

GRÁFICO N° 17

Altura del Cuerpo de la Mandíbula Mujer



FUENTE: FICHA MATRIZ DE DATOS PROPIA DEL INVESTIGADOR 2014

CUADRO N° 18

ALTURA DEL CUERPO DE LA MANDÍBULA: HOMBRE

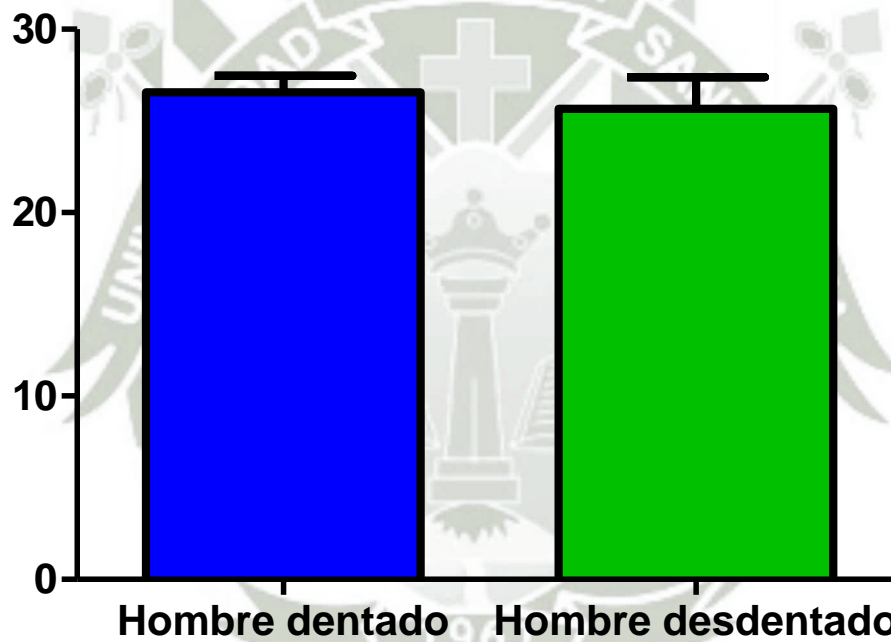
	Hombre dentado	Hombre desdentado
Media	26.57	25.66
DE	0.8957	1.735
Diferencia medias	0.9110 ± 1.834	
Promedio	0.6217	
Frecuencia	0.0112	

FUENTE: FICHA MATRIZ DE DATOS PROPIA DEL INVESTIGADOR 2014

La altura del cuerpo de la mandíbula del grupo Hombre Dentado no presenta diferencia estadística significativa en comparación al grupo de Hombre Desdentado $p=0.6217$.

GRÁFICO N° 18

Altura del Cuerpo de la Mandíbula Hombre



FUENTE: FICHA MATRIZ DE DATOS PROPIA DEL INVESTIGADOR 2014

CUADRO N° 19**ALTURA DEL CUERPO DE LA MANDÍBULA: HOMBRE Y MUJER DENTADOS**

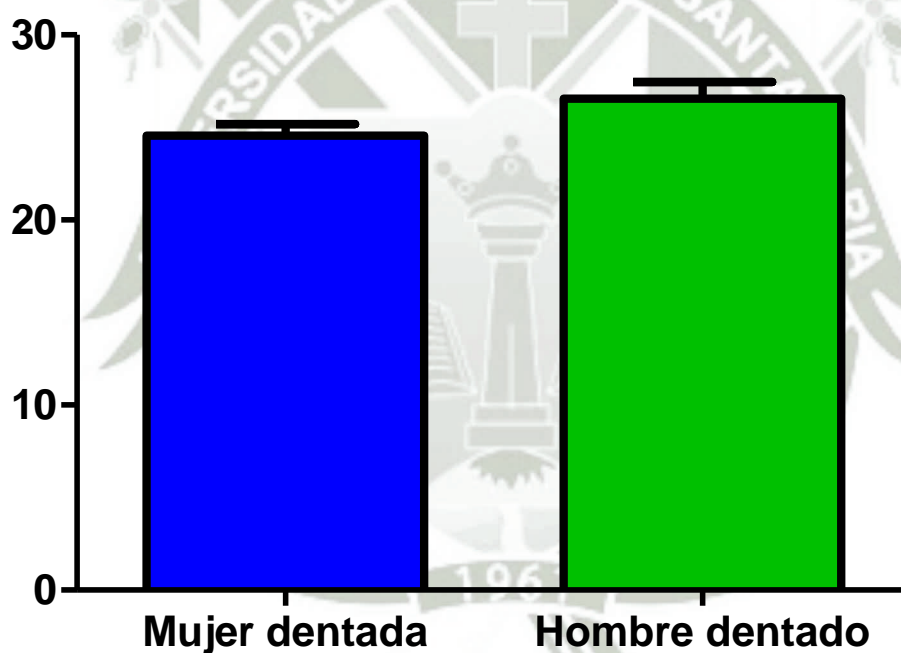
	Mujer dentada	Hombre dentado
Media	24.55	26.57
DE	0.6301	0.8957
Diferencia medias	-2.015 ± 1.111	
Promedia	0.0758	
Frecuencia	0.0585	

FUENTE: FICHA MATRIZ DE DATOS PROPIA DEL INVESTIGADOR 2014

La altura del cuerpo de la mandíbula del grupo Hombre Dentado no presenta diferencia estadística significativa en comparación al grupo de Mujer Dentada $p=0.0758$.

GRÁFICO N° 19

Altura del Cuerpo de la Mandíbula Hombre y Mujer Dentados



FUENTE: FICHA MATRIZ DE DATOS PROPIA DEL INVESTIGADOR 2014

CUADRO N° 20**ALTURA DEL CUERPO DE LA MANDÍBULA: HOMBRE Y MUJER DESDENTADOS**

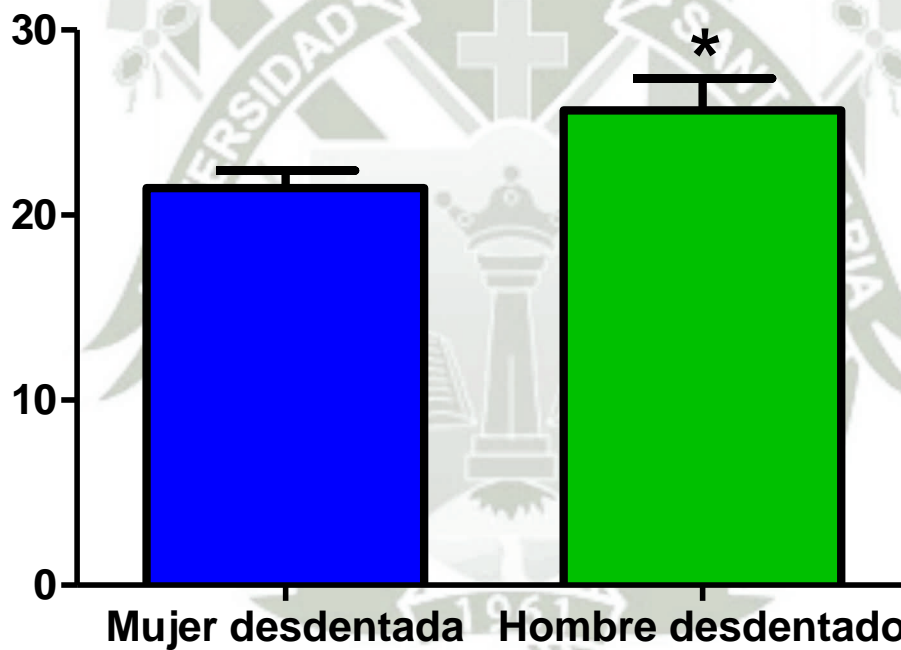
	Mujer desdentada	Hombre desdentado
Media	21.47	25.66
DE	0.9389	1.735
Diferencia medias	-4.190 ± 1.890	
Promedio	0.0318	
Frecuencia	0.0151	

FUENTE: FICHA MATRIZ DE DATOS PROPIA DEL INVESTIGADOR 2014

La altura del cuerpo de la mandíbula del grupo Mujer Desdentada presenta diferencia significativa en comparación al grupo de Hombre Desdentado $p=0.0318$.

