

Información Importante

La Universidad Santo Tomás, informa que el(los) autor(es) ha(n) autorizado a usuarios internos y externos de la institución a consultar el contenido de este documento a través del Catálogo en línea de la Biblioteca y el Repositorio Institucional en la página Web de la Biblioteca, así como en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

Se permite la consulta a los usuarios interesados en el contenido de este documento, para todos los usos que tengan **finalidad académica**, nunca para usos comerciales ,siempre y cuando mediante la correspondiente cita bibliográfica se le dé crédito al trabajo de grado y a su autor.

De conformidad con lo establecido en el Artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y e artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, la Universidad Santo Tomás informa que “los derechos morales sobre documento son propiedad de los autores, los cuales son irrenunciables ,imprescriptibles, inembargables e inalienables.”

Bibliotecas Bucaramanga
Universidad Santo Tomás

**CONCORDANCIA INTER E INTRA-OBSERVADOR DEL
ÍNDICE CORTICAL MANDIBULAR EN RADIOGRAFÍAS
PANORÁMICAS ODONTOLÓGICAS EN LA UNIVERSIDAD
SANTO TOMÁS, 2014.**

**Diana Carolina Rivera Rivero
Diana Vanessa González Ruiz
Zayda Ximena Cáceres Bohórquez**

Trabajo de grado para optar al título de Odontólogo

**Directora:
Gloria Cristina Aránzazu Moya
Especialista en Patología Oral y Medios Diagnósticos**

**Universidad Santo Tomás, Bucaramanga
División de Ciencias de la Salud
Facultad de Odontología
2014**

**CONCORDANCIA INTER E INTRA-OBSERVADOR DEL
ÍNDICE CORTICAL MANDIBULAR EN RADIOGRAFÍAS
PANORÁMICAS ODONTOLÓGICAS EN LA UNIVERSIDAD
SANTO TOMAS 2014.**

Diana Carolina Rivera Rivero
Diana Vanessa González Ruiz
Zayda Ximena Cáceres Bohórquez

Trabajo de grado para optar al título de Odontólogo

**Directora:
Gloria Cristina Aránzazu Moya
Especialista Patología Oral y Medios Diagnósticos**

**Universidad Santo Tomás, Bucaramanga
División de Ciencias de la Salud
Facultad Odontología
2014**

Tabla de contenido

I. Introducción	5
A. Objetivos.....	7
1. Objetivo General	7
2. Objetivos Específicos.....	7
II. MARCO TEÓRICO.....	8
A. Densidad Mineral Ósea (DMO).....	8
B. Densitometría	9
1. Valores de interpretación de la densitometría	9
C. Densidad Mineral Ósea y Radiografías Panorámicas Odontológicas.	10
1. Índices para medir la Densidad Mineral Ósea.....	11
D. Osteoporosis y Tratamientos Odontológicos.....	13
1. Ortodoncia y Osteoporosis.....	13
B. Selección y descripción de participantes.....	14
1. Población Objeto de Estudio:	14
2. Muestra	14
D. Variables.....	15
1. Observador:	15
2. Momento de observación.....	15
3. Clasificación DMO que corresponde a la radiografía	15
4. ICM.....	16
E. Procedimiento de Investigación	16
F. Consideraciones Éticas	18
G. Estadística y tratamiento de datos	18
1. Plan de Análisis estadístico:	19
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.	28
Apéndice A. Operacionalización de variables.....	32
Apéndice B Análisis Bivariado	33
Apéndice C. Instrumento de recolección de información	34
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA	34
Apéndice D. Consentimiento informado	35

I. Introducción

Planteamiento del Problema

El Índice Cortical Mandibular ICM es calculado en la radiografía odontológica panorámica y ha sido propuesto para identificar baja Densidad Ósea Mineral (DMO) en el hueso mandibular, con el propósito de detectar de manera temprana pacientes con osteopenia u osteoporosis (1).

La osteoporosis fue definida en 1991 según la OMS como "una enfermedad esquelética sistémica, caracterizada por baja masa ósea y deterioro en la micro arquitectura del tejido óseo, que origina fragilidad ósea aumentada con el consecuente aumento en el riesgo de fractura". Esta definición implica un concepto cualitativo de alteración de la arquitectura ósea y uno cuantitativo relacionado con la densidad ósea (2).

Es importante establecer el estado de osteoporosis en odontología, ya que ésta patología afecta en mayor término y rápidamente a los huesos con más proporción de tejido trabecular del cuerpo humano, considerando a la mandíbula uno de ellos, lo que implica una disminución progresiva de sustancia ósea mandibular (3), y por lo tanto una disminución en el éxito de tratamientos de rehabilitación oral, ortodoncia, periodoncia, para el paciente con ésta enfermedad, aumentando así la probabilidad de fracaso de los tratamientos odontológicos. Además la literatura propone que la radiografía panorámica que se realiza en odontología podría ser utilizada como prueba de tamizaje, pues se realiza de manera rutinaria en todos los pacientes que acuden a consulta odontológica, es de bajo costo y de fácil obtención con poca radiación (4).

En este estudio observacional descriptivo de concordancia se busca determinar la reproducibilidad del índice cortical mandibular como indicador del diagnóstico de baja densidad mineral ósea con base en la radiografía odontológica panorámica digital, estableciendo así su precisión dentro de la detección temprana de la osteoporosis, teniendo en cuenta que el sistema estomatognático también se ve afectado por esta enfermedad. Las radiografías odontológicas panorámicas digitales se realizaron en el Instituto de Radiología Radio de la ciudad de Bucaramanga, utilizando la base de datos del Instituto Nacional de Osteoporosis de pacientes con exámenes de densitometría ósea diagnosticados con osteopenia y osteoporosis entre los meses de julio de 2013 a diciembre de 2013, para el desarrollo de este trabajo participaron docentes del área de Odontología y estudiantes de décimo semestre de la universidad Santo Tomás.

En la actualidad dentro de la historia clínica diligenciada por el odontólogo, la solicitud de radiografías odontológicas panorámicas se ha convertido en un factor indispensable para lograr obtener mayor información que ayuda a dar un diagnóstico acertado. La radiografía panorámica es utilizada en odontología para el diagnóstico integral y es una estrategia de tamizaje para identificar enfermedad bucal de forma temprana y podría a través del análisis del índice cortical mandibular (ICM), ser usada como prueba de tamizaje para la

identificación temprana y remisión apropiada de pacientes con baja DMO, ya que aporta datos importantes que interpretados acertadamente, podrían indicar por ejemplo, problemas como la osteoporosis (5).

Cuando el hueso pierde su densidad como consecuencia de patologías diferentes, se observan cambios en el hueso cortical mandibular o base de la mandíbula; el análisis de este hueso y de su imagen radiográfica, puede evidenciar cambios significativos en la pérdida de densidad ósea que conduzcan al deterioro de la salud general del paciente, que muchas veces es diagnosticado de manera tardía cuando se presentan las fracturas de huesos grandes y se inicia el deterioro de la calidad de vida de los pacientes (1).

Así se han reportado diferentes índices: mentoniano, antegonial, gonial, panorámico mandibular y altura total mandibular medidos en la radiografía odontológica panorámica, entre ellos el ICM, los cuales son utilizados para detectar la baja DMO en pacientes. Un estudio anterior realizado en la Universidad Santo Tomás, analizó los diferentes índices ya mencionados y establece al ICM con buenas características de sensibilidad y especificidad, que evidencia 16 veces mayor posibilidad de identificar baja densidad ósea que otros índices, sin embargo con características de subjetividad importantes (3), por lo que se debe establecer la reproducibilidad intra e inter-observador del ICM y de esta manera, recomendar su uso como prueba de tamizaje en la práctica odontológica diaria.

