



**UNIVERSIDAD CATOLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
CARRERA DE ODONTOLOGIA**

**TEMA:**

**“ANÁLISIS DE LA DENSIDAD DEL HUESO MANDIBULAR SEGÚN  
LA ESCALA DE HOUNSFIELD, UCSG SEMESTRE A-2019.”**

**AUTOR:**

**Coello Sarmiento, Miguel Alfredo**

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de  
Odontólogo**

**TUTOR:**

**MARQUÉZ FLORES, HARRY JOSE**

**Guayaquil, Ecuador**

**11 de septiembre del 2019**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**  
**CARRERA DE ODONTOLOGIA**

## **CERTIFICACIÓN**

Certificamos que el presente trabajo de titulación, fue realizado en su totalidad por **Miguel Alfredo Coello Sarmiento** como requerimiento para la obtención del título de **Odontólogo**.

### **TUTOR**

f. \_\_\_\_\_

Dr. Márquez Flores Harry José

### **DIRECTOR DE LA CARRERA**

f. \_\_\_\_\_

Dra. Andrea Cecilia Bermúdez Velásquez

**Guayaquil, 11 de septiembre del 2019**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
CARRERA DE ODONTOLOGIA**

## **DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

Yo, **Coello Sarmiento, Miguel Alfredo**

### **DECLARO QUE:**

El Trabajo de titulación: **Análisis de la Densidad del Hueso Mandibular según la Escala de Hounsfield, Ucsg Semestre A-2019**, previo a la obtención del título de **odontólogo**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

**Guayaquil, 11 de septiembre del 2019**

### **EL AUTOR**

f. \_\_\_\_\_  
**Coello Sarmiento, Miguel Alfredo**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
CARRERA DE ODONTOLOGIA**

## **AUTORIZACIÓN**

Yo, **Coello Sarmiento, Miguel Alfredo**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación: **Análisis de la Densidad del Hueso Mandibular según la Escala de Hounsfield, UcsG Semestre A-2019**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

**Guayaquil, 11 de septiembre del 2019**

**EL AUTOR:**

f. \_\_\_\_\_  
**Coello Sarmiento, Miguel Alfredo**

# REPORTE DE URKUND

The screenshot displays the Urkund web interface. On the left, a document titled 'Culminacion de tesis MIGUEL COELLO.docx (D55044361)' is shown, submitted on 2019-08-27 at 8:11 AM by miguel-coello@outlook.com. The document is analyzed as a Word document. The main area shows two side-by-side document preview windows. The left window shows the document's metadata: 'CIENCIAS MEDICAS CARRERA DE ODONTOLOGIA', 'TEMA: "ANÁLISIS DE LA DEBILIDAD DEL MUÑO MANDIBULAR SEGUN LA ESCALA DE HOSNFELD, UCSC SEMESTRE A-2018"', 'AUTOR (S): Coello Sarmento, Miguel Alfredo', 'Trabajo de finalización previo a la obtención del título de Odontólogo', 'TUTOR: MARQUEZ FLORES, HARRY JON', 'Guayaquil, Ecuador', 'de septiembre del 2019', 'UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTIAGO DE GUAYAS', 'FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS', 'CARRERA DE ODONTOLOGIA', and 'TEMA: "ANÁLISIS DE LA DEBILIDAD DEL MUÑO MANDIBULAR SEGUN LA ESCALA DE HOSNFELD...'. The right window shows the document's title and author: 'CIENCIAS MEDICAS CARRERA ODONTOLOGIA', 'TEMA: "Análisis de la Calidad del Puente Maxilar Superior Segun la Escala de Debilidad de Hosnfeld, UCSC semestre A 2018"', 'AUTOR (S): Ismail Bernabe Muhammad Hassan', 'Trabajo de finalización previo a la obtención del grado de Odontólogo', and 'TUTOR: Flores Márquez Harry Jonat Guayaquil, Ecuador'. A 'Lista de fuentes' (List of sources) is visible on the right, containing several URLs related to dental research and university information.



## Urkund Analysis Result

**Analysed Document:** Culminacion de tesis MIGUEL COELLO.docx (D55044361)  
**Submitted:** 8/27/2019 8:11:00 AM  
**Submitted By:** miguel-coello@outlook.com  
**Significance:** 0 %

**Sources included in the report:** Instances where selected sources appear:

0

## Urkund Analysis Result

**Analysed Document:** Culminacion de tesis MIGUEL COELLO.docx (D55044361)  
**Submitted:** 8/27/2019 8:11:00 AM  
**Submitted By:** miguel-coello@outlook.com  
**Significance:** 0 %

**Sources included in the report:** Instances where selected sources appear:  
0

## **AGRADECIMIENTOS**

De manera muy especial quiero darle gracias a Dios por haberme guiado durante toda mi carrera universitaria

A mis padres CPA. Elena Sarmiento y Dr. Bolívar Coello por haber sido mis pilares fundamentales y haberme educado con valores, que con su esfuerzo y dedicación me ayudaron a culminar mi carrera universitaria dándome el apoyo suficiente para no decaer cuando todo parecía complicado.

A mi Novia Dra. Rossibel Cueva que fue la mayor motivación en mi vida encaminada al éxito, fue el ingrediente perfecto para poder lograr alcanzar esta dichosa y muy merecida victoria en la vida, por poder disfrutar del privilegio de ser agradecido, ser grato con esa persona que se preocupó por mí en cada momento y que siempre quiso lo mejor para mi porvenir.

Te agradezco por tantas ayudas y tantos aportes no solo para el desarrollo de mi tesis, sino también para mi vida; eres mi inspiración y mi motivación.

A mis hermanos Wladimir y Leandro por creer en mí cuando muchos me decían que no lo lograría.

A mi abuelita Olga que con su apoyo y amor incondicional me facilito el camino a seguir sin pedir nada a cambio y sin dudar de mi capacidad.

A mi abuelo Miguel Sarmiento que desde el cielo guía mi camino con sus eternas bendiciones.

A mi tia Abg. Carmen Cabrera que con sus consejos, sus palabras de aliento me sirvieron de inspiración en toda mi formación académica.

