

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 del CRAI-Biblioteca y el Repositorio Institucional en la página Web de la CRAI-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 el 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.”

**Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación, CRAI-Biblioteca
Universidad Santo Tomás, Bucaramanga**

**DIAGNÓSTICO DE OSTEOPOROSIS POR MEDIO DE RADIOGRAFÍAS
PANORÁMICAS: ANALISIS BIBLIOMÉTRICO**

Erika Andrea Flórez Meléndez y Daniela Villamizar Mojica

Trabajo de grado para optar el título de Odontóloga

Directora
Gloria Cristina Aranzazu Moya
Odontóloga
Esp. Patología oral y medios diagnósticos

Universidad Santo Tomás Bucaramanga
División de Ciencias de la Salud
Facultad de odontología
2017

Tabla de contenido

Introducción	7
1. Planteamiento del problema.....	8
1.1 Justificación.....	9
2. Marco teórico	10
2.1 Osteoporosis	10
2.1.1 Definición.	10
2.1.2 Etiología.....	11
2.1.3 Factores de riesgo.	12
2.1.4 Métodos de diagnóstico	14
2.1.5 Densidad Ósea.	15
2.1.6 Estadísticas.	15
2.1.7 Tratamiento.....	16
2.2 Radiografías panorámicas	19
2.2.1 Definición.	19
2.2.2 Historia.	19
2.2.4. Ventajas e inconvenientes.	21
2.3 Bibliometría.....	22
2.3.1 Concepto.	22
2.3.2. Utilidad.	22
2.3.3. Indicadores Bibliométricos	24
Objetivos	31
3.1 Objetivo general	31
3.2 objetivos específicos	31
Metodología	31
4.1. Tipo de estudio.	31
4.2. Selección y descripción de artículos seleccionados.	31
4.2.1 Universo.....	31
4.2.2 Muestra y tipo de muestreo.	32
4.2.3 Criterios de Selección.	32
4.3.1 Número de Autores.....	32
4.3.2 Autores.....	32
4.3.3 Filiación institucional	33
4.3.4 Idioma de publicación	33
4.3.5 Año de publicación.....	33

4.3.6 Base de registro	33
4.3.7 Tipos de estudio.....	33
4.3.8 Número de citasiones	34
4.3.9 Países de investigación	34
4.3.10 Instituciones.....	34
4.3.11 Técnica Radiográfica.....	34
4.3.12 Índice de densidad ósea	35
4.4 Instrumento.....	35
4.5 Procedimientos.....	35
4.6 Plan de análisis estadístico.....	36
4.6.1 Plan de análisis univariado	36
4.7 Implicaciones bioéticas.....	36
5.Resultados	36
6. Discusión.....	45
6.1 Conclusiones.....	47
6.2 Recomendaciones.....	48
Apéndice A Flujograma.....	49
Apéndice B Tabla de operacionalización de variables	49
Apéndice C Instrumento de recolección de datos.....	54
Apéndice D Plan de análisis Univariado	55
Referencias bibliográficas	56

Lista de Tablas

Tabla 1 Niveles de referencia para el consumo de calcio y vitamina D en la dieta.....	17
Tabla 2 Ventajas y desventajas del uso de radiografías panorámicas.	21
Tabla 3 Medidas de resumen y dispersión.....	37
Tabla 4 Bases de datos estudiadas	39
Tabla 5 Idioma de las publicaciones.....	39
Tabla 6 Tipo de estudio.....	39
Tabla 7 País de publicación	39
Tabla 8 Variables cualitativas: Técnica radiográfica.....	42
Tabla 9 Variables cualitativas: Año de publicación	42
Tabla 10 Publicaciones por autor.....	42
Tabla 11 Índices radiográficos reportados	44