De acuerdo al planteamiento anterior cabe preguntarse ¿Cuál es el grado de concordancia del índice cortical mandibular en radiografías odontológicas panorámicas digitales?

Justificación

Dentro del campo estomatológico la radiografía odontológica panorámica digital puede ser ampliamente aprovechada para detectar de manera oportuna la baja densidad mineral ósea, (BDMO) aportando así un diagnóstico y un tratamiento oportuno de las condiciones derivadas de ésta, como lo son la Osteopenia y la Osteoporosis. La radiografía digital panorámica odontológica es elegida por los profesionales del área de la salud bucal por su bajo costo, baja radiación y poco invasiva, ofreciendo al paciente seguridad y confianza al momento de participar en este examen diagnóstico. En general, existen dos enfoques para evaluar la Baja Densidad Mineral Ósea en radiografías de tipo odontológico; el primero, mide la densidad ósea en función de los valores de tonos de grises encontrados en la radiografía; en el segundo, se realizan mediciones en áreas específicas de la imagen (5).

Un buen nivel de concordancia inter e intra observador permitirá generar nuevos estudios enfocados a la construcción de un protocolo para la aplicación dentro de la práctica clínica ampliando y dirigiendo el uso de este índice en el diagnóstico temprano de la baja densidad ósea mineral como ayuda diagnóstica utilizada por el odontólogo.

La BDMO es una condición muy frecuente, alcanzando cifras altas después de los 50 años llegando a 40% en mujeres y 13% en hombres, que genera afectación de la calidad de vida de los individuos que la padecen y se puede identificar con estrategias de tamizaje, económicas aplicadas por el odontólogo quien con la observación de ICM podría identificar y remitir al paciente para diagnóstico definitivo (6). Así mismo para implementar el ICM de manera rutinaria, tanto en la práctica odontológica como en la enseñanza de la odontología, se debe evaluar su reproducibilidad en la radiografía panorámica odontológica digital.

A. Objetivos

1. Objetivo General

Determinar la concordancia inter e intra-observador del índice cortical mandibular en radiografías panorámicas odontológicas en la Universidad Santo Tomás.

2. Objetivos Específicos

- Identificar la reproducibilidad de los datos obtenidos en los momentos de observación.
- Establecer la capacidad discriminatoria de los observadores para identificar casos de baja densidad ósea utilizando el índice cortical mandibular.

II. MARCO TEÓRICO

A. Densidad Mineral Ósea (DMO)

La densidad ósea o masa ósea es un parámetro que mide en mg/cm^2 , la cantidad de calcio y fósforo o minerales en una porción de hueso. Los huesos están en constante captación y reposición de calcio para el organismo; el pico máximo de masa ósea se alcanza entre los 25 y 30 años y está determinado por múltiples factores, siendo el principal, el factor genético. También son importantes los factores nutricionales, la actividad física y factores endocrinos. El balance en la remodelación ósea se mantiene hasta los 40 años, después de esta edad, se altera el balance entre la formación y la resorción ósea y se produce la fase de pérdida ósea donde la edad y la menopausia son factores determinantes. A partir de los 35 años se inicia el gasto de calcio en pequeñas cantidades y va evolucionando hasta llegar a instaurarse la osteopenia y/o la osteoporosis.

La osteopenia es una disminución de densidad ósea mineral que puede o no ser precursora de osteoporosis.

La OMS define la osteoporosis como pérdida de densidad mineral ósea menor o igual de -2,5 de desviación estándar por debajo de la masa ósea promedio de personas sanas adultos jóvenes (20 años), medida por densitometría ósea (2,(7). Este examen radiográfico realizado en la columna o cadera, implica una gran dosis de radiación y traslado del paciente a instituciones especializadas, además de un alto costo.

La osteoporosis se caracteriza por una porosidad en el hueso que causa pérdida de volumen y adelgazamiento, por esta razón los huesos se vuelven más frágiles y sensibles a las fracturas. Es considerada como un problema creciente de salud pública en el mundo, pues se espera que el 40% de las mujeres blancas mayores de 50 años y 13% de los hombres, sufran una fractura secundaria a esta enfermedad (8).

Algunos factores de riesgo para tener osteoporosis son los antecedentes familiares, estructura corporal delgada, menopausia, estilo de vida poco activo, tomar bebidas alcohólicas en exceso, fumar, medicamentos de uso prolongado para el tratamiento de tiroides, artritis, convulsiones. La osteoporosis es la causa de mayor incapacidad física (9).

Para el tratamiento de la osteoporosis es importante diagnosticarla con tiempo, antes de que se produzca una fractura; por eso se realiza una medición de masa ósea donde se identifica el riesgo de fracturas. La medición se realiza con una prueba denominada Densidad Mineral Ósea DMO. Las mediciones de la densidad mineral ósea también se utilizan para evaluar la efectividad del tratamiento (10).

Existen en la actualidad diversos tipos de métodos para medir la densidad mineral ósea (DMO) en un paciente; ellos se mencionan en la Tabla 1.

Tabla 1. Técnicas densitométricas y lugares de exploración.

TÉCNICAS DENSITOMÉTRICAS	LOCALIZACIÓN
Absorciometría fotónica simple (SPA)	Calcáneo
Absorciometría fotónica dual (DPA)	Columna, cadera, antebrazo
Absorciometría radiológica simple (SXA)	Antebrazo, mano
Absorciometría de doble energía de rayos X (DXA)	Columna, cadera, antebrazo, mano
Tomografía cuantitativa computarizada (QCT)	Columna, cadera, antebrazo
Densitometría por ultrasonidos (BUA)	Calcáneo, rótula

Fuente: Ibañez R. Técnicas de medida de densidad de masa ósea. AnSistSanitNavar 2003; 26(3):19-27 (10).

B. Densitometría

El examen de la densidad mineral ósea se puede hacer de diferentes maneras.

El método más común y más preciso utiliza radioabsorciometría de doble energía (DEXA) y usa dosis bajas de rayos X. Se puede recibir más radiación con una radiografía del tórax. Hay dos tipos diferentes de DEXA:

- DEXA central. El paciente permanece acostado sobre una mesa suave y el escáner pasa sobre la región lumbar y la cadera. Por lo general, no es necesario desvestirse. Éste es el mejor examen para predecir el riesgo de fracturas.
- DEXA periférica (p-DEXA). Estas máquinas miden la densidad ósea en la muñeca, los dedos de la mano, la pierna o el talón. Estas máquinas se pueden encontrar en consultorios de médicos, farmacias, centros comerciales y ferias de la salud (10).

1. Valores de interpretación de la densitometría

Los resultados de la prueba generalmente se informan como "puntuación T" y "puntuación Z".

- La puntuación T compara la diferencia de la densidad ósea obtenida por el paciente con la de un adulto joven saludable del mismo género que hayan alcanzado el pico óseo.(25 a 30 años)
- La puntuación Z compara la densidad ósea obtenida por la paciente con la de otras personas de la misma edad, género y raza.

En cualquier puntuación, un número negativo significa que tiene huesos más delgados de lo normal. Cuanto más negativo sea el número, mayor será el riesgo de una fractura ósea.

Una puntuación T entra dentro del rango normal si es de -1.0 o superior.