GRÁFICO N° 20

Altura del Cuerpo de la Mandíbula Hombre y Mujer Desdentados



FUENTE: FICHA MATRIZ DE DATOS PROPIA DEL INVESTIGADOR 2014

CUADRO N° 21

DIÁMETRO DEL CONDUCTO DENTARIO INFERIOR: MUJER

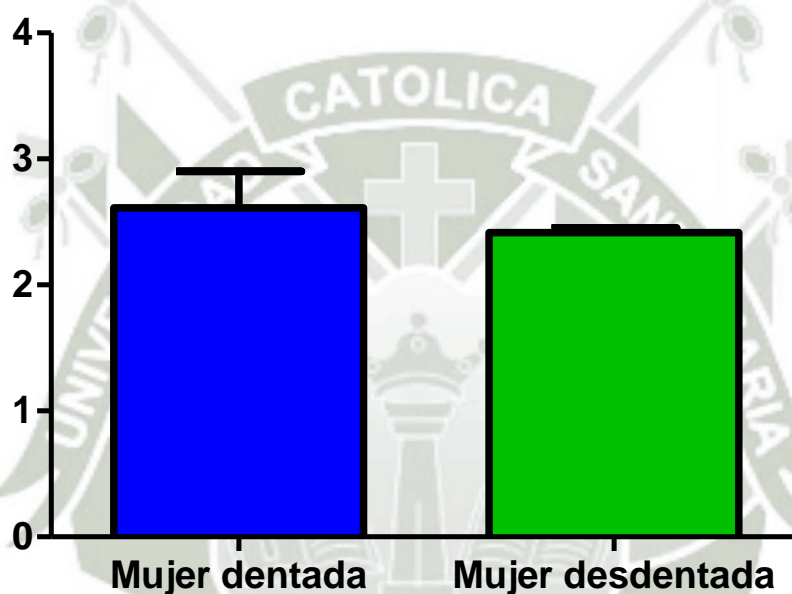
	Mujer dentada	Mujer desdentada
Media	2.612	2.414
DE	0.2901	0.03829
Diferencia medias	0.1980 ± 0.2926	
Promedio	0.5018	
Frecuencia	P<0.0001	

FUENTE: FICHA MATRIZ DE DATOS PROPIA DEL INVESTIGADOR 2014

El diámetro del Conducto dentario inferior del grupo Mujer Dentada no presenta diferencia estadística significativa en comparación al grupo de Mujer Desdentada p=0.5018.

GRÁFICO N° 21

Diámetro del Conducto Dentario Inferior Mujer



FUENTE: FICHA MATRIZ DE DATOS PROPIA DEL INVESTIGADOR 2014

CUADRO N° 22**DIÁMETRO DEL CONDUCTO DENTARIO INFERIOR:
HOMBRE**

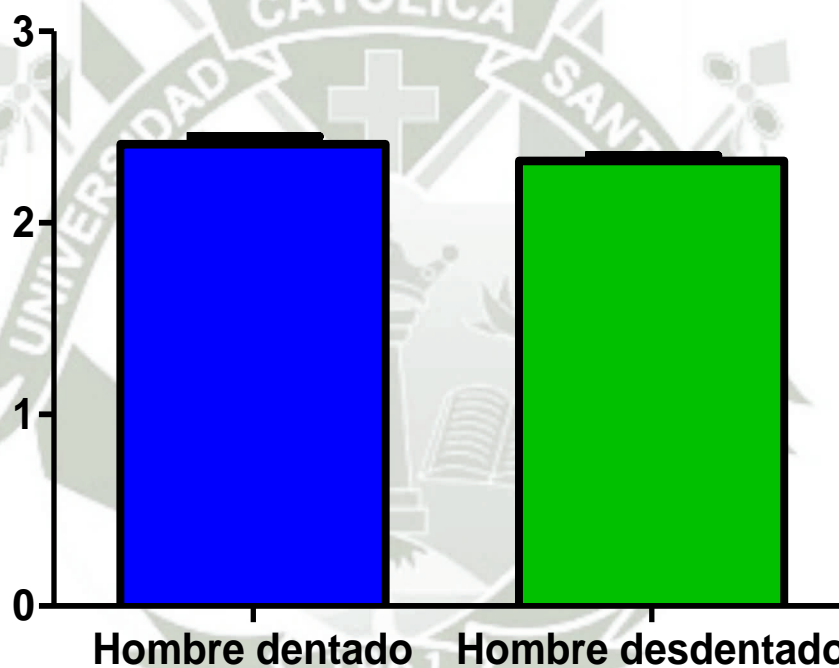
	Hombre dentado	Hombre desdentado
Media	2.411	2.323
DE	0.03998	0.02961
Diferencia medias	0.08839 ± 0.04891	
Promedio	0.0767	
Frecuencia	0.2653	

FUENTE: FICHA MATRIZ DE DATOS PROPIA DEL INVESTIGADOR 2014

El diámetro del Conducto dentario inferior del grupo Hombre dentado no presenta diferencia estadística significativa en comparación al grupo de Hombre desdentado $p=0.0767$.

GRÁFICO N° 22

Diámetro del Conducto Dentario Inferior Hombre



FUENTE: FICHA MATRIZ DE DATOS PROPIA DEL INVESTIGADOR 2014

CUADRO N° 23

DIÁMETRO DEL CONDUCTO DENTARIO INFERIOR: HOMBRE Y MUJER DENTADOS

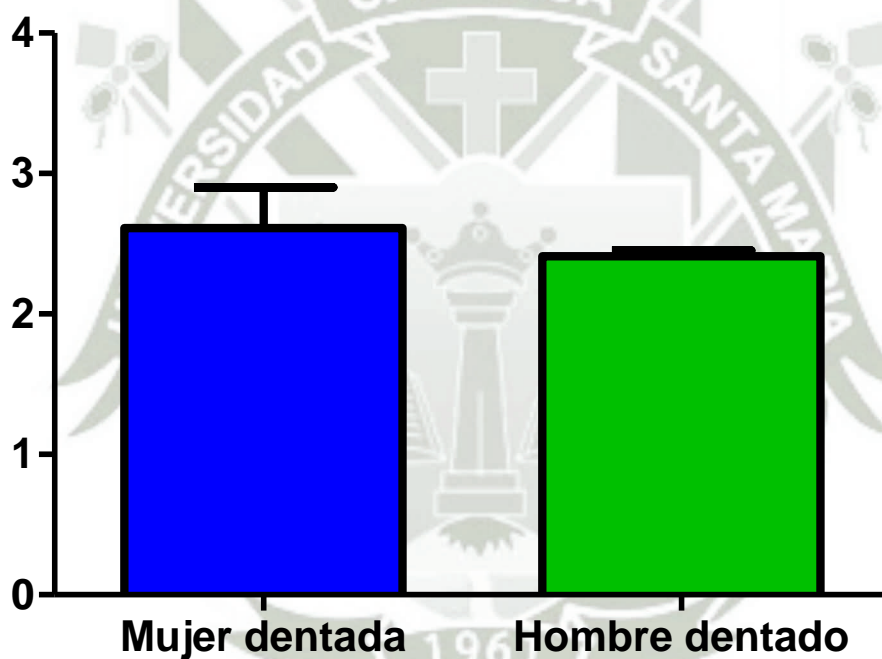
	Mujer dentada	Hombre dentado
Media	2.612	2.411
DE	0.2901	0.03998
Diferencia medias	0.2007 ± 0.2987	
Promedio	0.5049	
Frecuencia	P<0.0001	

FUENTE: FICHA MATRIZ DE DATOS PROPIA DEL INVESTIGADOR 2014

El diámetro del Conducto dentario inferior del grupo Mujer Dentada no presenta diferencia estadística significativa en comparación al grupo de Hombre Dentado $p=0.5049$.