A mi tutor Dr. Harry José Márquez Flores por guiarme y brindarme sus consejos, conocimientos y amistad durante todo el proceso de titulación así mismo a todos los docentes por formarnos académicamente para que logremos ser excelentes profesionales.

## **DEDICATORIA**

Este proyecto de titulación dedico con todo mi amor y cariño a mi novia Dra. Rossibel Cueva por brindarme su ayuda incondicionalmente y estar conmigo en momentos difíciles con su paciencia y amor durante estos 5 años de carrera universitaria.





**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
CARRERA DE ODONTOLOGIA**

**TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

f. \_\_\_\_\_

**Dra. Andrea Cecilia Bermúdez Velásquez**

**DECANO O DIRECTOR DE CARRERA**

f. \_\_\_\_\_

**Dr. José Fernando Pino Larrea**

**COORDINADOR DEL ÁREA O DOCENTE DE LA CARRERA**

f. \_\_\_\_\_

**Dra. Leonor Guadalupe Gómez Cano**

**OPONENTE**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
CARRERA DE ODONTOLOGIA**

**CALIFICACIÓN**

---

**TUTOR**

**Dr. Márquez Flores Harry José**

**ANÁLISIS DE LA DENSIDAD DEL HUESO MANDIBULAR SEGÚN LA ESCALA DE HOUNSFIELD, UCSG SEMESTRE A-2019**

**ANALYSIS OF THE DENSITY OF THE MANDIBULAR BONE ACCORDING TO THE SCALE OF HOUNSFIELD, UCSG SEMESTER A-2019**

**Coello Sarmiento Miguel Alfredo <sup>1</sup>**  
**Márquez Flores, Harry José <sup>2</sup>**

Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador

**RESUMEN**

**Introducción:** La calidad de hueso, la zona anatómica, la edad y la escala de Hounsfield nos ayudan a valorar la densidad ósea para un correcto plan de tratamiento odontológico. **Objetivo:** Analizar la densidad del hueso mandibular según la escala de Hounsfield (HU) en pacientes que acuden al Centro Studio 3D Diagnostico Dental Digital Guayaquil, Ecuador. **Materiales y métodos:** Estudio descriptivo transversal realizado en Centro Studio 3D Diagnostico Dental Digital de Guayaquil durante el semestre A- 2019. Se estudiaron 80 tomografías digitales que cumplieron los criterios de inclusión: Pacientes de ambos sexos, mayores de 18 años con hueso mandibular intacto y pacientes edentulos parciales.

**Resultados:** El grupo de estudio más representativo fue el de 45-60 años con un 40% en el que se observó mayor densidad ósea mandibular con mayor prevalencia en la zona anterior de la mandíbula con un 48%, y con un hueso tipo I 23 % para el género masculino y femenino un 22% **Discusión:** Shapurian y cols., compararon la valoración densitométrica con QCT y la valoración subjetiva (Lekholm-Zarb) encontrando menor predominio el hueso tipo IV en el estudio, dentro de este estudio se observó que los pacientes presentaron mayor tipo hueso I siendo este más compacto y homogéneo 23% masculino y 22% femenino. **Conclusión:** Se observó que el grupo más representativo según el rango de edad fue el grupo de 45 a 60 años con una densidad alta según la escala Hounsfield con mayor incidencia de hueso tipo I en la zona anterior del hueso mandibular compacto, homogéneo y con una densidad D2- D3 en el género femenino y masculino.

**Palabras clave:** Densidad, Tomografía Computarizada, Escala de Hounsfield, Zona Anatómica, Hueso compacto.

## ABSTRACT

**Introduction:** Bone quality, anatomical area, age and Hounsfield scale help us assess bone density for a correct dental treatment plan. **Objective:** To analyze the density of the mandibular bone according to the Hounsfield scale (HU) in patients who attend the Studio 3D Digital Dental Diagnostic Center Guayaquil, Ecuador.

**Materials and methods:** Cross-sectional descriptive study carried out at Centro Studio 3D Digital Dental Diagnosis of Guayaquil during the A-2019 semester. 80 digital tomographs who met the inclusion criteria were studied: Patients of both sexes, over 18 years of age with bone intact mandibular and partial edentulous patients.

**Results:** The most representative study group was the 45-60 year old group with 40% in which the highest mandibular bone density was selected with the highest prevalence in the anterior jaw area with 48%, and with a type I bone 23 % for the male and female gender 22%

**Discussion:** Shapurian et al., compared the densitometric assessment with QCT and the subjective assessment (Lekholm-Zarb) finding the type IV bone predominantly lower bone type I being this more compact and homogeneous 23% male and 22% female. **Conclusion:** it is detected that the most representative group according to the age range was the group of 45 to 60 years

with a high density according to the Hounsfield scale with the highest incidence of type I bone in the anterior area of the compact, homogeneous mandibular bone and with a density D2- D3 in the female and male gender.

**Keywords:** Density, Computed Tomography, Hounsfield Scale, Anatomical Zone, Compact Bone

:

## INTRODUCCIÓN

La densidad ósea es un término que se refiere a las propiedades mecánicas, a la arquitectura, al grado de mineralización de la matriz ósea, a la composición química y estructura mineral del hueso, así como a las propiedades de remodelación ósea .2

El conocimiento de la densidad ósea le proporciona al profesional criterios para determinar el protocolo quirúrgico para la colocación de implantes dentales, es decir, para determinar si se requiere una sola etapa o de un protocolo de dos etapas, ya que la resistencia real del hueso trabecular es diferente para cada densidad, independientemente de la presencia o ausencia de hueso cortical.<sup>1</sup>

La TC (Tomografía Computarizada) nos permite determinar la constitución de un tejido por medio de una escala de densidad que es significativa y cuantitativa en cuanto a la diferenciación e identificación de las estructuras y tejidos. Esta escala está representada por la Unidades Hounsfield,

siendo la unidad elemental de reconstrucción 3D. Con la TC (Tomografía Computarizada) conseguimos imágenes en 3D sin superposición de estructuras y una densidad expresada en unidades hounsfield (uh) calificando Hipodenso: - 1000UH, Isodenso: 0H, Hiperdenso: + 1000UH. <sup>1,5</sup>

(UH) nos ayuda a evaluar la densidad ósea en una determinada población en este caso Centro Studio 3D Diagnostico Dental Digital de Guayaquil durante el semestre A- 2019