Lista de Figuras

Figura 1 Grafico en red, Instituciones que participaron en publicaciones con relación a Diagnóstico de osteoporosis por medio de radiografías panorámicas.	38
Figura 2 Grafico en red, Países que participaron en publicaciones con relación a Diagnóstico de osteoporosis por medio de radiografías panorámicas.	41

Introducción

Las radiografías panorámicas son un método diagnóstico ampliamente usado alrededor del mundo por los profesionales de la salud bucal para identificar desarrollo y posición dental, morfología mandibular, posición de estructuras en maxilares y diagnóstico de patologías asociadas a alteraciones en cavidad oral. Entre ellas se encuentra la osteoporosis, que si bien es una alteración de la estructura ósea general, puede tener manifestaciones localizadas en los huesos maxilares.

Se planteó un análisis bibliométrico con el propósito de identificar los estudios en las bases de datos Pub Med y Embase que relacionan el diagnóstico de osteoporosis con el uso de radiografías panorámicas teniendo en cuenta las ecuaciones de búsqueda descritas en el contenido del trabajo, y se identificó de éstos las tendencias de investigación con relación a la temática, autores, instituciones y países que estudian la temática propuesta, y se describieron los índices usados para el diagnóstico de osteoporosis con el uso de radiografías panorámicas.

1. Planteamiento del problema

La osteoporosis fue definida en 1991 como una enfermedad esquelética sistémica, caracterizada por baja masa ósea y deterioro de la micro arquitectura del tejido óseo, que origina fragilidad ósea aumentada con el consecuente aumento en el riesgo de fractura. La OMS clasificó la osteoporosis como el quinto problema de salud a nivel global. (1)

Para llegar al diagnóstico de osteoporosis se debe tener en cuenta conceptos como son la masa ósea, la cual se entiende como la “Medida de la cantidad de minerales (por lo general, calcio y fósforo) que contiene cierto volumen de hueso”(2) y radiografía panorámica la cual se define como “examen dental con rayos X bidimensionales (2-D) que captura imágenes de la boca entera en una sola toma, incluyendo los dientes, los maxilares inferior y superior, y las estructuras y tejidos circundantes”(3), además de diagnóstico, el cual fue descrito por Grossman como “discernir o reconocer una afección diferenciándola de cualquier otra. Es el arte de distinguir o identificar una enfermedad”. (4)

La Osteoporosis en Norte América afecta a 25 millones de personas, otras 34 millones están en riesgo de desarrollar la enfermedad y de éste porcentaje el 80% son mujeres. En Europa afecta al 35 % de las mujeres españolas mayores de 50 años. En España, el 12,73% de la población femenina padece osteoporosis, lo que representa numéricamente alrededor de 1.974.400 casos. Para Latinoamérica se encuentran reportes en Buenos Aires (Argentina), donde tres cuartas partes de la población femenina en etapa posmenopáusica presentan una densidad mineral ósea fuera de los valores normales, es decir, con presencia de osteoporosis o en sus estadios iniciales. Países como Venezuela reportan aproximadamente 30% de la población con osteoporosis y en Brasil, se conoce que una de cada tres personas con osteoporosis es diagnosticada, de éstas, solo una de cada cinco recibe tratamiento. (5)

En Colombia, específicamente Bogotá, reporta una prevalencia que oscila entre el 32,3% y el 57%; la cual aumenta con la edad, desde el 15% para las edades comprendidas entre 50 y 59 años, hasta una prevalencia mayor del 80% para las mujeres con una edad superior a los 80 años. (6)

Hasta hoy, las pruebas que se realizan para diagnosticar la osteoporosis requieren de grandes equipos que emiten cantidades considerables de radiación, aun con las nuevas tecnologías digitales; sin embargo, podrían establecerse opciones más económicas, accesibles y fáciles de realizar.