GRÁFICO N° 23

Diámetro del Conducto Dentario Inferior Hombre y Mujer Dentados



FUENTE: FICHA MATRIZ DE DATOS PROPIA DEL INVESTIGADOR 2014

CUADRO N° 24**DIÁMETRO DEL CONDUCTO DENTARIO INFERIOR:
HOMBRE Y MUJER DESDENTADOS**

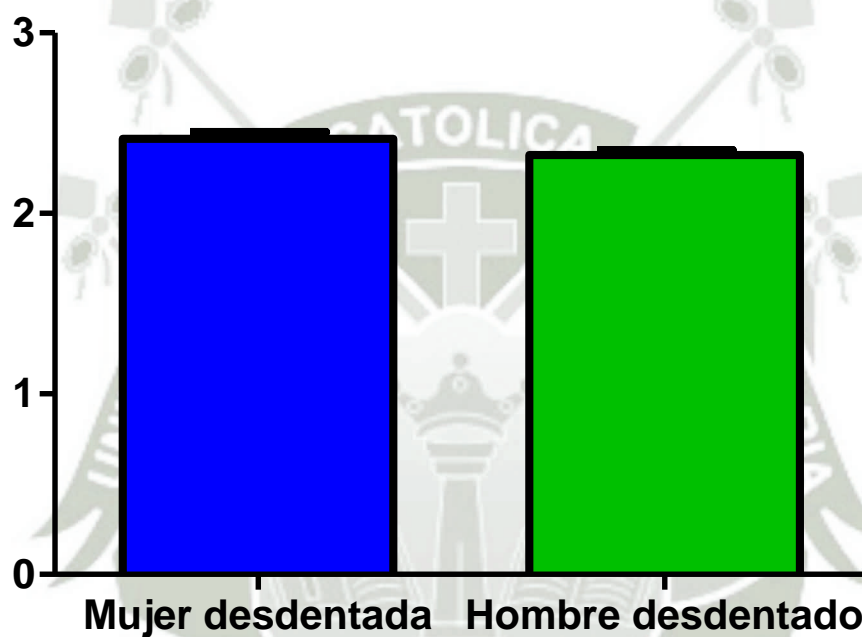
	Mujer desdentada	Hombre desdentado
Media	2.411	2.323
DE	0.03998	0.02961
Diferencia medias	0.08839 ± .04891	
Promedio	0.0767	
Frecuencia	0.2653	

FUENTE: FICHA MATRIZ DE DATOS PROPIA DEL INVESTIGADOR 2014

El diámetro del Conducto dentario inferior del grupo Mujer Desdentada no presenta diferencia estadística significativa en comparación al grupo de Hombre Desdentado $p=0.0767$.

GRÁFICO N° 24

Diámetro del Conducto Dentario Inferior Hombre y Mujer Desdentados



FUENTE: FICHA MATRIZ DE DATOS PROPIA DEL INVESTIGADOR 2014

DISCUSIÓN

El presente estudio demuestra la diferencia en densidad ósea y dimensiones de reparos mandibulares en sujetos dentados y desdentados utilizando la Tomografía Cone Beam.

Este estudio por consecuencia es importante para poder tener una noción de la densidad del hueso mandibular al colocar un implante dentario. Es así que nuestro estudio demuestra que la densidad de hueso medular es mayor en mujeres dentadas en comparación con mujeres desdentadas; este hallazgo corrobora estudio realizados en donde se demuestra que en personas desdentadas se puede observar un hueso tipo D2 y D3.

Así mismo, se puede sugerir que al no haber transmisiones de fuerza oclusal, el hueso medular se vuelve menos denso. Éste estudio demuestra también que entre hombres dentados y desdentados no hay diferencias, por lo que se sugiere que en algunos estudios el hueso mandibular en zonas desdentadas se encuentra hueso tipo D1.

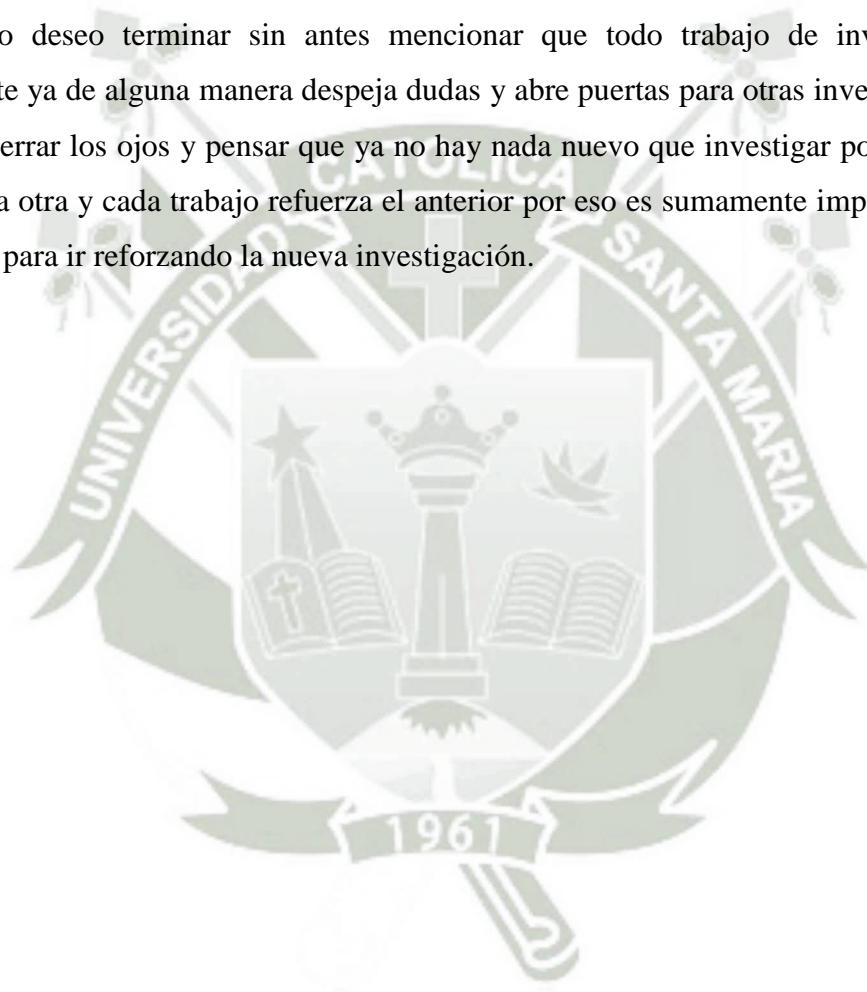
Con respecto a la distancia entre el conducto dentario inferior y el reborde alveolar se demuestra que hay una gran reabsorción de altura en mujeres desdentadas con respecto a mujeres dentadas, lo que es corroborado por muchos estudios donde refieren la pérdida en altura ósea en zonas desdentadas. Sin embargo no se pudo observar diferencias entre hombres dentados y desdentados, este resultado puede ser refutado por muchas investigaciones, sin embargo, las investigaciones realizadas y descritas en la literatura emplean individuos de origen europeo, por lo que el resultado obtenido puede tener influencia en la genética y raza.