Se ha demostrado que el hueso cortical presenta una densidad ósea mayor que el hueso trabecular, siendo la zona de tuberosidad del maxilar superior la zona de menor densidad: a nivel del hueso alveolar 443 UH en el hueso vestibular, 615 UH en el hueso alveolar palatino y a nivel del hueso basal 542 UH. A nivel de la cresta alveolar del sector anterior de la mandíbula se reconoce una mayor densidad en la zona de incisivos centrales en relación a zona de incisivos laterales y caninos inferiores.<sup>1</sup> La densidad de los huesos

maxilares está fuertemente relacionada con la localización anatómica. habitualmente, la mayor densidad ósea se localiza en la zona anterior de la mandíbula y la menor en el sector posterior del maxilar. <sup>3</sup>

Existen diversas clasificaciones sobre la densidad ósea, entre ellas una de las más conocidas y aceptadas por los autores la de Lekholm y Zarb. Clase 1: el hueso se compone casi exclusivamente de hueso compacto homogéneo; clase 2: el hueso compacto ancho rodea el hueso esponjoso denso; clase 3: la cortical delgada rodea el hueso esponjoso denso; clase 4: la cortical delgada rodea el hueso esponjoso poco denso. <sup>2</sup>

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo analizar la densidad ósea del hueso mandibular en la TC para determinar valores cuantitativos según la escala de hounsfiel (HU) en pacientes adultos que acuden al Centro Studio 3D Diagnostico Dental Digital en Guayaquil durante el semestre A-2019.

## **MATERIALES Y MÉTODOS.**

El trabajo de investigación es un estudio descriptivo transversal realizado en el Centro Studio 3D Diagnostico Dental Digital de Guayaquil durante el semestre A- 2019. En el cual se estudiaron 200 tomografías y se utilizaron 80 las cuales cumplieron con los criterios de inclusión: Pacientes de ambos sexos, mayores de 18 años con hueso mandibular sin patologías y pacientes edentulos parciales. Posterior a ello se procedió a la recolección de datos donde se registró para su evaluación el género; 40 hombres y 40 mujeres mayor a 18 años con 3 rangos de edad: 18-29,30-44 y 45 a 60 años, se midió la densidad alta media y baja con la escala de Hounsfield en 2 zonas anatómicas del hueso mandibular así mismo se usó la clasificación de Misch y Lekholm y Zarb.

Seguidamente se procedió al análisis respectivo donde se evaluó:

- a) La relación que hay entre la edad y la densidad del hueso mandibular.

La edad cronológica influye en la determinación de la densidad ósea, se conoce teóricamente que a medida que las personas adquieren mayor edad el contenido mineral óseo se va haber modificado, por los cambios metabólicos, hormonales tanto fisiológicos y patológicos que van adquiriendo.

b) La relación que hay entre el género y la densidad del hueso mandibular.

El género influye también en la determinación de la densidad ósea ya que existen factores metabólicos hormonales y fisiológicos que modifican el contenido mineral óseo.

c) La Valoración de la escala hounsfiel según la zona anatómica del hueso mandibular.

Se utilizó el plano coronal el cual permitió evaluar las 2 zonas anatómicas edentulas en las tomografías estudiadas:

1. **Zona Anterior:** incisivos y caninos

2. **Zona Posterior:** premolares y molares.

Para evaluar la densidad mandibular en estas zonas se tomó como referencia los valores de la escala de Hounsfield siendo de 0 a 300UH densidad baja, de 300 a 600UH densidad media y de 600 a más UH una densidad alta.

d) Se identificó en qué tipo de hueso prevalece mayor densidad ósea según Lekhom y Zarb.

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

**Tipo I:** Hueso compacto homogéneo con mala irrigación. >+850 UH

**Tipo II:** Espesa capa de hueso compacto rodeando un núcleo de hueso

trabecular denso. +500  
850 UH

**Tipo III:** Fina cortical,  
núcleo esponjoso denso.  
0-500 UH

**Tipo IV:** cortical delgada y  
núcleo esponjoso de baja  
densidad. -0 UH.

Con los valores obtenidos  
de la unidad de hounsfield  
se procedió a valorar el  
tipo de hueso de cada  
paciente. <sup>1,2</sup>

e) Se valoró la densidad ósea según  
Misch:

En relación a la densidad ósea, Misch  
estableció una clasificación de calidad ósea  
según escala de Unidades Hounsfield: <sup>1</sup>

- ✓ **D1:** >1250 UH
- ✓ **D2:** 850 A 1250 UH
- ✓ **D3:** 350 A 850 UH
- ✓ **D4:** 150 A 350 UH
- ✓ **D5:** < 150 UH

Los datos obtenidos de las tomografías  
computarizadas estudiadas con el

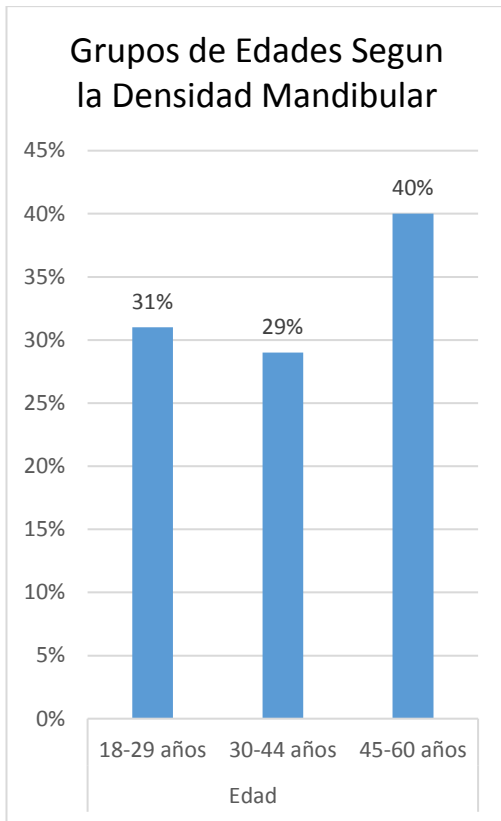
programa Invivo Dental Viewer Anatomage  
fueron registrados en una hoja de datos  
para posterior a ello realizar el respectivo  
análisis estadístico y descriptivo de  
frecuencias y porcentajes.