En la actualidad se evidencian diversas investigaciones en las cuales se muestra la relación entre los valores de los índices de evaluación radiográfica de densidad ósea con la presencia de osteoporosis en los sujetos evaluados. Dentro de los índices comúnmente usados se encuentran: Mandibular Cortical Index (MCI), Mental Index (MI), Panoramic Mandibular Index (PMI), Antegonial Index (AI), Gonial Index (GI) (7), entre otros. Estos índices se aplican a la radiografía panorámica odontológica que habitualmente se usa como estrategia de diagnóstico y tamizaje de enfermedad bucal y que así mismo podría utilizarse como tamizaje de osteoporosis, pero se desconoce si hay estudios que trabajen esta temática y el estado actual de la investigación.

Hasta la fecha no se reportan estudios cuyo propósito sea identificar las tendencias de investigación en las publicaciones, años de publicación, entidades involucradas, entre otros aspectos; los cuales, pueden ser de gran ayuda a la hora de elaborar nuevas investigaciones relacionadas con la temática en mención, ya que dará referencia de autores, instituciones y asociaciones como base de búsqueda para obtener información confiable, de fuentes respaldadas y con criterio científico. A su vez, éstos estudios permiten conocer a los investigadores la distribución mundial de éstos estudios mostrando así los países potencia en investigación del tema y también los que han dejado de lado una temática de investigación que puede tener gran utilidad social, médica y científica.

La ausencia de este tipo de análisis crea vacíos en el campo del conocimiento sobre la temática de investigación ya que no hay información de instituciones que están actualmente trabajando a modo de investigación del diagnóstico de osteoporosis por medio de radiografías panorámicas como forma de revisión sistemática, lo cual lleva muchas veces a tomar como fuente de información y punto de comparación a muchos sitios web que no tienen el criterio científico para decir a ciencia cierta cuál es el valor académico del aporte en la información que suministran.

En este momento se encuentran en las bases de datos algunos artículos de revisión sistemática relacionados con el uso de radiografías panorámicas en el diagnóstico presuntivo de osteoporosis, pero no se reportan artículos que evalúen a manera de estudio bibliométrico esta producción científica y proporcionen a los investigadores sus posibles fuentes y redes de información para ampliar sus conocimientos y así poder ofrecer publicaciones científicas con aspectos más generales y poder generar herramientas útiles para que el profesional de la salud bucodental pueda hacer este aporte a la salud general de sus pacientes.

Con esto surgen algunas preguntas para el desarrollo de la investigación:

¿Cuáles son los autores, instituciones, y países que han realizado estudios acerca del diagnóstico de osteoporosis a través de radiografías panorámicas?

¿Cuál es la tendencia de investigación sobre ésta temática?

¿Qué índices se están usando en la actualidad para establecer la presencia de osteoporosis en pacientes aun no diagnosticados por medio de radiografías panorámicas?

1.1 Justificación

El análisis bibliométrico es hoy en día una alternativa metodológica innovadora frente a las revisiones de la literatura que hasta hoy han sido más usadas. Las mismas permiten valorar la actividad científica y el impacto de la investigación y de sus fuentes. “se encuentran número y distribución de publicaciones, productividad, dispersión de las publicaciones, colaboración en las publicaciones, vida media de la citación o envejecimiento, conexiones entre autores, entre otros. Entre los indicadores de impacto se encuentran la evaluación de documentos muy citados “Hot papers” y el factor de impacto (FIN); siendo este último el más conocido”. (8) Además la bibliometría permite cuantificar varios aspectos de la ciencia comparando, midiendo y objetivando la actividad científica. (9)

En la universidad Santo Tomás se han realizado estudios acerca del diagnóstico de osteoporosis en radiografías panorámicas pero son escasos al igual que los estudios bibliométricos en esta y otras áreas de investigación. Los indicadores bibliométricos permiten comparar las tendencias de investigación con las necesidades de un país y una región, así como también evaluar la visibilidad y accesibilidad de los estudios científicos en el mundo. A su vez, permite las universidades observar hacia donde se dirigen los esfuerzos y los recursos en las áreas de investigación. (10)