El resultado obtenido en el estudio de la distancia del conducto dentario inferior y la tabla cortical vestibular, en ambos casos de estudio no hubo diferencias; sin embargo, la distancia del conducto dentario inferior y la tabla lingual presentaron diferencias, por lo que se puede decir que la reabsorción horizontal producida en la mandíbula se da en dirección linguo-vestibular.

Con respecto a la altura del cuerpo de la mandíbula se concluye que sí hay una tendencia en todos los grupos estudio en haber una pérdida en altura en individuos desdentados. Este hallazgo es corroborado con muchos estudios sobre la especialidad.

El diámetro del conducto dentario inferior no se altera si el individuo es dentado o no. Este estudio puede explicarse debido que el nervio tendría una protección a las fuerzas oclusales en relación a la densidad del hueso mandibular. Es decir, mayor fuerza oclusal, mayor densidad del hueso medular.

No deseo terminar sin antes mencionar que todo trabajo de investigación es importante ya de alguna manera despeja dudas y abre puertas para otras investigaciones no se debe cerrar los ojos y pensar que ya no hay nada nuevo que investigar porque una cosa conduce a otra y cada trabajo refuerza el anterior por eso es sumamente importante revisar literatura para ir reforzando la nueva investigación.



CONCLUSIONES

PRIMERA:

Según el estudio realizado, se puede afirmar que sí existen diferencias en las densidades óseas de las tomografías evaluadas tanto en pacientes dentados como desdentados, al no haber piezas dentarias no hay oclusión y tampoco hay transmisión de las fuerzas de la oclusión hacia el hueso.

SEGUNDA:

Se encontró diferencias entre las densidades óseas de las mujeres con la de los hombres ya sea en pacientes dentados y desdentados; quiere decir que al medir la densidad ósea mediante la Escala de Unidades Hounsfield los resultados mostraron que el hombre tiene una mayor densidad ósea que las mujeres.

TERCERA:

Los resultados mostraron que también existen diferencias en las características del conducto dentario inferior en los pacientes dentados en comparación con los pacientes desdentados, no siendo mucha la diferencia entre hombres y mujeres.

CUARTA:

Se puede afirmar categóricamente con los resultados obtenidos en la prueba estadística se confirma la hipótesis que la relación entre las características del conducto dentario inferior y la densidad del hueso alveolar es diferente en pacientes dentados y desdentados.

SUGERENCIAS

Seguidamente permítanme hacer algunas sugerencias obtenidas en base a la experiencia al realizar el trabajo de investigación.

1. Dar mayor información sobre el uso de la Tomografía desde pre grado para que los alumnos sepan de las bondades y se pueda aprovechar mejor las imágenes presentadas.
2. Motivar a los alumnos para aprovechar las bondades las tomografías para poder realizar mayores trabajos de investigación.
3. Para tener un mejor aprovechamiento de las tomografías se debe tener conocimiento del Software utilizado por el Centro de Imagenología con las se va a trabajar
4. Dar mayor difusión a los trabajos de investigación sobre el uso de las tomografías y su beneficio en favor de los diagnósticos.

IV.- BIBLIOGRAFÍA

1. Anatomía Dental Y De La Oclusión – Dr. Jose A. Carbó Ayala 2009 Edición: Ing. José Quesada Pantoja - Diseño: Tec. Yisleidy Real Lufrió - La Habana: Editorial Ciencias Médicas, 2009. 278 P. : Il., Tab.
2. Lindhe J, Karring T. Anatomía Del Periodonto. En: Lindhe J. Editor. Periodontología Clínica E Implantología Odontológica. Madrid. Editorial Médica Panamericana. 3era Edición. 2000: 19-68.
3. Gómez M, Campos A. Periodoncio De Inserción: Cemento, Ligamento Periodontal, Y Hueso Alveolar. En: Histología Y Embriología Bucodental. Madrid. Editorial Médica Panamericana. 1999: 298-324.
4. Carranza F, Ubios A. Las Estructuras De Soporte Dentario. En: Carranza F, Newman M. Editores. Periodontología Clínica. México. Mcgraw-Hill Interamericana. 8va Edición. 1998: 33-55.
5. Harrison J. Anatomy And Physiology Of The Periodontium. En: Gutmann J., Harrison J, Editores. Surgical Endodontics. Tokyo. Ishiyaku Euroamerica, Inc. 1994: 89-122
6. Arens D, Adams W, Decastro R. Consideraciones Locales. En: Cirugía En Endodoncia. Barcelona. Ediciones Doyma. 1984: 29-54.
7. Gartner L, Hiatt J. Cartílago Y Hueso. En: Texto Atlas De Histología. México. Mcgraw-Hill Interamericana. 2002: 127-151.
8. Histologia Y Embriologia 3ucales. Dr. Balint J. Or3am. Editorial: La Prensa Medica Mexicana. I9 Edicion.'Bu Español (Traducida De La 68 Edicion En Ingles). Paginas Consultadas; 39-68, 153, 158 - 172, 173-192, 196-204, 207 Y 203.
9. Periodontología Clínica De Glickman. Dr. Fermin A. Carranza. Editorial: Interai. Ieric An A. 5a Edición. Páginas Consultadas: 31-67.
10. Fundamentos De Bndq-Kíetasndodohcla. Dr. Yury Kuttler. Editorial Fernandez Otbo. 2da. Edicion. Paginas Consultadas: 4, 5, 231-235,-241-247.
11. Olivier E.: Le Canal Dentaire Inférieur Et Son Nerf Chez1'adulte. Annal Anat Pathol, 1927; 4: 975-987.
12. Gray H.: El Nervio Trigémimo. En: Williams P.L., Warwlch R. Anatomía.Tomo Ii. Barcelona, Salva!, 1985: 1164-1165.
13. Rolmere H.: El Nervio Trigémimo. En: Anatomíahuma- Na: Descriptiva, Topográfica Y Funcional. Tomo L. Madrid.Bailly-Bailliere, 1978: 245-247.

14. Roca L., Felezj., Berini L., Gayescoda C.: Técnicas Radiológicas Para La Identificación Anatómica Del Conducto Dentario Inferior Respecto Al Tercer Molar In- Ferior. Anales Odontoestomatología, 1995; 2: 44-48.
15. Gay Escoda C., Berini L., Sanchez M.A.: Indica- Ciones De Las Distintas Técnicas Anestésicas En Cirugía Bucal. En: Gay Escoda C. Temas De Cirugía Bucal. Tomo II. Barcelona, 1995: 278-289.
16. Limbour P., Total C.: Anatomie Et Pathologie Du Ca- Nal Dentaire Inférieur. Rev Odontoestomatol, 1988; 17:189-195.
17. Fawcett E., Edin M.B.: The Structure Of The Inferior Maxilla With Special Reference To The Position Of The In- Ferior Dental Canal. J Anat, 1985; 29: 355-366.
18. Carter R.B., Keen E.N.: The Intramanclibular Course Of The Inferior Alveolar Nerve. J Anat, 1971; 108: 433-440.
19. Norije C.J., Farman A.G., Grotepass F.W.: Variations In The Anatomy Of The Inferior Dental (Mandibular) Ca- Nal: A Retrospective Study Of Panamoric Radiographs From 3612 Routine Dental Patients. Br J Oral Surg, 1977; 15:55-63.
20. Goaz P.W, White S. C.: Normal Radiographic Anatomy. En: Goaz P.W Oral Radiology Principles And Inter- Pretation. 2nd Ed. St. Louis. C. V. Mosby. 1987: 174-199.
21. Nortje C.J., Farman A.G., Grotepass Fw: The Radiographic Appearance Ofthe Inferior Dental Canal: Anadditional Variation. Br J Oral Surg, 1977; 15: 171-172. 28 O Anales De Odontoestomatologia - 1/97
22. Grover P.S., Lorton L.: Bifid Mandibular Nerve As A Possible Cause Of Inadequate Anesthesia In The Mandible.J Oral Maxilofac Surg, 1983; 41: 177-179.