Obtenido todos los resultados se procedió  
a realizar la tabulación con gráficos como  
barras en el software de Microsoft Office  
Excel.

## **RESULTADOS**

Al analizar la muestra de 80 pacientes en  
tomografías computarizadas del centro  
Studio 3D Diagnóstico Dental Digital en  
Guayaquil 40 pacientes que representan el  
50% pertenecen al género femenino y 40  
pacientes que representan el 50%  
pertenecen al género masculino. Al dividir  
la muestra por rangos de edades el grupo  
más representativo fue el de 45-60 años  
con un 40% en el que se observó mayor  
densidad ósea mandibular. Grafico 1

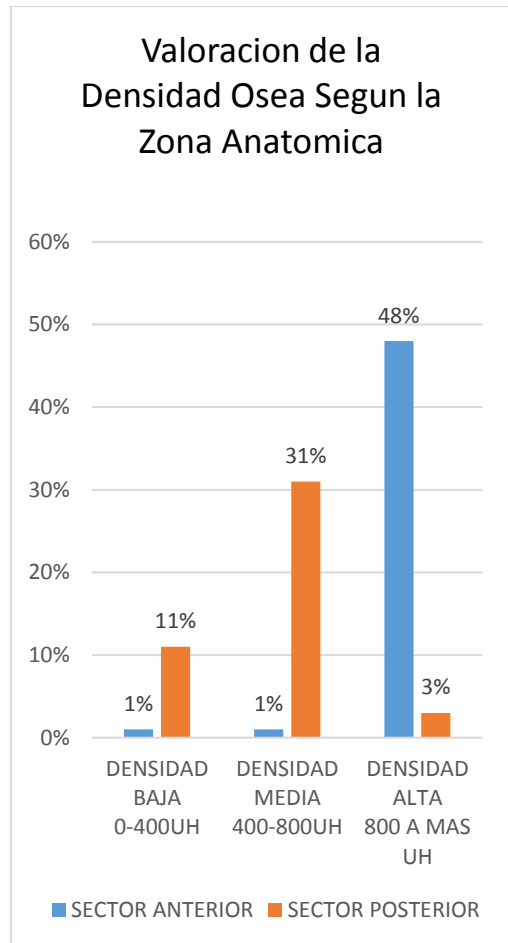




**Grafico 1: Muestra por rango de edad**

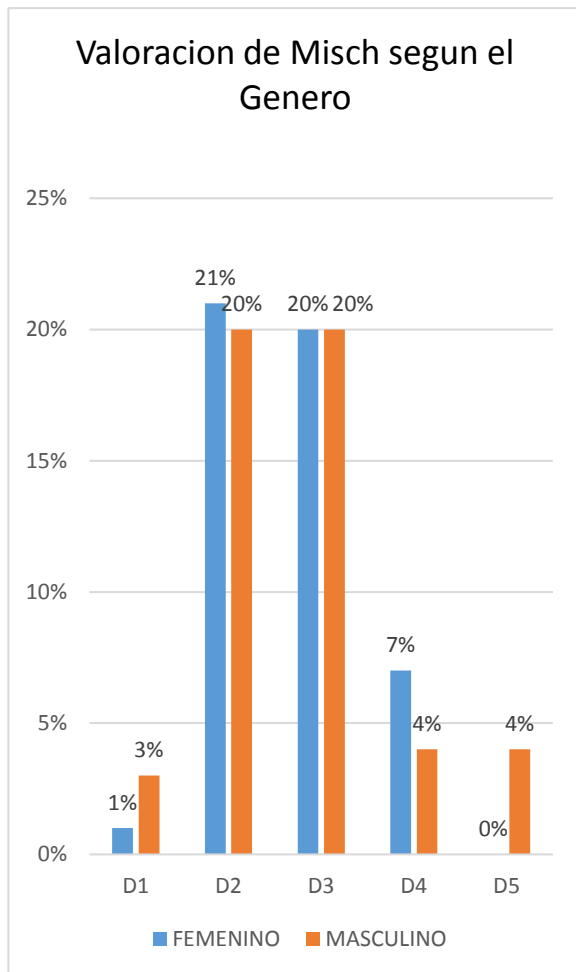
Luego se valoró el hueso mandibular tomando como referencia los valores de la escala de Hounsfield en 2 zonas anatómicas observando que la densidad más alta fue en la zona anterior con un 48% mientras que en la zona posterior la densidad fue media con un valor de 31%.

Grafico 2.



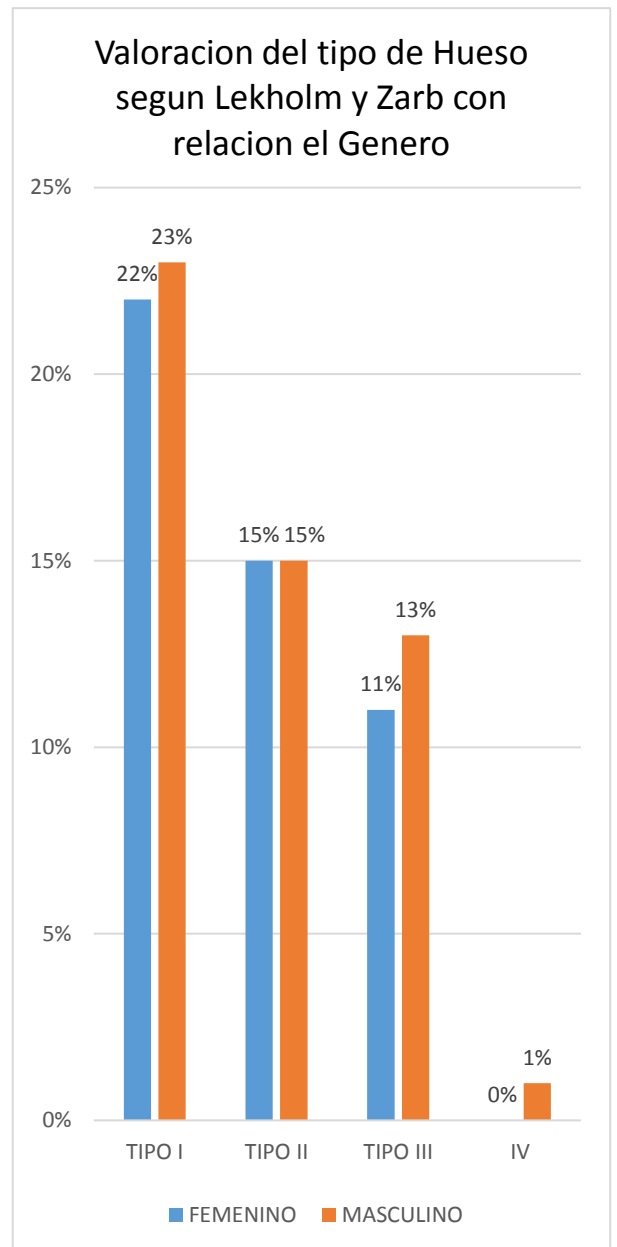
**Grafico 2. Muestra de la densidad mandibular según la escala de Hounsfield en las 2 zonas anatómicas.**