Por medio de este tipo de estudio se puede evaluar el aporte científico y académico de los análisis bibliométricos enfocadas en el diagnóstico presuntivo de osteoporosis por medio de radiografías panorámicas, indicar el avance, observar las tendencias que siguen dichas revisiones y crear información permitiendo la mejoría de su gestión para futuras investigaciones sobre esta área. “El análisis bibliométrico no solo permite examinar retrospectivamente cómo se han logrado y dado a conocer los avances científicos y evaluar el potencial de investigación de las instituciones

involucradas, sino que además permite caracterizar el desarrollo de disciplinas científicas y sus líneas de investigación, y las publicaciones científicas en un área del conocimiento, su obsolescencia y dispersión. En este sentido, los resultados de estudios bibliométricos han adquirido una importancia creciente en la elaboración de la política científica y su gestión, con un auge reciente de la cultura de evaluación y rendición de cuentas, en la medida en que el conocimiento científico se percibe como un valor estratégico por la generación de resultados útiles”. (11)

Los estudios encaminados al diagnóstico temprano de la osteoporosis reconocen que esta es una enfermedad progresiva silenciosa que no sólo afecta sistémicamente a los que la sufren sino también su vida diaria, ya que generalmente quienes lo padecen no tienen un diagnóstico exacto antes de lesionarse o presentar una fractura ósea. En consecuencia, el análisis bibliométrico a nivel social causaría gran impacto porque mejoraría la gestión de la información en las investigaciones para crear y estandarizar técnicas para el diagnóstico oportuno de esta enfermedad.

Se debe reconocer la importancia que tiene un estudio bibliométrico, porque no sólo estimula la creación y promoción de nuevas investigaciones sino por el valor medible que le da a los resultados, el apoyo para la toma de decisiones y la dirección de la investigación, además contribuye a la obtención de un panorama global del desempeño y la repercusión de la actividad científica dando un punto de comparación en el que se miden las diferencias entre la productividad de las especialidades científicas y su aporte al desarrollo, unificando ideas y facilitando la escogencia por parte de los investigadores, el establecimiento de políticas o adjudicación e recursos a las líneas de investigación. (9)

2. Marco teórico

2.1 Osteoporosis

2.1.1 Definición. Se define como osteoporosis a las alteraciones que ocurren en la estructura de los huesos, afectando su calidad y llegando a disminuir su masa reducirá la resistencia y llevará con esto a una incidencia mayor de fracturas. (12) La osteoporosis es la enfermedad ósea metabólica más común. (13)

El hueso está formado por dos tipos óseos: el hueso cortical que se caracteriza por ser el más duro y compacto, el cual se encuentra ubicado en las diáfisis de los huesos largos, ocupando el 80% de la estructura ósea; y el 20% restante representado por hueso esponjoso o trabecular localizado en las vértebras, pelvis y epífisis de huesos largos, éstos huesos al ser mayormente sometidos a reestructuración ósea son lugares en los cuales es frecuente encontrar fracturas óseas debidas a osteoporosis. (12) Histológicamente se caracteriza por descenso en el grosor de la capa cortical y en el número y tamaño de las trabéculas del hueso esponjoso (13)

“Cuando la masa ósea del adulto alcanza su valor máximo aproximadamente a los 35 años, la tasa de síntesis y de reabsorción ósea es equivalente. Este equilibrio normal entre la síntesis y reabsorción ósea mantiene constante la masa esquelética. A partir de los 40 años se observa una lenta reducción de la densidad de masa ósea en ambos sexos (aproximadamente 0,3-0,5% al año)” (14) Dicho equilibrio es mantenido por la función de los osteoblastos (células formadoras de