23. Langlals R.P., Broadus R, Glass B.J.: Bifid Mandibu- Lar Canals In Panorarnic Radiographs.J Am Dent Assoc, 1985; Ll 0: 923-926.
24. Pattersonj.E.,Funke Fw.: Bifid Inferior Alveolar Ca- Nal. Oral Surg Oral Pathol Oral Med, 1973; 36: 273-288.
25. Langland C.E., Jordan J.E.: Normal Radiographic Anatomy. En: Langland C.E. Textbook Of Dental Radiology Springfield.Ed Charles C. Thomas, L984:380- 411.
26. Howe G.L., Poyton N.G.: Prevention Of Damage To The Inferior Dental Nerve Duringthe Extraction Ofmandibu- Lar Third Molar. Br Dent J, 1960; 109: 355-363.
27. Sicher H, Dubrul E.L.: The Alveolar Process Of The Mandible. En: Sicher H. Oral Anatomy. 5th Ed. St. Louis. C.V. Mosby, 2005
28. Cogswellww.: Surgical Problerns Involvingthe Man- Dibular Nerve. J Am Dent Assoc, 1989; 29: 964-969.
29. I\Laz B., Sheteyer A., Piamenta M.: Radiographic And Clinical Manifestations Of The Irnpacted Mandibular Third Molar. Int J Oral Surg, 1976; 5: 153-160.
30. Anderson C.S.: Perforation Of The Lover Third Molar By Mandibular Nerve. Br Dentj, 1990; 75: 66-69.
31. Littner M.M., Kaffel., Tamse A., Dicapua P.: Relationship Between The Apices Ofthe Lower Molars And Mandibular Canal -A Radiography Study. Oral Surg Oral Med Oral Path, 1986; 62: 596-602.
32. Stella J.P., Tharanon W: A Precise Radiographic Method To Determine The Localisation Of The Inferior
33. Alveolar Canal In The Posterior Edentulus Mandible: Implications For Dental Irnplants. Part 1: Technique. Lnt Joral Maxillofac Implant, 1990; 5: 15-22.

34. Gowgielj.M.: The Position And Course Ofthe Mandi- Bular Canal. Joral Implant, 1992; 18: 383-385.
35. Rajhel J., Ellis E., Fonseca R.J.: The Anatomical Location Of The Mandibular Canal: Its Relationship To The Saggital Ramus Osteotomy. Int J Adult Orthodon Ortho- Gnath Surg, 1986; 1: 37-47.
36. Wical R.E., Swoope, C. C.: Studies Of Residual Ridge Resorption. Part L. Use Of Panoramic Radiographs For Evaluation And Classification Of Mandibular Resorption. Jprosthet Dent, 2008; 32:7-12.
37. Wang T.M., Shih C., Lin J.C., Kuo K.J.: A Clinical And Anatomical Study Ofthe Location Of The Mental Foramen In Adult Chinese Mandibles.Acta Anat, 1986; 126: 29-33.
38. Phillips J.L., Weller R.N., Kulid J.C.: The Mental Fo-
39. Ramen: L. Size, Orientation, And Positional Relationship To The Mandibular Second Premolar.Jendod, 1990; 16:221-223.
40. Shankland We.: The Position Of The Mental Foramen In Asian Indians.J Oral Implantol, 1994; 20: 118-123.
41. Edward L.F.: Anatomy Of The Mouth And Related
42. Variaciones De La Anatomia Del Nervio Dentario Inferior
43. Structures. Part Iii. Functional Anatomic Considerations. J Prosthet Dent, 1962; 12: 206-219.
44. Luebke R.G., Glick D.H., Ingle J.I.: Indications And Contraindications For The Endodontic Surgery. Oral Surg Oral Pathol Oral Med, 1964; 18: 97-113.
45. Fishel D. , Bunchner A. , Herskowith K. : Roent- Genologic Study Of The Mental Foramen. Oral Surg Oral
46. Path Oral Med, 1976; 41: 682-686.

47. Neurer O.: Surgical Correction Of Mandibular Prog- Nathism. Oral Surg Oral Pathol Oral Med, 1976; 42: 415- 420.

48. Grossman Ll.: Paresthesia From N2 Or N2 Substitute. A Case Report. Oral Surg Oral Pathol Oral Med, 1978;45:114-115.

49. Anderson L.C. , Kosinski, T.F., Mentag P.J.: A Review Ofthe Intraosseus Course Ofthe Nerves Ofthe Mandib1e. Int J Oral Implant, 1991; 17: 394-403.

50. Yosue Y. , Brooks S.L. : The Appearance Of Mental Foramina On Panorarnic Radiographs. I. Evaluations Of Patients. Oral Surg Oral Med Oral Path, 1989; 68: 360- 364.

51. Sutton R.N.: The Practica! Significance Of Mandibular Accessory Foramina.Austr Dent J, 1974; 6: 167-173.

52. Farman A.G., Nortje C.J., Groteposs F.W. : Pathological Conditions Of The Mandible.Their Effect On The Radiographic Appearance Of The Inferior Dental Ca- Nal. Brjoralsurg, L977; 15: 64-69.

53. Barrj.H., Strpohens R.G. :Radiographic Anatomy. En: Barrj. H. Dental Radiology. Philadelphia.Wb. Saunders, 1980: 230-258.

54. Beeching B.W.:Normal Anatomy. En: Beeching B.W Lnterpreting Dental Radiographs. Boston. Ed Update Books, 1981: 1411.

55. Berberi A., Manij., Nasseh I.: Duplicated Mandibu- Lar Canal: Report Of Case. Quintessence Int, 1994; 25:277-281.

56. Worthh.M. :Normalradiographicappearancesofthe Teeth And Jaws Variations Within The Normal. En:Worth

57. H.M . Principies And Practice Of Oral Radiologicinte~Rpretation. Chicago. Ed Year Book Medica! Pu-Blishers, 1963: 15-79.
58. Klinge B., Petersson A., Malyp.: Localisation Ofthe Mandibular Canal: Compararison Of The Macroscopic Findings, Conventional Radiographic, And Computed Tomography. Intj Oral Implant, 1989; 4: 323-332
59. Garib Dg, Raymundo Júnior R, Raymundo Mv, Raymundo Dv, Ferreira Sn. Tomografia Computadorizada De Feixe Cônico (Cone Beam): Entendendo Este Novo Método De Diagnóstico Por Imagem Com Promissora Aplicabilidade Na Ortodontia. R Dental Press Ortodon Ortop Facial, 2007; 12:139-56.
60. Araki K, Maki K, Seki K, Sakamaki K, Harata Y, Sakaino R, Okano T, Seo K. Characteristics Of A Newly Developed Dentomaxillofacial X-Ray Cone Beam Ct Scanner (Cb Mercuraye): System Configuration And Physical Properties. Dentomaxillofacial Radiology, 2004; 33:51-9.
61. Scarfe Wc, Farman A, Sukovic P. Clinical Applications Of Cone-Beam Computed Tomography In Dental Practice. J Can Dent Assoc, 2006; 72:75-80. Ludlow Jb, Davies-Ludlow Le, Brooks Sl, Howerton Wb. Dosimetry Of 3 Cbc T Devices For Oral And Maxillofacial Radiology : Cb Mercuray, Newtom 3g And I-Cat. Dentomaxillofac Radiol, 2006; 35:219-26
62. Mozzo P, Procacci C, Tacconi A, Martini Pt, Andreis Ia. A New Volumetric C T Machine For Dental Imaging Based On The Cone-Beam Technique: Preliminary Results. Eur Radiol, 1998; 8:1558-64.
63. Suomalainen A, Vehmas T, Kortesiemi N, Robinson S, Peltola J. Accuracy Of Linear Measurements Using Dental Cone Beam And Conventional Multislice Computed Tomography. Dentomaxillofacial Radiology, 2008; 37:10-7.
64. Kobayashi K, Shimoda S, Nakagawa Y, Yamamoto A. Accuracy In Measurement Of Distance Using Limited Cone-Beam Computerized Tomography. Int J Oral Maxillofac Implants, 2004 ;19:228-31.