Al analizar las unidades de hounsfield según la clasificación de Misch se observó que los pacientes de sexo femenino presentaron mayor frecuencia de densidad en D2 con un 21% mientras que en el sexo masculino la densidad coincidió en D2 y D3 con un 20%. Grafico .3



**Grafico 3. Valoración de la clasificación de Misch según el género.**

Al identificar el tipo de hueso según la clasificación de Lekholm y Zarb se observó que el género masculino y femenino presentaron mayor frecuencia de hueso tipo I el género masculino con un 23% y el género femenino con un 22%. Grafico 4.



**Grafico 4. Valoración del tipo de hueso según Lekholm y Zarb con relación al género.**

## DISCUSION

Carl. E. Misch. La calidad del hueso depende frecuentemente de la posición en la arcada. La mayor densidad ósea se encuentra a nivel anterior mandibular,

seguido de la zona anterior maxilar y de la zona posterior mandibular, encontrándose el área con menor densidad ósea típicamente a nivel posterior maxilar<sup>16</sup>, en el estudio se observó que la densidad más alta fue en la zona anterior con un 48% mientras que en la zona posterior la densidad fue media con un de 31%.

En 2001, Norton y Gamble realizaron un análisis de la densidad ósea utilizando escáneres de tomografía computada usando el software SimplantTM (Columbia Scientific Inc., Columbia, MD, USA) en 139 potenciales sitios o lechos implantológicos en 32 pacientes total o parcialmente desdentado encontrando una fuerte correlación entre valores en UH y valores de densidad subjetiva según la clasificación de Lekholm y Zarb en huesos tipo I y II, pero no en tipos III y IV presentándose un amplio rango de valores Hounsfield para clase ósea. Se encontró también una fuerte correlación entre densidad ósea (UH) y regiones anatómicas de la boca.<sup>1</sup>

Shapurian y cols., compararon la valoración densitométrica con QCT y la valoración subjetiva (Lekholm-Zarb) encontrando menor predominio el hueso tipo IV.<sup>5</sup>

En este estudio se identificó que el tipo de hueso con mayor prevalencia fue el tipo I con un 23% en el género masculino y el género femenino un 22%. Mientras que en el hueso tipo IV solo el 1%.

Deduciendo que en la zona anterior de ambos sexos se encontró un tipo de hueso I bien compacto y homogéneo con una densidad alta.

En relación a la densidad ósea, Misch estableció una clasificación de calidad ósea según la escala de Unidades Hounsfield: D1:> 1250UH hueso cortical denso, D2 850 A 1250 cortical densa y porosa, D3 350 A 850 cortical fina porosa, D4 150 A 350 cortical fina y trabecular UH Y D5 < 150 UH. Cortical fina.<sup>1</sup>

Turkylmaz y cols, midieron la densidad ósea bucal con la QCT hallando una fuerte relación de la misma con el área anatómica

de la boca, el sexo y la edad.<sup>5</sup> Klein y cols. no hallaron relación entre densidad oral y género.<sup>3</sup>

En el estudio se demostró que los pacientes de sexo femenino presentaron mayor frecuencia de densidad en D2 con un 21% mientras que en el sexo masculino la densidad coincidió en una densidad D2 y D3 con un 20% en cada grupo es decir que la densidad no influyo en el género.

Según un estudio en el año 1998 por Kingsmill y A. Boyde demostraron que la densidad ósea mandibular presento un aumento significativo con la edad correlacionando los valores de densidad ósea con la línea media y el agujero mentoniano en varios grupos de edades.<sup>7</sup>

Demostrándose en el estudio que el grupo más representativo fue el de 45-60 años con un 40% en el que se observó mayor densidad ósea mandibular

## **CONCLUSIONES**

Al finalizar este estudio se observó q el grupo más representativo según el rango de edad fue el grupo de 45 a 60 años con una densidad alta de 40% según la escala Hounsfield de 800 a más UH con mayor incidencia de hueso tipo I en la zona anterior del hueso mandibular compacto, homogéneo y con una densidad D2- D3 en el género femenino y masculino.

## **RECOMENDACIONES**

De acuerdo a la investigación realizada se recomienda realizar estudios sobre el manejo de la escala de hosunfield en patologías y lesiones intraoseas en el maxilar y mandíbula para evaluar su cuantificación de densidad, atenuación ósea y tipo de hueso y así obtener resultados para su investigación y tratamientos.