El examen de la densidad mineral ósea no diagnostica fracturas. Sin embargo, junto con otros factores de riesgo que pueda tener, ayuda a predecir el riesgo de sufrir una fractura ósea en el futuro.

Tabla 2. Clasificación de densidad mineral ósea de la OMS según puntuación T score de la población sana del mismo sexo y 20 años de edad.

RANGO	CATEGORIA
>- 1 T	Normal
Entre -1 y -2,5 T	Osteopenia
< - 2,5 T	Osteoporosis
< - 2,5 T y una o más fracturas por fragilidad	Osteoporosis Grave Establecida

Fuente: Medicina Interna de Galicia [internet]. Galicia: Diagnostico de osteoporosis [citado 23 Ago. 2014]. [aprox. 19 p].

En 1994 el comité de expertos de la OMS propone los criterios densitométricos (índice T) para el diagnóstico de osteoporosis (11).

C. Densidad Mineral Ósea y Radiografías Panorámicas Odontológicas.

La radiografía dental panorámica odontológica y periapical dental son métodos comunes en la práctica clínica odontológica, útiles para la evaluación del trabeculado óseo, que además requieren menor exposición a la radiación y su costo en comparación con los métodos densitométricos es menor.

La densidad del trabeculado óseo ha sido asociada con el riesgo de fracturas, y se ha demostrado que la resistencia a la fractura depende no sólo del total de la cantidad de hueso, sino también del tamaño y la distribución de las trabéculas. Se reportan datos de cincuenta y cuatro individuos con un modelo de trabeculado escaso en el mandíbula, veintiséis (el 48 %) de ellos había sufrido una fractura de hueso en la edad adulta (12).

Las radiografías periapicales dentales permiten clasificar a los pacientes según el tipo de trabeculado óseo encontrado, así: Denso, Escaso y Denso y escaso. (Figura 1)

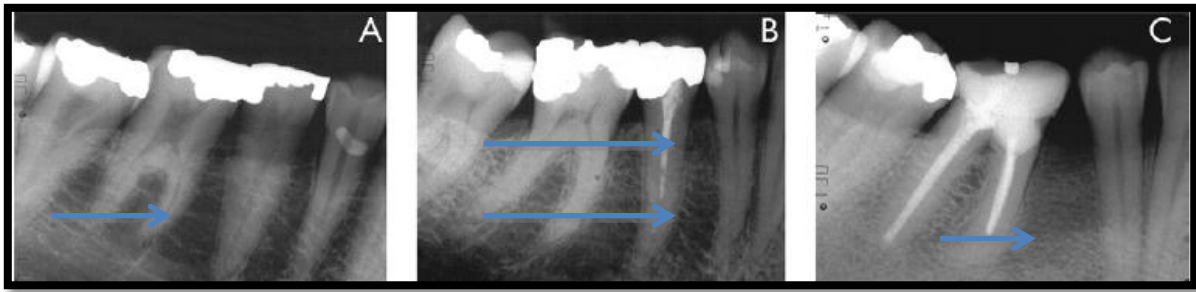


Figura 1: Clasificación Espacios intertrabeculares

- (A) Grandes espacios intertrabeculares, alternando trabeculado denso y escaso
- (B) Pequeños espacios intertrabeculares en cervical y espacios más grandes hacia apical (Escaso)
- (C) Pequeños espacios intertrabeculares trabeculado denso (12).

Fuente: Jonasson G, Alstad T, Lissner L, Borås G, Sweden. Trabecular pattern in the mandible as bone fracture predictor. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2009; 108:42-51

Estudios realizados en Japón y Finlandia reportan que el índice cortical mandibular (ICM) podría ser un medio de diagnóstico útil para la detección de baja densidad mineral ósea, así como también el alto riesgo de fracturas y la alta remodelación ósea en los pacientes (1).

Así mismo Watanabe y colaboradores (13) correlacionaron las características morfodigitales del trabeculado óseo mandibular para detectar señales de osteoporosis en radiografías panorámicas de pacientes de ambos sexos, en radiografía panorámica, observando el hueso trabecular tanto del lado derecho y lado izquierdo de la mandíbula. Los resultados indicaron diferencias estadísticas entre los hombres y las mujeres en la medida del hueso trabecular, pero no se encontró diferencia significativa entre el lado derecho e izquierdo de cada grupo analizado. El grupo masculino mostró un gran número de trabéculas y arquitectura más complejas y fuertes que en el grupo de las mujeres; de esta forma los hombres tienen menos riesgo a fracturas por osteoporosis (13).

1. Índices para medir la Densidad Mineral Ósea

La literatura reporta diferentes índices y medidas para estudiar densidad ósea, y se mencionan índices como: (Figura 2)

- a. **Índice Mandibular Panorámico (PMI):** Se le denomina a la relación entre el espesor cortical mandibular, medido en la línea perpendicular al plano mandibular, con la distancia entre el borde inferior de la mandíbula y la cortical del borde inferior del agujero mentoniano.
- b. **Índice mental (MI):** espesor cortical mandibular, medido en la línea perpendicular al plano mandibular (dicha línea pasa por el centro del agujero mentoniano).

- c. **Índice Antegonial (AI):** espesor cortical mandibular, medido en la línea perpendicular al plano mandibular en la intersección con la línea tangente al borde anterior de la rama mandibular.
- d. **Índice Gonial (GI):** espesor cortical mandibular, medido en la bisectriz del ángulo entre las tangentes del borde posterior de la rama mandibular y el plano mandibular. (14)
- e. **Índice Cortical Mandibular (ICM):** se clasifica en tres subgrupos:
 - C1 el límite del margen endostal del córtex es liso y mantiene su forma
 - C2 el límite del margen endostal del córtex muestra defectos semilunares o parece formar defectos corticales (de uno a tres) en un lado o en ambos lados.
 - C3 la capa cortical presenta marcados defectos y es claramente porosa (15).

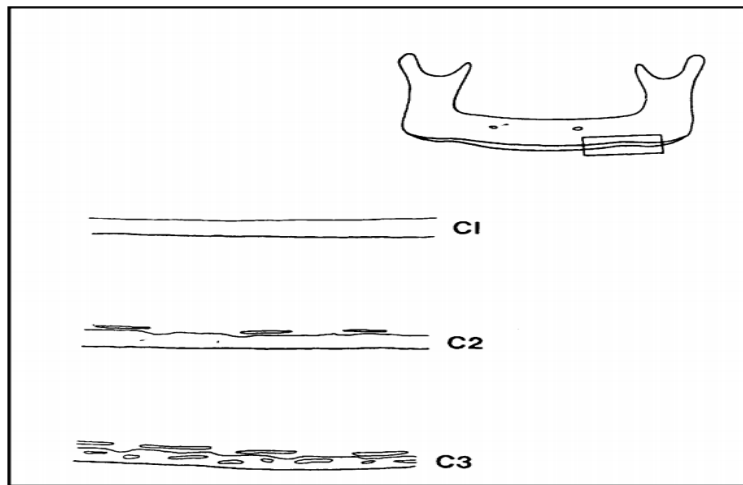


Figura 2: Clasificación Índice Cortical Mandibular.