65. Ziegler Cm, Woertche R, Brief J, Hassfeld S. Clinical Indications For Digital Volume Tomography In Oral And Maxillofacial Surgery. Dentomaxillofac Radiol, 2002; 31:126-30.
66. Cohnen M, Kemper J, Möbes O, Pawelzik J, Mödder U. Radiation Dose In Dental Radiology. Eur Radiol, 2002; 12:634-7.



V.- INFORMATOGRAFÍA

http://es.wikipedia.org/wiki/Escala_Hounsfield

<https://www.google.com.pe/search?q=escala+de+hounsfield&biw=1366&bih=643&tb>

https://www.google.com.pe/?gfe_rd=cr&ei=hUthVIGIAfBqAXakoBw&gws_rd=ssl#q=escala+de+hounsfield

<http://modulotecguana.blogspot.com/2012/08/la-escala-de-hounsfield.html>

http://centrodeartigo.com/articulos-informativos/article_62117.html

https://www.google.com.pe/?gfe_rd=cr&ei=hUthVIGIAfBqAXakoBw&gws_rd=ssl#q=escala+de+hounsfield

https://www.google.com.pe/?gfe_rd=cr&ei=hUthVIGIAfBqAXakoBw&gws_rd=ssl#q=escala+de+hounsfield

<https://es.scribd.com/doc/17184942/Principios-Fisicos-de-la-Tomografia-Computarizada>



VII.- ANEXOS

ANEXO N° 01

**MATRIZ DE
SISTEMATIZACIÓN DE DATOS**



MATRIZ DE DATOS

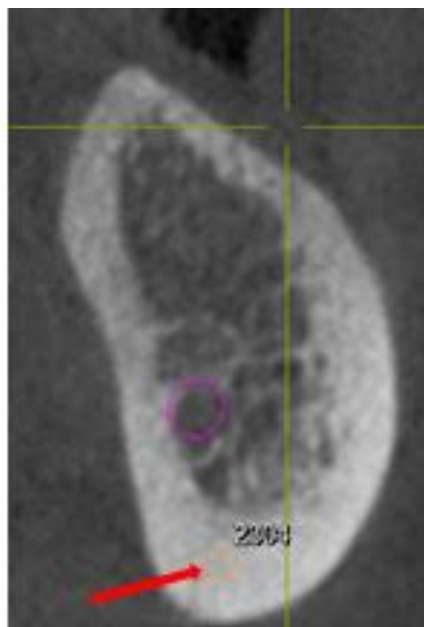
PACIENTE	PACIENTES DENTADOS													SEXO	EDAD	
	DENSIDAD Unidades Hounsfield (UH)						DISTANCIA en milímetros									
	1	2	3	4	5	13	6	7	8	9	10	11	12			
1	A	2287	1762	2360	1597	1264	1197	6.40	4.05	4.45	10.60	2.35	26.29	15.04	MUJER	60
2	A	2045	2182	2473	1783	1290	1316	9.09	2.99	3.47	8.61	2.22	27.60	14.59	MUJER	29
3	A	2065	2110	2435	1808	1218	1185	9.02	3.75	3.12	9.85	2.22	25.27	14.65	MUJER	57
4		2403	2140	2465	1450	1173	1313	9.55	4.79	5.48	11.87	1.59	29.01	15.74	MUJER	32
5		2197	2054	2265	1775	1244	1186	9.72	4.37	4.65	11.81	2.36	19.24	10.51	HOMBRE	31
6		2264	2169	2388	1705	1280	1269	4.73	2.36	5.48	9.72	2.30	22.59	17.85	MUJER	25
7		2421	2208	2390	1555	1293	1337	10.70	4.72	5.83	12.84	2.5	25.62	17.02	MUJER	35
8		2350	2183	2230	1906	1258	1291	8.16	2.43	4.72	9.30	3.29	23.58	12.56	MUJER	33
9	A	2563	2117	2473	1918	1287	1426	6.71	3.61	4.93	10.83	2.15	24.58	10.34	MUJER	44
10	B	2582	2234	2612	1595	1268	1212	7.92	3.96	4.65	10.76	2.22	26.08	9.63	MUJER	44
11		2505	2196	2365	1681	1332	1386	8.33	2.33	7.69	12.31	2.38	24.72	14.92	MUJER	33
12	A	2544	1960	2269	1866	1285	1251	9.86	2.15	3.4	7.77	2.22	25.42	13.40	HOMBRE	54
13		2127	1914	2314	1704	1303	1487	9.17	2.29	3.68	7.98	2.23	25.59	14.14	HOMBRE	54
14	A	2365	2128	2293	1448	1316	1694	6.66	2.85	4.02	9.16	2.50	24.09	14.79	HOMBRE	47
15	B	2415	2056	2436	1931	1358	1362	6.37	2.02	5.01	9.37	2.50	21.91	13.06	HOMBRE	47
16	A	2380	2229	2431	1657	1345	1898	6.74	4.58	4.44	11.38	2.43	23.22	14.67	HOMBRE	25
17	B	2424	2168	2368	1628	1299	1385	7.98	3.75	3.35	9.09	2.22	22.32	12.24	HOMBRE	25
18	A	2331	2172	2441	1387	1262	1221	11.11	2.99	3.46	9.23	2.36	31.22	16.60	HOMBRE	45
19	B	2441	2272	2579	1952	1239	1334	9.95	3.47	4.23	13.98	2.87	30.65	16.59	HOMBRE	45
20	A	2421	2170	2391	2031	1314	1288	7.78	4.33	5.07	12.63	2.64	36.62	26.03	HOMBRE	62
21	A	2242	2197	2359	1901	1447	1377	8.35	4.23	5.97	12.43	2.29	28.11	17.30	HOMBRE	42
22	B	2542	2259	2335	1645	1285	1476	8.47	3.68	6.18	12.15	2.17	27.83	11.84	HOMBRE	42
23	B	2358	2156	2502	1415	1304	1460	7.20	4.10	4.50	10.35	2.44	20.96	11.54	HOMBRE	56
24	B	2590	2454	2494	1836	1305	1436	10.44	4.10	4.82	9.86	2.29	31.11	18.88	HOMBRE	40
25		2439	2143	2581	1740	1269	1230	10.35	2.09	5.83	9.99	2.16	28.20	16.10	MUJER	34
26	A	2374	2132	2345	1442	1205	1441	4.77	2.85	6.94	4.87	2.50	24.29	18.51	MUJER	21
27	B	2943	2065	2196	1410	1271	1330	10.12	2.43	5.07	9.65	9.43	21.41	8.96	MUJER	21
28	B	2382	2020	2324	1863	1246	1220	8.54	2.08	5.35	10.28	2.22	28.32	17.40	MUJER	21
29		2520	2256	2532	1706	1377	1713	10.09	3.75	4.93	10.76	2.22	27.56	13.9	MUJER	66
30	B	2487	2047	2327	1969	1237	1412	5.82	5.07	5.69	12.36	2.22	19.69	6.67	MUJER	36
31	A	2294	2050	2130	1633	1238	1265	11.94	2.22	4.65	8.75	2.09	21.32	7.23	MUJER	57
32	B	2438	2022	2454	1376	1226	1201	9.98	2.09	4.03	8.26	2.15	25.14	11.58	MUJER	59
33	A	2386	2187	2384	1238	1269	1351	9.90	2.85	3.26	8.47	2.29	17.28	5.57	MUJER	59
34	B	2358	2126	2585	1653	1196	1469	9.65	4.10	3.19	9.44	2.37	17.28	5.57	MUJER	53
35	B	2403	2189	2565	1775	1294	1229	6.91	4.24	2.78	9.09	2.36	26.77	17.35	MUJER	46
36	B	2514	2244	2478	1506	1248	1455	8.61	3.13	3.83	9.56	2.29	24.40	13.90	MUJER	29
37	B	2403	2189	2565	1775	1294	1229	6.91	4.24	2.78	9.09	2.36	26.77	17.35	MUJER	46
38	B	2367	2246	2587	1902	1180	1191	8.27	2.43	4.79	9.37	2.64	25.33	15.01	MUJER	57
39	B	2356	1964	2560	1419	1396	1180	11.81	5.91	2.43	11.09	2.78	24.74	10.5	MUJER	32
40	A	2256	1935	2556	1478	1346	1169	8.95	2.07	4.1	8.38	2.11	10.95	7.8	MUJER	45