hueso) y los osteoclastos (células destructoras de hueso), las cuales trabajan en conjunto en la médula ósea llevando a cabo el remodelado óseo. Cuando se presenta mayor actividad osteoclástica comparada con la actividad osteoplastia los huesos empiezan a perder densidad y masa lo cual se denomina osteopenia, la cual sería el estadio inicial de la osteoporosis, en la que la diferencia de formación y reabsorción ya es elevada y la pérdida de masa conlleva a fracturas. (15) Adquirir una adecuada masa ósea depende de factores genéticos en un 60%-70% y del consumo de calcio y actividad física en 30%-40%; y el adquirir niveles elevados reduce el riesgo de desarrollar osteoporosis debido a que la reserva de hueso será adecuada para tolerar las pérdidas del envejecimiento. La pérdida ósea es normal en hombres y en mujeres entre 0.5% a 0.1% por año al alcanzar el pico de masa ósea. (13)

La resorción ósea se acelera con la menopausia y alcanza una disminución entre un 2% a 5% anual, dentro de los primeros 5 a 10 años siguientes a la desaparición del ciclo menstrual. La prevalencia puede ser mayor en mujeres posmenopáusicas de piel blanca. (6)

Las mujeres pierden el 35% del hueso cortical y el 50% del hueso trabecular aproximadamente. Se identifican dos fases de pérdida ósea para los huesos cortical y trabecular: la primera fase es lenta y prolongada para hombres y mujeres; la segunda fase es rápida y transitoria y se produce en mujeres posmenopáusicas. La fase de pérdida lenta para el hueso cortical comienza a la edad de 40 años aproximadamente, con una proporción de 0,3% a 0,5% por año e incrementa con la edad. En los años siguientes a la menopausia, ocurre una fase acelerada, con un porcentaje de pérdida del 2 al 3% por año, y después se hace menor al convertirse en una fase lenta después de 8 a 10 años. (13)

Las secuelas que deja esta patología son de gran importancia clínica ya que pueden causar limitaciones funcionales a las personas que la padecen, por ejemplo, la fractura de cadera al ser una de las más comunes tiene un riesgo de mortalidad de 15 a 25%, las fracturas vertebrales se relacionan con una disminución en la calidad de vida y de igual modo se relacionan en gran medida con incremento de la mortalidad. (16)

Además, las fracturas asociadas a osteoporosis en personas de edad avanzada pueden inducir trastornos musculoesqueléticos, dolor crónico y deterioro de las actividades diarias. (17)

Basándose en los cambios densimétricos, manifestaciones clínicas, y hormonales, la osteoporosis se clasifica en primaria o secundaria por la presencia o ausencia de enfermedad médica asociada, procedimientos quirúrgicos o el uso de medicamentos que propician la pérdida ósea. La osteoporosis primaria se divide en idiopática e involutiva. La primera se presenta en niños y adultos jóvenes. La osteoporosis tipo I afecta a las mujeres dentro de los 15 a 20 años posteriores a la menopausia. Durante la fase acelerada de pérdida ósea ocurre aumento de la actividad osteoclástica que conlleva a un adelgazamiento y pérdida de continuidad de la trabécula, lo que hace susceptible al hueso a fracturarse. La osteoporosis tipo II (Senil) es más frecuente en mujeres mayores de 70 años, y se manifiesta con fracturas de cadera, vértebras, húmero proximal, tibia proximal y pelvis. (13)

2.1.2 Etiología. Los mecanismos patogénicos de la pérdida de densidad mineral ósea en la osteoporosis están relacionados especialmente con el envejecimiento. La menopausia hasta el momento se ha establecido como factor más importante para la osteoporosis en mujeres, debido a que la disminución de estrógeno causada por la pérdida de la función ovárica interrumpe el equilibrio entre la resorción ósea y su formación. En hombres la disminución de testosterona es un factor desencadenante de disminución de la masa ósea. (17)