Fuente: Hernández S. Estudio del valor predictivo de los índices radiomorfométricos mandibulares en mujeres sobre la densidad mineral ósea del esqueleto. Universidad de Zaragoza.; 2011. (N. del T.: En español: [tesis])

El Índice cortical mandibular (ICM) es el método radiográfico más sencillo, y confiable para la detección de enfermedades óseas en radiografías panorámicas dentales, como la osteopenia y osteoporosis según un estudio realizado en la Universidad Santo Tomás de Floridablanca, Santander, cuyo objetivo fue establecer si la radiografía panorámica dental digital permite identificar pacientes con baja densidad mineral ósea; como resultado se obtuvo que en las pruebas de sensibilidad y especificidad para los índices, el ICM tiene una probabilidad de encontrar osteoporosis 16 veces más comparado con los demás índices (4).

Así mismo se han realizado investigaciones relacionadas utilizando ICM que intentan asociarlo a la periodontitis (16). Otros estudios han trabajado en la correlación entre el género y los índices mentoniano, mandibular y cortical mandibular en 487 pacientes de edad avanzada con o sin osteoporosis, utilizando radiografías panorámicas.

Se encontró mejores resultados para el ICM y mayor frecuencia en mujeres que en hombres, y la categoría C3 se observó sólo en las mujeres. (17).

Otro estudio compara la validez del índice cortical y el ancho cortical en la radiografía odontológica panorámica en 671 mujeres diagnosticadas con osteoporosis previamente; encontrando que la porosidad fue un predictor menos confiable que el ancho cortical mandibular. Concluyeron que cuando un paciente tenía una cortical más fina es decir <3 mm se aconsejaba remitirlo a estudios de osteoporosis (18).

Por otra parte, estudios han comparado pacientes con osteopenia y con osteoporosis demostrando la utilidad de la radiografía panorámica dental en la identificación de personas con osteopenia/ osteoporosis (19).

Otras investigaciones, concluyeron que los valores de IM(índice mentoniano)- IPM (índice panorámico mandibular) – IA (índice antegonial) en pacientes con osteoporosis, fueron menores comparados con los pacientes sanos, en general todos encuentran algún grado de utilidad de los índices y mediciones en la radiografía panorámica odontológica en pacientes con osteoporosis.(20,21,22,23,24).

Adicionalmente, estudios hechos por Yasar y cols, demuestran que la experiencia de los observadores permite una mayor concordancia en las evaluaciones de ICM en la radiografía panorámica odontológica (25). Se espera que un ICM de 2 o 3 se presente en pacientes con osteopenia y osteoporosis con más frecuencia y por lo tanto permita identificar en forma temprana un paciente con baja densidad mineral ósea (4).

D. Osteoporosis y Tratamientos Odontológicos.

1. Ortodoncia y Osteoporosis

La ortodoncia y ortopedia dentofacial son procedimientos que involucran procesos de remodelación ósea, en donde la respuesta biomecánica a la función ósea alterada y a las cargas aplicadas depende del estado metabólico del huésped. Es por ello que el metabolismo óseo es un aspecto importante de la clínica médica y que es directamente aplicable a la ortodoncia.

La osteoporosis es un proceso patológico no solo asociado a la edad, sino también a algunas enfermedades y medicamentos que pueden predisponer su aparición. Los corticoesteroides de gran aplicación clínica, son utilizados frecuentemente en artritis, alergias, enfermedades neoplásicas, entre otras e inducen como efecto adverso la aparición de osteoporosis, causando una directa inhibición de la función osteoblástica, que resulta en la disminución de la formación ósea, además es de notar que el nivel de la hormona paratiroidea es frecuentemente elevada en pacientes tratados con corticoesteroides, este elevado nivel paratiroideo es causado por la inhibición directa de la absorción de calcio, resultando en un aumento de la reabsorción ósea y por ende en la manifestación de osteoporosis (26).

2. Periodoncia y Osteoporosis

La periodontitis y la osteoporosis son enfermedades óseas, frecuentes a nivel mundial que se presentan tanto en mujeres como en hombres, mayormente en edad avanzada en cada individuo. Se describen varios mecanismos en los cuales la osteoporosis y la pérdida de inserción periodontal, pérdida de hueso alveolar y de piezas dentales pueden estar asociadas:

- La pérdida de densidad mineral ósea sistémica, conduce a una pérdida más rápida del hueso alveolar.
- Modificación de la respuesta local del tejido a las infecciones periodontales debido a factores sistémicos que afectan a la remodelación ósea: infecciones periodontales aumentan la producción local de citoquinas, (IL 1 y 6) lo cual aumenta la actividad de osteoclastos locales, y por ende la resorción ósea.
- Factores genéticos, predisponiendo a un individuo a la pérdida ósea sistémica.
- Factores ambientales como el exceso de tabaquismo, bajo consumo de calcio entre otras, ponen en riesgo la salud del individuo (27).

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

A. Tipo de Estudio

Estudio observacional descriptivo de concordancia inter e intra observador del Índice Cortical Mandibular.

B. Selección y descripción de participantes

1. Población Objeto de Estudio:

Consta de cuatro (4) grupos de observadores: estudiantes, odontólogos generales, docentes de imágenes y especialistas en medios de diagnóstico e imágenes.

2. Muestra

57 Radiografías de las cuales 20 poseen diagnóstico según Densitometría Ósea de osteoporosis, 18 de osteopenia y 19 sanos.

C. Criterios de Selección de participantes

a. Inclusión:

Ser estudiante de décimo semestre, docente de imágenes o docente odontólogo general con práctica clínica odontológica o especialista en diagnóstico por imágenes.

b. Exclusión:

Estudiante, docente o especialista que tome la decisión de no continuar participando en el estudio.

Criterios de Selección de Radiografías

a. Inclusión:

Radiografía panorámica digital que densitometría con visualización amplia de las estructuras anatómicas.

b. Exclusión:

Radiografía panorámica convencional
Radiografía de tamaño periapical.

D. Variables

1. Observador:

Definición: Persona que este previamente capacitada e informada para la intervención dentro del estudio, teniendo en cuenta los criterios a evaluar y participando de manera voluntaria

Definición operacional: Estudiante (Es) (0), Odontólogo Docente Imágenes (Im) (1), odontólogo general (Od) (2) y Especialista en diagnóstico por imágenes (E) (3).

2. Momento de observación

Definición conceptual: Momento en el tiempo el cual cada observador realiza el análisis de una imagen radiológica.

Definición operacional momento 1, momento 2.

3. Clasificación DMO que corresponde a la radiografía

Definición conceptual: Densidad ósea establecida según densitometría ósea y para los sanos establecida con ultrasonografía del calcáneo.

Definición operacional: Densidad ósea normal (0), Densidad Ósea Osteopenia(1), Densidad

Ósea Osteoporosis (2).

4. ICM

Definición conceptual: características de la cortical mandibular establecidas por observación del reborde mandibular interno en el cuerpo mandibular.

Definición Operacional:

- C1 el límite del margen endostal del córtex es liso y mantiene su forma (1)
- C2 el límite del margen endostal del córtex muestra defectos semilunares o parece formar defectos corticales (de uno a tres) en un lado o en ambos lados.(2)
- C3 la capa cortical presenta marcados defectos y es claramente porosa (3).

E. Procedimiento de Investigación

➤ Obtención de Radiografías:

Se utilizó la base de datos de pacientes con exámenes de densitometría ósea diagnosticados así 19 sanos, 18 con osteopenia y 20 con osteoporosis del Instituto Nacional de Osteoporosis con radiografías odontológicas panorámicas digitales tomadas en el centro de radiología Radio de la ciudad de Bucaramanga.