ANEXO N° 02

ARCHIVO FOTOGRÁFICO

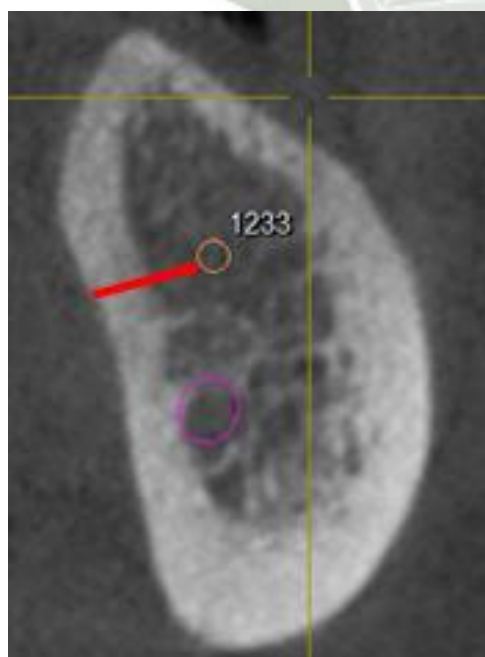


DENSIDAD DE LA CORTICAL DEL REBORDE BASAL



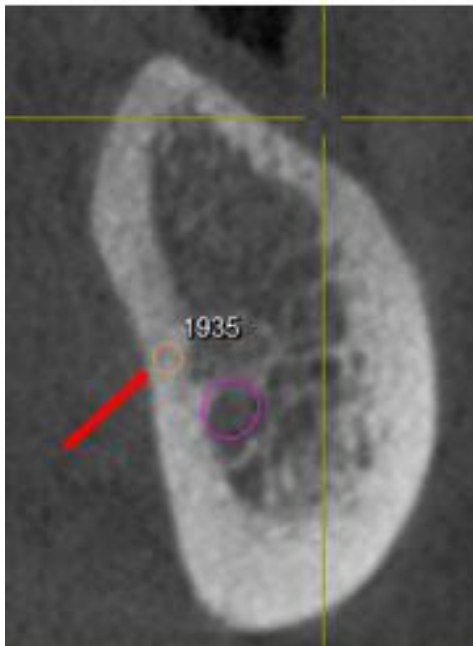
La figura muestra donde ubicamos el cursor para medir la densidad a nivel del reborde basal medido en la Escala de Unidades de Hounsfield, que nos da un valor de 2304

DENSIDAD DEL HUESO MEDULAR



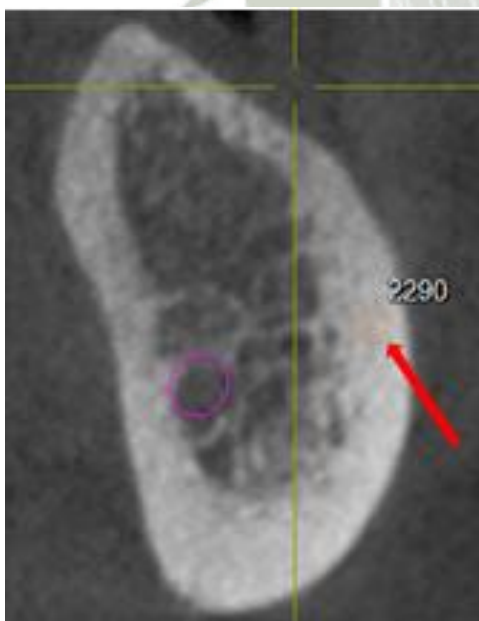
En ésta figura se indica donde ubicamos el cursor para poder medir la densidad a nivel del hueso medular, medido en la Escala de Unidades de Hounsfield donde nos indicó 1233.

DENSIDAD DE LA CORTICAL LINGUAL



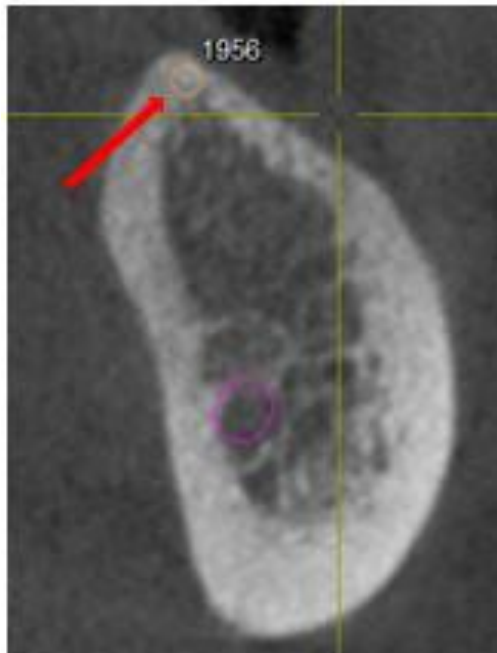
La figura muestra donde ubicamos el cursor para medir la densidad en la Escala de Unidades de Hounsfield a nivel de la cortical lingual y ésta nos dio como resultado 1935

DENSIDAD DE LA CORTICAL VESTIBULAR



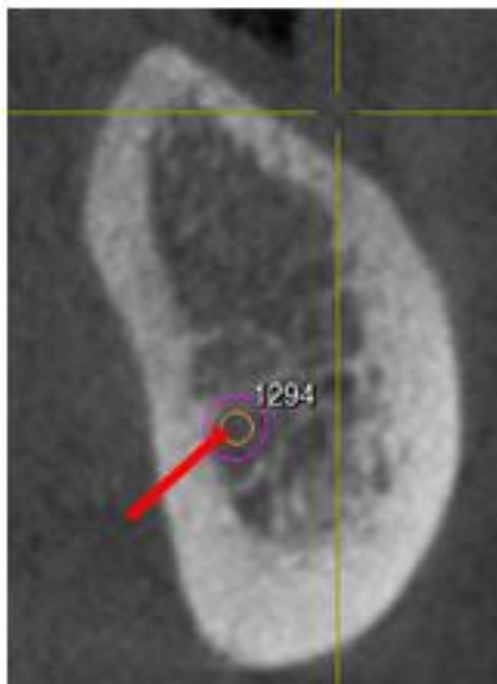
La figura muestra donde ubicamos el cursor para medir la densidad ósea a nivel de la cortical vestibular en la Escala de Unidades de Hounsfield, marcando una densidad de 2290