La función de sostén de ósea está determinada por la capacidad para soportar una determinada carga sin derrumbarse ante ella. El hueso llega a fracturarse porque la carga lo deforma generando un nivel de tensión insoportable para su estructura. La resistencia a la fractura depende de su rigidez. Esta rigidez está determinada por dos elementos: la calidad mecánica del material que la compone, y su distribución espacial respecto de la fuerza que la va a deformar. Los huesos responden a las fuerzas produciendo inductores bioquímicos de la formación osteoblástica y/o de la reabsorción osteoclástica, que orientan el remodelado. Por esto se forma material calcificado donde el hueso está más comprimido, y se remueve de los sitios que están sometidos a menos fuerzas. (13)

Esto aumenta la resistencia del hueso a deformaciones bajo cargas similares a las soportadas habitualmente. Por esto, el fallo de este mecanismo de reparación reduce la rigidez de los huesos, y hace propenso a la producción de fracturas ante cargas menores que las habituales. (13)

Existen múltiples factores que puede desencadenar esta afección. Se sabe que la edad avanzada junto con la presencia de menopausia y otros factores (tabaco, alcohol, predisposición genética, deficiencias nutricionales, deficiencias en la absorción y fijación del calcio a los huesos, sedentarismo, inmovilidad, entre otros), (18) pueden desencadenar conjuntamente una pérdida de masa ósea, disminuyendo la densidad de los huesos, siendo este un factor predisponente de fracturas debido a la pobre calidad del hueso. (19)

“Los huesos de una persona son "lo que son" por razones genéticas, pero son "como son" por razones ambientales endocrino-metabólico-nutricionales (que determinan la calidad mecánica de su material) y razones mecánicas (que determinan la calidad de su diseño arquitectónico)”(13). Por esto, para un individuo sin trastornos físicos, sus huesos reflejan la historia reciente de estímulos mecánicos a los que según la actividad física se hayan visto sometidos.

Cuando la reducción de la calidad del material y diseño arquitectónico sea suficiente se producirá osteoporosis. (13)

2.1.3 Factores de riesgo. La interacción de varios factores de riesgo contribuye en gran medida a la aparición de posibles fracturas por osteoporosis. Se pueden clasificar los factores de riesgo clínicos, médicos, conductuales, nutricionales y variables genéticas. (19)

2.1.3.1 Factores clínicos. Entre éstos tenemos la cantidad de hueso logrado hasta la adolescencia, se cree que con un pico de masa ósea bajo hay mayor riesgo de sufrir fractura osteoporótica. También al reducir la actividad ovárica en la menopausia, la masa ósea disminuye más allá del pico de crecimiento logrado, por lo tanto, la edad sería un factor de riesgo determinante. De igual modo en mujeres con muy bajo peso o en estado de obesidad estas características son consideradas de igual modo factores de riesgo. Se sugiere también que debido a la existencia de defectos en la microarquitectura hay riesgo de fractura y que este riesgo puede ser independiente de la densidad mineral ósea. (19)

No se ha dejado clara la patogénesis de la osteoporosis en el hombre, aunque la deficiencia de andrógenos puede ser factor asociado. En hombres jóvenes la disminución de la densidad ósea se puede relacionar con patologías malignas, anormalidades metabólicas y el uso de algunos medicamentos. (13)

2.1.3.2 Factores médicos. La osteoporosis secundaria está asociada con un variado número de trastornos, incluyendo enfermedades gastrointestinales (por ejemplo, síndromes de mala absorción y colitis), trastornos hematológicos (por ejemplo, la talasemia y anemia perniciosa), y con hipogonadismo (por ejemplo, amenorrea). Además, la exposición a ciertos medicamentos puede contribuir a y / o exacerbar osteoporosis; entre estos, los glucocorticoides son los más comúnmente implicados, que afectan tanto la cantidad y calidad del hueso. (19)