➤ Calibración:

Se reunieron a los participantes en el salón de Imágenes diagnosticas de la Universidad Santo Tomas, explicando el procedimiento por medio de una presentación en power point, en la cual se describía paso a paso la metodología del proyecto, las categorías del ICM y el diligenciamiento del instrumento recolector para llevar a cabo la observación de las radiografías en sus dos momentos.

➤ Prueba piloto:

Se realiza una prueba piloto del primer momento de observación en el salón de imágenes diagnosticas de la Universidad Santo Tomás, utilizando un negatoscopio, el 2 de mayo de 2014 con una duración de 2 horas, participando un observador de cada grupo (estudiante, odontólogo general, docente de imágenes y especialista en imágenes), en la cual se utilizaron 15 radiografías panorámicas odontológicas, fue orientativa para identificar alteraciones en la aplicación de la prueba y se efectuaron los ajustes necesarios.

Se realiza el segundo momento de observación con un intervalo de 15 días de diferencia con la primera prueba, en el salón de imágenes diagnosticas de la Universidad Santo Tomás, utilizando negatoscopio, el 16 de mayo de 2014 con una duración de 2 horas, participando un observador de cada grupo (estudiante, odontólogo general, docente de

imágenes y especialista en imágenes), en la cual se utilizaron 15 radiografías panorámicas odontológicas.

A continuación se relacionan los observadores que hicieron parte de la investigación:

- 5 estudiantes de décimo semestre que se encuentran en este momento en clínicas.
- 3 odontólogos docentes de imágenes diagnósticas.
- 5 docentes odontólogos generales con práctica clínica.
- 3 Especialistas en imágenes de la Universidad Santo Tomás.

➤ **Observaciones Inter**

Al momento de hacer la observación se procede de la siguiente manera:

- Cegamiento de los observadores y también a la persona que realizó el registro en la base de datos.
- La observación de las radiografías odontológicas panorámicas se realizó en el salón de imágenes diagnósticas (salón oscuro), con negatoscopio considerando un tiempo de 3 minutos por radiografía, se dispuso de 3 horas para la evaluación de 57 radiografías. Esta observación fue efectuada por los observadores el 5 de junio de 2014
- En total se realizaron 57 observaciones de radiografías odontológicas panorámicas digitales ejecutadas por los 16 participantes del estudio en dos ocasiones, para un total de 1824 observaciones.

➤ **Observaciones Intra**

Al momento de hacer la observación se procede de la siguiente manera:

- Cegamiento de los observadores y también a la persona que realizó el registro en la base de datos.
- La observación de las radiografías odontológicas panorámicas se realizó en el salón de imágenes diagnósticas (salón oscuro), con negatoscopio considerando un tiempo de 3 minutos por radiografía, se dispuso de 3 horas para la evaluación de 57 radiografías. Esta observación fue efectuada por los observadores el 19 de junio de 2014. La observación de evaluación radiográfica se realizó por segunda vez para hacer el análisis intra observador considerando que el índice kappa relaciona el acuerdo que exhiben los observadores, incluido el acuerdo por azar, con el acuerdo potencial también más allá del azar.
- En total se realizaron 57 observaciones de radiografías odontológicas panorámicas digitales ejecutadas por los 16 participantes del estudio en dos ocasiones, para un total

de 1824 observaciones.

➤ **Análisis de la información.**

- Se digitaron los datos en una tabla de Excel el cual se validó en el programa SPSS21 para su análisis considerando un *Kappa mínimo y máximo*:

Tabla 3. Valoración del coeficiente kappa (Landis y Koch, 1997)

Coeficiente kappa	Fuerza de la concordancia
0,00	Pobre (Poor)
0,01 - 0,20	Leve (Slight)
0,21 - 0,40	Aceptable (Fair)
0,41 - 0,60	Modorada (Moderate)
0,61 - 0,80	Considerable (Substantial)
0,81 - 1,00	Casi perfecta (Almost Perfect)

Fuente Landis J, Koch G: The measurement of observer agreement for categorical data. Biometrics 1977; 33:159-74 (26)

F. Consideraciones Éticas

Según la Resolución 008430 del Ministerio de Salud y Protección Social de la República de Colombia, del 4 de octubre de 1993, la cual establece normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud. Se tiene en cuenta lo siguiente (28).

ARTÍCULO 11: Para efectos de esta resolución la investigación se clasifica como Investigaciones sin riesgo pues se utilizaron radiografías de archivo.

Los observadores firmaron un consentimiento informado que garantiza la aplicación de parámetros de autonomía o decisión libre de participación en la investigación y anonimización de los observadores y pacientes para evitar la individualización de los mismos.

G. Estadística y tratamiento de datos

1. Plan de Análisis estadístico:

- a. **Plan univariado:** Es aquel análisis que resulta de la validación de las observaciones de cada uno de los observadores, medida a partir coeficiente de variabilidad o concordancia de Kappa de Cohen, tanto en momento 1 como del momento 2 (intra observador).
- b. **Plan bivariado:** Se calcula la concordancia inter observador con el coeficiente de variabilidad o concordancia de Kappa de Cohen que permite determinar la reproducibilidad en variables ordinales.

V. RESULTADOS

En total se usaron 57 radiografías panorámicas odontológicas del Instituto de Radiología Radio, se buscaba determinar la reproducibilidad del índice cortical mandibular como indicador del diagnóstico de baja densidad mineral ósea.

A. Análisis univariado

- **Concordancia intra-observador**

Se realizó un análisis en el cual los resultados obtenidos demuestran un buen grado de concordancia intra observador ya que los valores oscilan entre un mínimo de ($k=0,364$) que corresponde a una fuerza de concordancia moderada con un máximo de ($k=0,816$) lo cual corresponde a una concordancia casi perfecta. Se puede apreciar que la concordancia más alta la obtuvo el grupo de estudiantes mientras que la más baja fue la del grupo de los odontólogos 1, 3 y 5.

Tabla 4. Concordancia intra-observador

Momento	Categoría	Momento 1	
		Kappa	Valor de p
2	Estudiante 1	0,502	0,000
	Estudiante 2	0,761	0,000
	Estudiante 3	0,816	0,000
	Estudiante 4	0,609	0,000
	Estudiante 5	0,553	0,000
Momento	Categoría	Momento 1	
		Kappa	Valor de p
2	Odontólogo 1	0,486	0,000
	Odontólogo 2	0,568	0,000
	Odontólogo 3	0,453	0,000
	Odontólogo 4	0,554	0,000
	Odontólogo 5	0,364	0,000
Momento	Categoría	Momento 1	
		Kappa	Valor de p
2	Imágenes 1	0,562	0,000
	Imágenes 2	0,508	0,000
	Imágenes 3	0,575	0,000

		Momento 1	
Momento	Categoría	Kappa	Valor de p
2	Especialista 1	0,693	0,000
	Especialista 2	0,732	0,000
	Especialista 3	0,684	0,000

Índice Kappa de Cohen

B. Análisis bivariado

➤ Concordancia inter-observador

- **Especialista 2 relacionado con todos los observadores en momentos 1 y 2**

La concordancia de Kappa ponderado refleja que los indicadores del especialista dos en segundo momento son calificados como casi perfecto $k = 0,846$ respecto a los demás observadores en su mayoría. Tabla 6

Comparando los dos tiempos de observación se analiza que los resultados del segundo momento son mejores que los del primer momento.