## BIBLIOGRAFIA

- 1.- Romero, M. E.<sup>1</sup>, Veloso C. Ma.<sup>2</sup>, Krupp, S. Evaluación de la calidad del hueso en sitios de implantes dentales con tomografía computarizada: Artículo Original.2016 VOL.54 (2)1-9
- 2.- María José Moya-Villaescusa\* y Arturo Joaquín Sánchez-Pérez Valor pronóstico de la densidad ósea y de la movilidad en el éxito implantológico Rev. Esp. Cir. Oral Maxilofac. 2017;39(3):125–131.
- 3.- Merchán Morales, s., Ortega Aranegui, r., Barona Dorado, c., Rubio Alonso, I., Martínez González, J. m<sup>a</sup>. Influencia de la densidad ósea y sus estados patológicos en la osteointegración. cient. Dent. 2015; 12; 3: 171-177
- 4.- Audrey Dellán\* Mariana Villarroel Dorrego\*\* Adalsa Hernández-Andara\*\*\*. Aplicación de las Unidades Hounsfield en Tomografía Computarizada como herramienta diagnóstica de las Lesiones Intra-óseas del Complejo Maxilo-Mandibular: Estudio Clínico de Diagnóstico Rev. Odontol. Univ. Cid. São Paulo 2015; 27(2): 100-11
- 5.- Merchán Morales, s., Ortega Aranegui, r., Barona Dorado, c., Rubio Alonso, I., Martínez González, J. m<sup>a</sup>. Evaluación de la Densidad Ósea: Técnicas Densitométricas. cient. Dent. 2015; 12; 3: 179-186
- 6.- Néstor Bossio\*, Ricardo Capiglioni\*\*DENSITOMETRÍA MINERAL ÓSEA por TOMOGRAFÍA COMPUTADA RAAO - Vol. LIV - Núm. 2 – 20157
- 7.-Kingsmill and A. boyde. Variation in the apparent density of human mandibular bone with age and dental status.1998 (192, pp 233-244).
- 8.- Pauwels R, Nackaerts O, Bellaiche N, Stamatakis H, Tsiklakis K, Walker A, et al. Variability of dental cone beam CT grey values for density estimations. Br J Radiol. 2013; 86(1021):20120135.

- 9.- Beer A, Gahleitner A, Holm A, Tschabitscher M, Homolka P. Correlation of insertion torques with bone mineral density fromental quantitative CT in the mandible. Clin Oral Implants Res. 2003; 14(5):616-20.
10. - Nackaerts O, Maes F, Yan H, Couto Souza P, Pawels R, Jacobs R. Analysis of intensity variability in multislice and cone beam computed tomography. Clin. Oral Impl. Res. 22, 2011; 873-879.
- 11.- Mah, TE Reeves, WD McDavid. Deriving Hounsfield units using grey levels in cone beam computed tomography. Dentomaxillofac Radiol. 2010; 39 (6), 323-35.
- 12.- Mazas Artazona, L: Coeficiente de atenuación en tomografía computada. [Internet] Publicado: 11 de febrero de 2011.
- 13.- Hoffer, M. Manual Práctico de TC. Introducción a la TC. 5ª ed. Madrid: Panamericana; 2008.
14. Phothikhun S, S Suphanantachat, Chuenchompoonut V, Nisapakultorn K. Cone-beam computed tomography evidence of the association between periodontal bone loss and thickening of the mucosa of the maxillary sinus. J Periodontol. 2012; 83 (5): 557-64.
- 15.- Lekholm U, Zarb GA. Patient selection and preparation. En: Branemark PI, Zarb GA, Albreksson T, editores. Tissue-integrated prostheses — osseointegration in clinical dentistry. Chicago, ILL: Quintessence; 1985. p. 199–209.
- 16.- Misch CE. Implantología Contemporánea. 2da ed. San Luis: Mosby; 1999. págs. 109-18.
- 17.-ATKINSONPJ, WOODHEAD C (1968) Changes in human mandibular structure with age. Archives of Oral Biology 13, 1453–1464.

- 18.-ATKINSONPJ (1969) Aspectos estructurales del envejecimiento óseo. Gerontología 15, 171-173.
- 19.- Weinberg LA. Tomografías computarizadas como una base de datos radiológica para un óptimo Orientación del implante. J Prosthet Dent 1993; 69: 381–385.
- 20.- Martinez H, Davarpanah M, Missika P, Celletti R, Lazzara R. Estabilización óptima del implante en hueso de baja densidad. Clin Oral
- 21.- Hiasa K, Abe Y, Okazaki Y, Nogami K, Mizumachi , Akagawa Y. Densidad ósea derivada de la tomografía computarizada preoperatoria en unidades Hounsfield en el implante ,Los sitios adquirieron estabilidad primaria. ISRN Dent 2011: 678729.
- 22.- Barunawaty Yunus: evaluado del aumento, calcificación del hueso de la mandíbula con CT-Scan después, colocación de implantes dentales. Imaging Sci Dent 2011;
- 23.-Todisco M, Trisi P. Densidad mineral ósea y hueso La histomorfometría está estadísticamente relacionada. Int J Oral Implantes Maxillofac 2005; 20: 898-904.
- 24.- Shapurian T, Damoulis PD, Reiser GM, et al. Evaluación cuantitativa de la densidad ósea utilizando el Índice de Hounsfield. Int J Implantes Orales Maxilofac 2006; 21: 290-7.
- 25.- de Oliveira RC , Leles CR, Normanha LM, Lindh C, Ribeiro-Rotta RF .Evaluaciones de hueso trabecular densidad en los sitios de implante en imágenes de TC .Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2008; 105 (2):231-8.
- 26.-Iplikçioğlu H, Akça K, Cehreli MC. El uso de la tomografía computarizada para el diagnóstico y la planificación del tratamiento en implantología. J Implantol oral. 2002; 28 (1): 29–36.
- 27.- Lindh C, Nilsson M, Klinge B, Petersson A. Tomografía computarizada cuantitativa de hueso trabecular en la

mandíbula. Dentomaxillofac

Radiol. 1996; 25 (3): 146–50.

28.- Taguchi A, Tanimoto K, Akagawa Y, Suei Y, Wada T, Rohlin M. Patrón de hueso trabecular de la mandíbula. Comparación de radiografía panorámica con tomografía computarizada. Dentomaxillofac