DENSIDAD DE LA CORTICAL DEL REBORDE ALVEOLAR



La figura muestra donde ubicamos el cursor para medir la densidad en la Escala de Unidades de Hounsfield a nivel de la cortical el reborde alveolar, la cual dio como resultado 1956

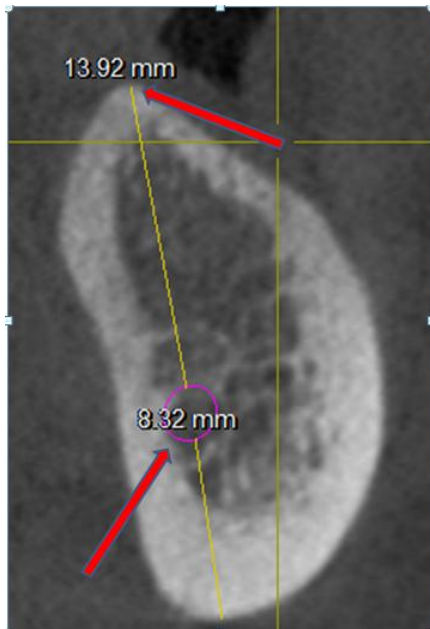
DENSIDAD DEL CONDUCTO DENTARIO INFERIOR



La figura muestra donde ubicamos el cursor para medir la densidad del conducto dentario inferior en la Escala de Unidades de Hounsfield, siendo ésta 1294

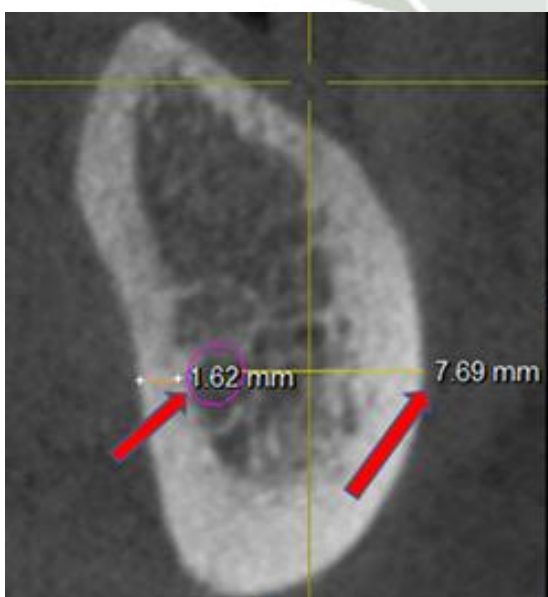
DISTANCIA DEL CONDUCTO

DENTARIO INFERIOR AL REBORDE ALVEOLAR Y AL REBORDE BASAL



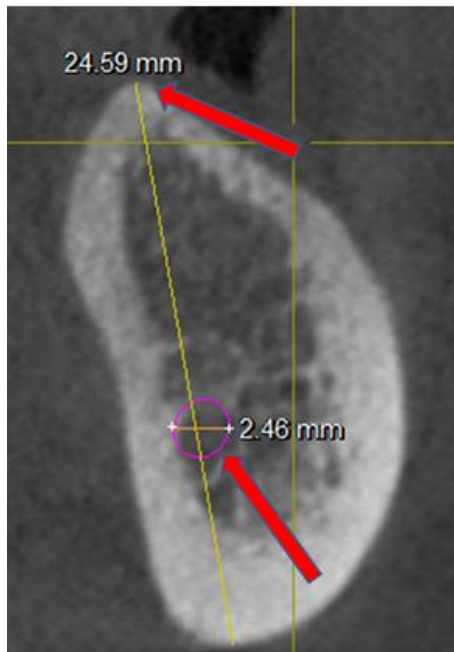
La figura muestra la distancia desde la cortical superior del conducto dentario inferior al reborde alveolar siendo ésta de 13.92 mm. Y la distancia desde la cortical del conducto dentario inferior al reborde basal es de 8.32 mm.

DISTANCIA DEL CONDUCTO DENTARIO INFERIOR A LA CORTICAL LINGUAL Y A LA CORTICAL VESTIBULAR



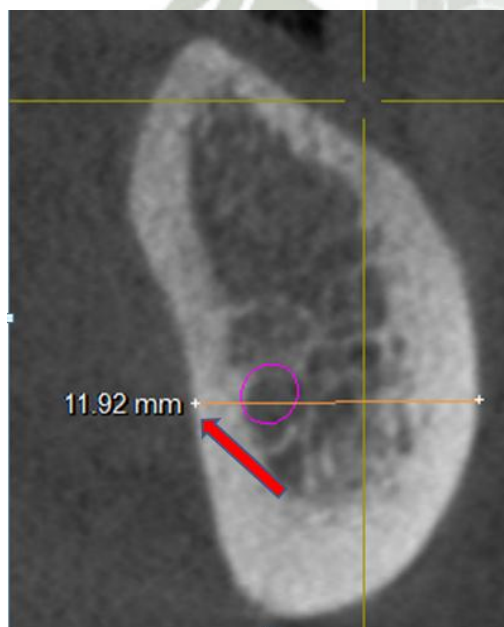
La figura muestra la distancia desde la cortical del conducto dentario inferior a la cortical lingual siendo ésta de 1.62 mm. y la distancia desde el conducto dentario inferior a la cortical vestibular es de 7.69 mm.

ALTURA DEL CUERPO DE LA MANDÍBULA Y DIÁMETRO DEL CONDUCTO DENTARIO INFERIOR



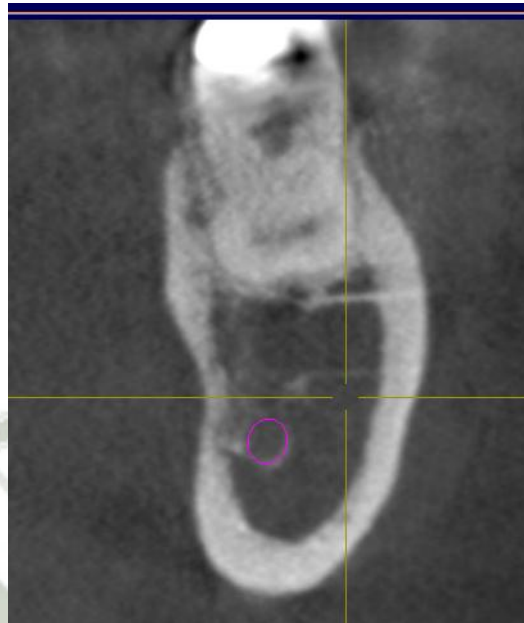
La figura muestra donde ubicamos el cursor para medir la distancia desde el reborde alveolar hasta reborde basal siendo ésta de 24.59 mm. y el diámetro del conducto dentario inferior es de 2.46 mm.

ANCHO DEL CUERPO DE LA MANDÍBULA



Aquí podemos apreciar donde ubicamos el cursor para medir en ancho de la mandíbula siendo ésta de 11.92 mm. Medida desde la cortical lingual y la cortical vestibular.

TOMOGRAFÍA DE PACIENTE DENTADO



La presente figura nos muestra pieza dentaria presente donde podemos observar también los reparos anatómicos evaluados en el presente trabajo de investigación

PRESENTACIÓN DE LA TOMOGRAFÍA