Excluyendo al especialista dos la concordancia mas débil entre los demás observadores es la de odontólogo 2 en el momento 2 ($k=0,024$) y la mas alta sucedió en el momento dos por el estudiante 4 ($k = 0,787$)

Tabla 5. Concordancia inter-observador momentos 1 y 2

Especialista 2 $k=0,846$					
Momento	Categoría	Momento 1		Momento 2	
		Kappa	Valor de p	Kappa	Valor de p
1	Estudiante 1	0,413	0,00	0,671	0,000
2				0,81	0,000
1	Estudiante 2	0,429	0,00	0,623	0,000
2				0,692	0,000
1	Estudiante 3	0,473	0,00	0,728	0,000
2				0,774	0,000
1	Estudiante 4	0,516	0,00	0,787	0,000
2				0,605	0,000
1	Estudiante 5	0,50	0,00	0,623	0,000
2				0,806	0,000

1	Odontólogo 1	0,502	0,00	0,599	0,000
2				0,33	0,006
1	Odontólogo 2	0,03	0,691	0,024	0,695
2				0,059	0,187
1	Odontólogo 3	0,169	0,066	0,33	0,006
2				0,401	0,000
1	Odontólogo 4	0,321	0,00	0,498	0,000
2				0,498	0,000
1	Odontólogo 5	0,216	0,016	0,33	0,006
2				0,33	0,006
1	Imágenes 1	0,522	0,00	0,627	0,000
2				0,545	0,000
1	Imágenes 2	0,553	0,00	0,672	0,000
2				0,535	0,000
1	Imágenes 3	0,518	0,00	0,683	0,000
2				0,749	0,000
1	Especialista 1	0,476	0,00	0,486	0,000
2				0,498	0,000
1	Especialista 3	0,30	0,001	0,588	0,000
2				0,479	0,000

Índice Kappa de Cohen

- **Enfermo momento 1 relacionado con todos los observadores y momento 2**

Es notable la concordancia considerando la capacidad de discriminar sanos de pacientes con baja densidad mineral ósea con coeficientes de $k=0,883$, $k=0,859$, $k=0,846$ entre los observadores estudiante 3, imágenes 3, especialista 2 y estudiante 2 respectivamente para una evaluación casi perfecta.

En general se alcanzó buena reproducibilidad por cada una de las categorías que participaron en el estudio obteniendo una mejor correlación en todos los casos

Tabla 6. Concordancia intra-observador en la capacidad de discriminar pacientes sanos de pacientes con BDMO.

Momento	Categoría	BDMO	
		Momento 1	
		Kappa	Valor de p
2	Estudiante 1	0,779	0,000
	Estudiante 2	0,846	0,000
	Estudiante 3	0,883	0,000
	Estudiante 4	0,683	0,000
	Estudiante 5	0,728	0,000
	Odontólogo 1	0,406	0,002
	Odontólogo 2	-0,024	0,847
	Odontólogo 3	0,516	0,000
	Odontólogo 4	0,549	0,000
	Odontólogo 5	0,211	0,11
	Imágenes 1	0,578	0,000
	Imágenes 2	0,512	0,000
	Imágenes 3	0,859	0,000
	Especialista 1	0,637	0,000
	Especialista 2	0,846	0,000
	Especialista 3	0,712	0,000

Índice Kappa de Cohen

- **Variable baja densidad mineral ósea relacionado con momento 1 y 2 de todos los observadores**

En su mayoría los resultados están sobre el rango moderado es decir más de la mitad reporta alto grado de concordancia en cuanto a la capacidad de discriminar sanos de enfermos en relación con diagnóstico real.

El grupo de estudiantes reporta el mejor índice de kappa con un máximo de $k=0,96$ para el estudiante 3 y un mínimo de $k=0,62$ de estudiante 4.

El grupo de especialistas presenta una fuerza de concordancia correspondiente entre moderada y considerable.

Los odontólogos generales estuvieron entre leve y moderado

El grupo de imágenes estuvo entre aceptable y considerable

En cuanto a los momentos de observación se muestra que la segunda sesión tuvo mejores resultados que los de la primera sesión, debido a la destreza que se adquirió en la primera observación.

Tabla 7. Concordancia de diagnóstico de baja densidad ósea e ICM en las dos observaciones.

Momento	Categoría	BDMO	
		Kappa	Valor de p
1	Estudiante 1	0,741	0,000
2		0,883	0,000
1	Estudiante 2	0,846	0,000
2		0,921	0,000
1	Estudiante 3	0,96	0,000
2		0,923	0,000
1	Estudiante 4	0,714	0,000
2		0,602	0,000
1	Estudiante 5	0,769	0,000
2		0,800	0,000
1	Odontólogo 1	0,417	0,001
2		0,294	0,018
1	Odontólogo 2	0,034	0,611
2		0,069	0,154
1	Odontólogo 3	0,294	0,018
2		0,273	0,021
1	Odontólogo 4	0,471	0,000
2		0,471	0,000
1	Odontólogo 5	0,294	0,018
2		0,382	0,002
1	Imágenes 1	0,522	0,000
2		0,522	0,000
1	Imágenes 2	0,400	0,002
2		0,418	0,001
1	Imágenes 3	0,541	0,000
2		0,602	0,000
1	Especialista 1	0,545	0,000
2		0,471	0,000
1	Especialista 2	0,684	0,000
2		0,769	0,000
1	Especialista 3	0,591	0,000
2		0,426	0,000

VI. DISCUSIÓN

De acuerdo a Marandi (29) la osteoporosis a nivel mundial, representa un problema de salud, con una incidencia y severidad aumentada a medida que avanza la edad. La baja densidad mineral ósea (BDMO) en la mandíbula ha sido relacionada con la BDMO en la columna y el cuello del fémur; identificadas como las áreas osteoporóticas más susceptibles. En las radiografías panorámicas, se han establecido índices para realizar la medida cuantitativa de la masa ósea mandibular y del trabeculado óseo ; así como, otros indicadores, para diferenciar pacientes osteoporóticos de los no osteoporóticos, entre los cuales se encuentra el índice cortical mandibular (ICM).

Así mismo, Winck (14) reporta que existen evidencias de que la forma de la cortical mandibular y el ICM en las radiografías panorámicas pueden ser utilizados como herramientas en la detección de baja densidad mineral ósea no con fines de diagnóstico, sino de identificación del riesgo de pérdida de masa ósea para así remitir apropiadamente al paciente para la evaluación por densitometría ósea, lo que permitiría evitar el desarrollo de la enfermedad. Además, la observación y evaluación de la cortical mandibular en mujeres postmenopáusicas arrojó un 73% de exactitud en la identificación de la baja densidad ósea mineral resaltando así la importancia por parte del odontólogo en la inspección clínica de la radiografía panorámica digital.

En este sentido, el mismo estudio (14) demuestra que los resultados de esta observación son prometedores ya que también las puntuaciones aplicadas al ICM fueron reproducibles, a pesar de que se basa en la inspección visual y, por tanto, teóricamente sujeta a error. Ambas mediciones y resultados fueron reproducibles, en este estudio se obtuvo buena reproducibilidad tanto para el índice en sus tres categorías (C1, C2 y C3) pero aún más cuando se intenta descartar sanos e identificar enfermos.

Karayianni menciona en su estudio (22) un aumento en el interés de la identificación de las mujeres en riesgo de tener una baja DMO. Si bien esto es parcialmente explicable por las posibles relaciones entre la densidad mineral ósea baja y las enfermedades orales, la más reciente relación es con el fracaso del implante dental en el hueso de mala calidad debido a la porosidad del mismo, mencionando el papel viable que tiene el odontólogo ya que es una propuesta atractiva para la aplicación del ICM en los pacientes que asisten a consulta odontológica rutinaria. Por eso la importancia de la presente investigación, ya que asociando factores de riesgo como mujeres postmenopáusicas, mala ingesta de calcio entre otras con un resultado C2 O C3 del ICM se podría prevenir fracasos en tratamientos de rehabilitación oral.