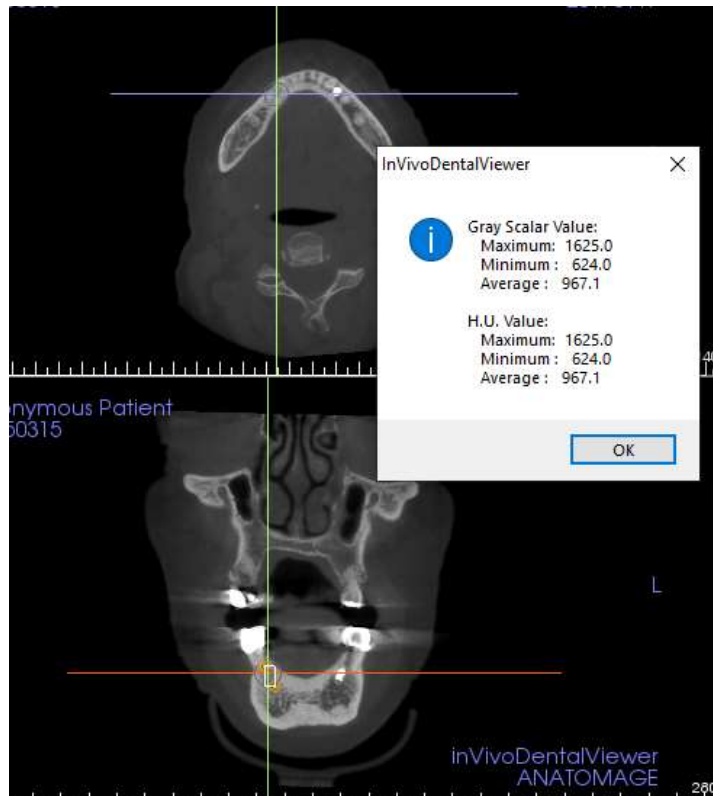
Radiol. 1997; 26 (2): 85–9.

29.- Israelson H, Plemons JM, Watkins P, Sory C. Stents quirúrgicos recubiertos con bario y tomografía asistida por computadora en la evaluación preoperatoria de pacientes con implantes dentales. Int J Periodontics Restorative Dent. 1992; 12 (1): 52–61.

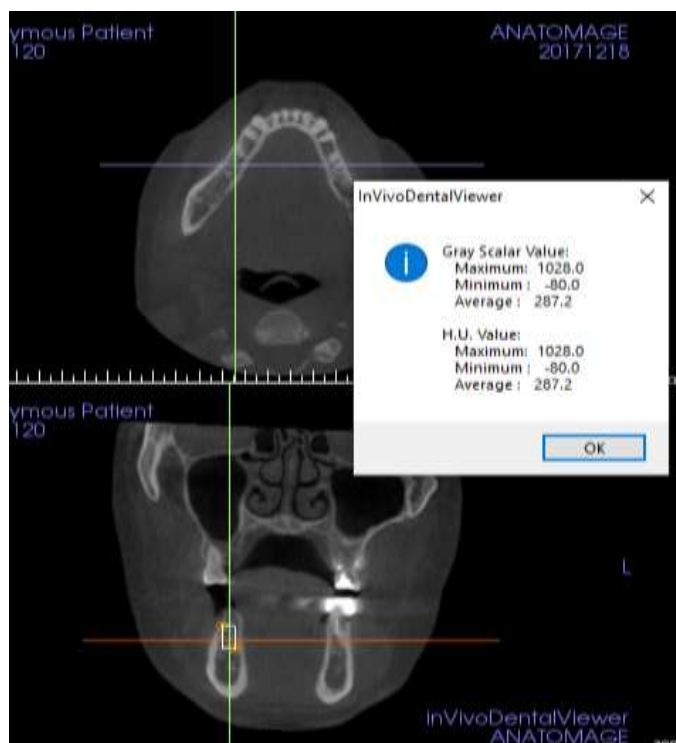
30.- ATKINSONPJ (1969) Structural aspects of ageing bone. Gerontologia 15, 171–173.



# **ANEXOS**



**Figura 1. Paciente de sexo masculino de 52 años  
Zona edentula anterior con 967 UH Fuente. Miguel Coello Sarmiento Centro Studio  
Dental 3D**



**Figura 2. Paciente de sexo femenino de 31 años  
Zona edentula posterior con 267 UH Fuente. Miguel Coello Sarmiento Centro de Studio  
Dental 3D**

Guayaquil, 12 de Junio del 2019

Ing. José Narváez Cajas

Directora de la carrera de Odontología.

De mis consideraciones:

EL centro de Centro Studio 3D Diagnostico Dental Digital acepta la petición del Sr. Miguel Coello Sarmiento estudiante de 9no ciclo de la Carrera de odontología. Por concepto tesis, le han sido entregadas tomografías para la realización de su estudio investigativo referente al tema "Análisis de la densidad del hueso mandibular según la escala de hounsfield, UCSG Semestre A-2019."

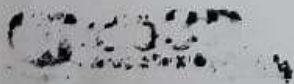
Por la atención que se digne a la presente quedo de ud muy Agradecido.

Atentamente,



Ing. José Narváez Cajas

Representante legal de Centro Studio 3D



**STUDIO 3D**

RUC: 1792336295001

CTA CTE: 3511378104



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
CARRERA DE ODONTOLÓGIA  
PROYECTO DE TITULACIÓN**

**TITULO DEL PROYECTO:** Análisis de la Densidad del Hueso Mandibular Según la Escala de Hounsfield, Semestre A-2019 UCSG en pacientes que acuden al Centro Studio 3D Diagnostico Dental Digital en Guayaquil.

**INVESTIGADOR PRINCIPAL: MIGUEL COELLO SARMIENTO**

**1) RANGO DE EDAD DEL PACIENTE**

<b>EDAD</b>	
18-29	
30-44	
45-60	

**2) GENERO DEL PACIENTE**

Masculino	
Femenino	

**3) VALORACION DE LA ESCALA HOUNSFIEL SEGÚN LA ZONA ANATOMICA DEL HUESO MANDIBULAR**

<b>HUESO MANDIBULAR</b>	<b>UNIDAD HOUNSFIEL (UH)</b>	<b>BAJO 0-400UH</b>	<b>MEDIO 400-800UH</b>	<b>ALTO 800 A MAS</b>
SECTOR ANTERIOR				
SECTOR POSTERIOR				

**4) VALORACION DE MISCH SEGÚN EL GENERO**

	<b>M</b>	<b>F</b>
<b>D1</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>D2</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>D3</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>D4</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>D5</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**5) VALORACIÓN DEL TIPO DE HUESO SEGÚN LEKHOLM Y ZARB CON RELACION ALL GENERO**