Si se tiene en cuenta las observaciones dadas por Taguchi la osteoporosis normalmente no se manifiesta sino hasta presentarse una fractura, de ahí la importancia de remitir un paciente cuando en la consulta se observa que su cortical mandibular presenta defectos semilunares, ayudando así a una detección temprana y un posible tratamiento adecuado. Además, en dos recientes ensayos clínicos japoneses, aproximadamente el 95% de las mujeres que fueron identificados por Odontólogos capacitados en sus clínicas utilizando hallazgos dentro de la forma de las corticales tenían osteopenia u osteoporosis, lo que sugiere para esta investigación la asociación del ICM con la Baja densidad mineral ósea de acuerdo a los índices obtenidos por el grupo de observadores estudiantes y especialistas que arrojaron muy buenos resultados (25).

VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A. Conclusiones

- En los resultados obtenidos del presente estudio de concordancia inter e intra observador se obtuvo una buena reproducibilidad del ICM en las observaciones de las radiografías panorámicas odontológicas digitales indicando que puede ser un método confiable usado por el odontólogo como herramienta útil en la consulta rutinaria de pacientes para detectar baja densidad mineral ósea.
- Se determina que sí existe relación entre el ICM y la manifestación de problemas con la densidad mineral ósea a nivel de la cortical mandibular.
- Se evidencia que en la segunda observación hay mayor grado de concordancia, esto puede atribuirse a la destreza que se ha ganado con la adaptación del estudio en un primer momento.
- Se obtuvo una reproducibilidad aceptable según la valoración del coeficiente de Kappa de Cohen por cada una de las categorías que participaron en el estudio.

B. Recomendaciones

- Es importante que el odontólogo contemple la posibilidad de utilizar en su práctica clínica el ICM observado en la radiografía panorámica odontológica de sus pacientes y así pueda detectar posibles problemas de osteoporosis interactuando con otros servicios de salud profesional para su tratamiento.
- Evaluar la posibilidad de implementar este método de detección de baja densidad mineral ósea dentro de la cátedra de imágenes diagnósticas de la Universidad Santo Tomás contribuyendo a la socialización de esta técnica para que sea utilizado por los futuros profesionales en odontología.
- Establecer un protocolo para la aplicación del ICM en las clínicas odontológicas de la Universidad Santo Tomás y anexarlo en la historia de cada paciente atendido para su diligenciamiento, aportando así, un nuevo método fácil y confiable para la descubrir baja densidad mineral ósea.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Quevedo P. M, Hernández A. A. Evaluación de la densidad mineral ósea mandibular a través de la radiografía panorámica. Assessment of mandibular bone mineral density through panoramic radiography. Odous Científica Julio-Diciembre 2011; 12 (2): 24
2. Gabrielli L, Rodríguez J. A. Osteoporosis. Disponible en <http://escuela.med.puc.cl/publ/TemasMedicinaInterna/pdf/Osteoporosis.pdf>
3. Guercio Mónaco E. La osteoporosis. Sus efectos sobre la cavidad bucal. Acta Odontológica Colombiana [internet] 1999 [citado 21 sept 2014]; 37 (2).
Disponible en http://www.actaodontologica.com/ediciones/1999/2/osteoporosis_efectos_cavidad_bucal.asp.
4. Landinez Cordero L J, Valbuena Cáceres E S. Evaluación de la Radiografía Panorámica en la detección de pacientes con baja densidad ósea mineral (Tesis) Bucaramanga Santander Colombia Universidad Santo Tomás, 2013.
5. Espinoza J; González R; Montilla J; Paredes K. Radiografía panorámica como método de detección temprana de osteoporosis en mujeres post-menopáusicas: artículo de revisión(online) 2012;50(1): Disponible en <http://www.actaodontologica.com/ediciones/2012/1/art24.asp>
6. Klemetti E, Vainio P, Lassila V, Alhava E. Trabecular bone mineral density of mandible and alveolar height in postmenopausal women. 1993 Jun; 101 (3):166-70.
7. Etchart M. Anatomía Patológica Osteoarticular Capítulo 12. (artículo completo disponible en español). Pontificia Universidad Católica de Chile. Escuela de Medicina. Último acceso 25 de junio de 2008 Disponible en <http://www.ser.es/ArchivosDESCARGABLES/Folletos/21.pdf>
8. Salazar K. Osteoporosis: un problema mayor de salud pública. Rev. costarric. salud pública (online) 2008;17(32): 75-79.

Disponible en: http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-14292008000100010&lng=es
9. Equipo de especialistas en medicinas alternativas. OSTEOPOROSIS 1ª ed. Buenos Aires: Ediciones LEA. Libros, 2006. 128p. (Guías de consulta y prevención)
Disponible en: <http://books.google.com.co/books?id=nxYxgFgmT9MC&printsec=frontcover&hl=es&sour>

ce=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

10. Ibáñez R. Técnicas de medida de densidad de masa ósea. *AnSistSanitNavar* 2003;26(3):19-27
11. Taguchi A, Suei Y, Sanada M, Ohtsuka M, Nakamoto T, Sumida H, et al. Validation of dental panoramic radiography measures for identifying postmenopausal women with spinal osteoporosis. *AJR Am J Roentgenol.* 2002; 183: 1755-1760.
12. Jonasson G, Alstad T, Lissner L, Borås G. Trabecular pattern in the mandible as bone fracture predictor ;*Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral RadiolEndod* 2009;108:e42-e51
13. Watanabe, P C A, Issa, JPM, OliveiraT, Monteiro, SAC, Iyomasa, MM, Regalo, SH, & SiéssereS. Morphodigital study of the mandibular trabecular bone in panoramic radiographs. *Int. J. Morphol.*, 25(4):875-880, 2007.
Disponibile en:<http://www.scielo.cl/pdf/ijmorphol/v25n4/art31.pdf>
14. Winck Mahl IC.R, Licks R, Camargo VR. Comparison of morphometric indices obtained from dental panoramic radiography for identifying individuals with osteoporosis/osteopenia. *Radiol Bras* 2008;41(3):183-187
15. Hernández S. Estudio del valor predictivo de los índices radiomorfométricos mandibulares en mujeres sobre la densidad mineral ósea del esqueleto. [tesis] Zaragoza, España. Universidad Zaragoza. 2006.
Disponibile en <http://zaguan.unizar.es/record/6158/files/TESIS-2011-039.pdf>11.
16. Rashmi P; Shyam P; Dwarakanath CD; Ramesh AV; Periodontal Status of Postmenopausal Women with Osteoporosis. *World Journal of Dentistry*, October-December 2011;2(4):297-301
17. Hastar E.; Yilmaz H. H; Orhan H. Evaluation of Mental Index, Mandibular Cortical Index and Panoramic Mandibular Index on Dental Panoramic Radiographs in the Elderly. *Eur J Dent.* 2011 January; 5(1): 60–67.
Disponibile en <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3019752/>
18. Devlin H, Karayianni K, MitseaA, Jacobs R, Lindh C, Van der Stelt P, et al. Diagnosing osteoporosis by using dental panoramic radiographs. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral RadiolEndod* 2007;104:821-8
19. Mahl CRW, Licks R, Fontanella VRC. Comparison of morphometric indices obtained from dental panoramic radiography for identifying individuals with osteoporosis/osteopenia. *Radiol Bras.* 2008;41(3):183–187
20. Dagistan S; Bilge Om; Comparison of antagonial index, mental index, panoramic mandibular index and mandibular cortical index values in the panoramic radiographs of normal males and patiens with osteoporosis. *Dento maxillofac Radiol* 2010;39(5):290-294

21. Karayianni K, Horner K, Mitsea A, Berkas L, Mastoris M, Jacobs R. et al. Accuracy in osteoporosis diagnosis of a combination of mandibular cortical width measurement on dental panoramic radiographs and a clinical risk index (OSIRIS): The OSTEODENT Project. *Bone* 2007 (40) 223–229
Disponibile en <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16979965>
22. Taguchi A, Asano A, Ohtsuka M, Nakamoto T, Suei Y, Tsuda M, Kudo Y, Inagaki K, Noguchi T, Tanimoto K, Jacobs R, Klemetti E, White S.C, Horner K. Observer performance in diagnosing osteoporosis by dental panoramic radiographs: Results from the osteoporosis screening project in dentistry (OSPD). *Bone Journal*. 2008. (43): 209-213
23. Taguchi A. Panoramic radiographs for identifying individuals with undetected osteoporosis. *Japanese Dental Science Review* 2009;45(2):109-120
24. Taguchi A; Triage screening for osteoporosis in dental clinics using panoramic radiographs; *Oral Diseases* 2010; 16(4): 316–327.
25. Yasar F, Sener S, Yesilova E, Akgünlü F. Mandibular cortical index evaluation in masked and unmasked panoramic radiographs; *Dento maxillofac Radiol* 2009;38(2): 86–91
26. Gómez P, Moncada C. Implicaciones de la osteoporosis sobre los movimientos ortodónticos. Revisión de la literatura. (Spanish). *CES Odontología* (2009, Jan), [cited September 21, 2014]; 22 (1): 55-62.
Disponibile en <http://web.b.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=65463d3c-4cb7-4de8-beb1-ba9a463d88b1%40sessionmgr115&vid=14&hid=128>
27. Chhina K. OSTEOPOROSIS: A RISK FACTOR IN PERIODONTAL DISEASE. *Indian Journal of Dental Sciences*. (2010, Sep), [cited September 21, 2014] ;2 (4): 32-35.
Disponibile en: <http://web.b.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=65463d3c-4cb7-4de8-beb1-ba9a463d88b1%40sessionmgr115&vid=10&hid=128>
28. República de Colombia. Ministerio de protección Social. Resolución 008430 de 1993. Investigación en seres humanos. Disponible en: http://www.unisabana.edu.co/fileadmin/Documentos/Investigacion/comite de etica /Res_8430_1993_-_Salud.pdf.

29. Marandi S, Bagherpour A, Imanimoghaddam M, Hatef M, Haghighi A. Panoramic-based mandibular indices and bone mineral density of femoral neck and lumbar vertebrae in women. J Dent (Tehran). 2010 Spring;7(2):98-106.

Apéndice A. Operacionalización de variables

Variable	Definición	Naturaleza	Nivel de Medición	Valor	Definición operativa
Observador	Formación recibida por el observador	Cualitativo	Nominal Politómico	0	Estudiante (0)
				1	Odontólogo docente imágenes (1)
				2	Odontólogo con practica general (2)
				3	Especialista en diagnóstico por imágenes (3)
Momento de observación	Momento de observación primera o segunda	Cualitativo	Nominal Dicotómica	M 1	Momento 1
				M 2	Momento 2
Clasificación DMO que corresponde a la radiografía	Densidad ósea establecida según densitometría ósea y para los sanos establecida con ultrasonografía del calcáneo.	Cualitativa	Nominal Politómico	0 Normal 1 osteopenia 2 Osteoporosis	Densidad ósea normal DMO (0) Densidad Ósea Osteopenia (1) Densidad Ósea Osteoporosis (2)
Índice cortical mandibular	Se mide en la imagen panorámica.	Cualitativo	Nominal Politómico	1 2 3	ICM 1 margen normal ICM 2 margen con defectos semilunares ICM 3 margen con porosidad severa.

Apéndice B Análisis Bivariado

Variable Dependiente	Variable Independiente	Prueba Estadística
Observador	DMO	Kappa de cohen
	DMO/momento 1 de observación	Kappa de cohen

Variable Dependiente	Variable Independiente	Prueba Estadística
Momento de observación	DMO/momento 1 de observación	Kappa de cohen

Apéndice C. Instrumento de recolección de información



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

Se diseñó un instrumento recolector en el que se registran los datos de generales de los observadores y el ICM para cada radiografía. El mismo se probará con la prueba piloto.

REPRODUCIBILIDAD INTER E INTRA-OBSERVADOR DEL ÍNDICE CORTICAL MANDIBULAR EN RADIOGRAFÍAS PANORÁMICAS ODONTOLÓGICAS EN ESTUDIANTES Y DOCENTES DE LA UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS						
Código Radiografía						
Código del Observador		Observador		Estudiante (0)		
				Docente imágenes (1)		
				Odontólogo en práctica general(2)		
				Especialista imágenes(3)		
Momento de observación	1	ICM	1	Clasificación DMO:	Normal	
	2		2		Osteopenia	
			3		Osteoporosis	

Apéndice D. Consentimiento informado



CONCORDANCIA INTER E INTRA -OBSERVADOR DEL ÍNDICE CORTICAL MANDIBULAR EN RADIOGRAFÍAS PANORÁMICAS ODONTOLÓGICAS. UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS, 2013.

1. Introducción

Este documento pretende obtener su consentimiento para la participación voluntaria en el proyecto de investigación mencionado.

2. Propósito Del Estudio

El propósito de este estudio es determinar el nivel de concordancia inter e intra observador del índice cortical mandibular.

3. Participación

Pueden participar estudiante de décimo semestre, odontólogos en práctica general, docentes de imágenes diagnósticas y especialistas en diagnóstico por imágenes.

Su participación, está supeditada al compromiso de asistir a la capacitación y lectura de imágenes radiográficas que tomará aproximadamente 3 horas de su tiempo en dos momentos diferentes.

4. Confidencialidad

Dentro de la investigación todos los datos que sean suministrados por los observadores serán de uso privado y solamente los investigadores tendrán acceso a la información, en ningún caso se identificara de manera individual.

5. Riesgos y beneficios

Dentro de los beneficios recibidos por el estudio se obtiene mayor conocimiento de la utilidad de la radiografía panorámica, no hay riesgos relacionado con el desarrollo de la investigación.

6. Costos y compensación

Por la participación dentro del estudio no recibirá pago alguno, tampoco deberá cancelar ningún valor.

7. DERECHO A REHUSAR O ABANDONAR EL ESTUDIO

Su participación es voluntaria y por lo tanto tiene derecho a retirarse si así lo desea.

8. DUDAS E INQUIETUDES

Si tiene alguna duda puede comunicarse con la Dra. Gloria Aránzazu al teléfono 6800801 Ext 2503

Si acepta participar por favor escriba su nombre y firma en el siguiente espacio

Nombre: _____ Firma: _____

Cédula: _____

Certifico que he explicado la naturaleza propósito riesgos y beneficios dentro de la investigación a la persona que firma anteriormente este documento. Todas las dudas han sido resueltas

Nombre del Investigador: _____

Firma: _____