<b>TIPO DE HUESO</b>	<b>GENERO</b>	
	<b>F</b>	<b>M</b>
TIPO 1		
TIP II		
TIPO III		
TIPO IV		

# TABLAS DE VALORES REFERENCIALES PARA LA MUESTRA

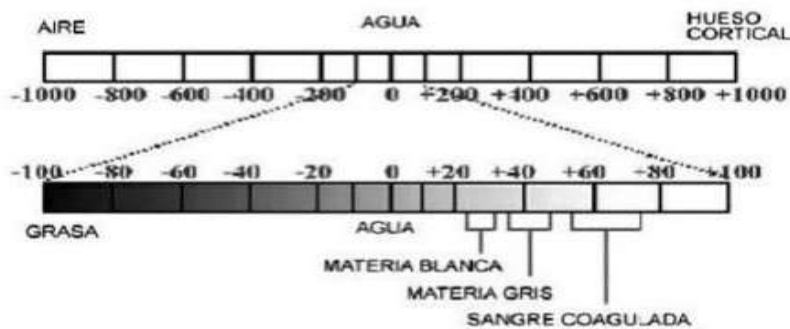
## ESCALA HOUNSFIELD

### Unidades de Hounsfield

Hipodenso → -1000

Isodenso → 0

Hiperdenso → +1000



SUSTANCIA	UNIDADES HOUNSFIELD (NÚMEROS CT)
aire	-1000
grasa	-100
agua	0
líquido céfalo-raquídeo	15
sustancia blanca	20-30
sustancia gris	36-46
sangre	56-76
hueso	1000

### DENSIDAD OSEA SEGÚN MISCH

### CALIDAD DE HUESO SEGÚN LEKHOLM Y ZARB

#### TABLA DE REFERENCIA

- D1:** >1250 UH
- D2:** 850 A 1250 UH
- D3:** 350 A 850 UH
- D4:** 150 A 350 UH
- D5:** < 150 UH

#### TABLA DE REFERENCIA

- Tipo I:** Hueso compacto homogéneo con mala irrigación. >+850 UH
- Tipo II:** Espesa capa de hueso compacto rodeando un núcleo de hueso trabecular denso. +500 850 UH
- Tipo III:** Fina cortical, núcleo esponjoso denso. 0-500 UH
- Tipo IV:** cortical delgada y núcleo esponjoso de baja densidad. -0 UH



## DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Coello Sarmiento Miguel Alfredo**, con C.C: # 0924972102 autor del trabajo de titulación: **Análisis de la Densidad del Hueso Mandibular según la Escala de Hounsfield, UCSG Semestre A-2019**, previo a la obtención del título de **Odontólogo** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, **11 de septiembre** del 2019

f. \_\_\_\_\_

Nombre: **Coello Sarmiento Miguel Alfredo**

C.C: 0924972102



<b>REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA</b>			
<b>FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN</b>			
<b>TEMA Y SUBTEMA:</b>	Análisis de la Densidad del Hueso Mandibular según la Escala de Hounsfield, UCSG Semestre A-2019.		
<b>AUTOR(ES)</b>	Coello Sarmiento Miguel Alfredo		
<b>REVISOR(ES)/TUTOR(ES)</b>	Márquez Flores Harry José		
<b>INSTITUCIÓN:</b>	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
<b>FACULTAD:</b>	Facultad de Ciencias Medicas		
<b>CARRERA:</b>	Carrera de Odontología		
<b>TITULO OBTENIDO:</b>	Odontólogo		
<b>FECHA DE PUBLICACIÓN:</b>	11 de septiembre del 2019	<b>No. DE PÁGINAS:</b>	25
<b>ÁREAS TEMÁTICAS:</b>	Cirugía Maxilofacial		
<b>PALABRAS CLAVES/KEYWORDS:</b>	Densidad, Tomografía Computarizada, Escala de Hounsfield, Zona Anatómica, Hueso compacto		
<b>RESUMEN/ABSTRACT:</b>			
<p><b>Introducción:</b> La densidad ósea es un término que se refiere a las propiedades mecánicas, a la arquitectura, al grado de mineralización de la matriz ósea, a la composición química y estructura mineral del hueso, así como a las propiedades de remodelación del hueso.<sup>2</sup></p> <p><b>Objetivo:</b> Analizar la densidad del hueso mandibular según la escala de Hounsfield (HU) en pacientes que acuden al Centro Studio 3D Diagnostico Dental Digital Guayaquil, Ecuador. <b>Materiales y métodos:</b> Estudio descriptivo transversal realizado en Centro Studio 3D Diagnostico Dental Digital de Guayaquil durante el semestre A- 2019. Se estudiaron 80 tomografías digitales que cumplieron los criterios de inclusión: Pacientes de ambos sexos, mayores de 18 años con hueso mandibular intacto y pacientes edentulos parciales.</p> <p><b>Resultados:</b> El grupo de estudio más representativo fue el de 45-60 años con un 40% en el que se observó mayor densidad ósea mandibular con mayor prevalencia en la zona anterior de la mandíbula con un 48%, y con un hueso tipo I 23 % para el género masculino y femenino un 22% <b>Discusión:</b> Shapurian y cols., compararon la valoración densitométrica con QCT y la valoración subjetiva (Lekholm-Zarb) encontrando menor predominio el hueso tipo IV. En el estudio se observó que los pacientes presentaron mayor tipo hueso I siendo este más compacto y homogéneo 23% masculino y 22% femenino. <b>Conclusión:</b> se observó q el grupo más representativo según el rango de edad fue el grupo de 45 a 60 años con una densidad alta según la escala Hounsfield con mayor incidencia de hueso tipo I en la zona anterior del hueso mandibular compacto, homogéneo y con una densidad D2- D3 en el género femenino y masculino.</p>			
<b>ADJUNTO PDF:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
<b>CONTACTO CON AUTOR/ES:</b>	<b>Teléfono:</b> +593939629283	<b>E-mail:</b> miguel-coello@outlook.com	
<b>CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE)::</b>	<b>Nombre:</b> Pino Larrea José Fernando		
	<b>Teléfono:</b> +593993682000		
	<b>E-mail:</b> jose.pino@cu.ucsg.edu.ec		
<b>SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA</b>			
<b>Nº. DE REGISTRO (en base a datos):</b>			
<b>Nº. DE CLASIFICACIÓN:</b>			
<b>DIRECCIÓN URL (tesis en la web):</b>			