Extrañamente la obesidad puede proteger los huesos. “En las mujeres posmenopáusicas el tejido adiposo representa el sitio principal de la conversión periférica de la androtenodiona a estrona, la cual puede reducir el riesgo de fractura” (13). Por ende, el acúmulo de tejido adiposo incrementa la resistencia del hueso a la acción hormonal. (13)

2.1.3.3 Factores Conductuales. En particular el consumo de tabaco aumenta la pérdida de masa ósea posiblemente asociado a una disminución en la absorción del calcio en los intestinos. Un metabolismo hepático aumentado de estrógeno produce niveles bajos de estos entre las fumadoras posmenopáusicas. Carencia de actividad física se ha relacionado con incremento en el número de fracturas de cadera en algunos estudios. La ingesta de 207 ml o más de alcohol por semana es un también un factor de pérdida de hueso, puede ser responsable de disfunción osteoblástica, traduciéndose en una disminución de la formación de hueso y reducción de la masa ósea. La cafeína también ha sido relacionada con la tasa de pérdida ósea en mujeres de edad avanzada. (19, 13)

2.1.3.4 Factores Nutricionales. Deficiencia en la ingesta de calcio junto con la vitamina D establece un riesgo de fractura elevado en personas mayores. Medicamentos como diuréticos, cortico esteroides, anticonvulsivantes, medicamentos inmunosupresores, analgésicos y antiinflamatorios no esteroideos, drogas, medicamentos para el asma con corticosteroides, y algunos antibióticos intervienen con la absorción del calcio y por esto conllevan a riesgo de osteoporosis. (19)

2.1.3.5 Factores Genéticos. La raza es un factor determinante de la densidad mineral ósea y el riesgo de fractura y la capacidad para alcanzar el potencial genético depende de varios factores extra óseos. La herencia, raza y sexo tienen influencia sobre la incidencia de la osteoporosis. (19, 13)

Las tasas de incidencia obtenidos a partir de estudios entre diferentes grupos raciales y étnicos demuestran que aunque las mujeres tienen mayores tasas de fracturas en comparación con los hombres en general, estas diferencias varían según la raza y edad. En sujetos blancos y asiáticos, las mujeres muestran tasas más altas para todos los grupos de edad mayores de 50 años. En hispanos de edades de 50 a 59 años, los hombres tenían mayor tasa que las mujeres, pero esta relación de género revierte después de 60 años de edad. Los hombres negros tienen tasas más altas que las mujeres negras hasta los 70 años, después de lo cual las mujeres tienen mayores tasas. Para ambos sexos y de todas las razas y grupos étnicos, las tasas aumentan fuertemente con la edad. El tamaño del cuerpo es otro factor que influye en el riesgo de fractura. Un estudio realizado en mujeres blancas mayores no hispanas mostró que las mujeres con cuerpos pequeños tienen un mayor riesgo de fractura de cadera debido a la baja densidad mineral ósea en la cadera. (19)

Las personas de raza negra poseen una densidad ósea inicial mayor y esto explica por qué ellos tienen menos fracturas osteoporóticas que los blancos o asiáticos. Bell et al sugiere en su estudio que los afrodescendientes cuentan con mayor resistencia a los efectos de reabsorción ósea de la hormona paratiroidea y de la 1,25-dihidroxi-vitamina D. (13)

2.1.4 Métodos de diagnóstico. La densidad ósea se mide con exactitud y precisión a través de “la absorciometría por fotón sencillo (SPA), la absorciometría por fotón doble (DPA), la absorciometría por energía de rayos x doble (DXA) y la tomografía cuantitativa computarizada y ultrasonido”. (13)

La DPA mide el contenido mineral (en gr) óseo y blando, evalúa la diferencia entre el coeficiente de atenuación de masa ósea y para el tejido blando; permiten la separación de ambos. El área ósea se estima por la multiplicación del número de píxeles, del hueso explorado por el área del píxel para determinar el área de densidad ósea mineral (en gr/cm^2). (13)

Para aproximarse al riesgo de fractura se estiman los «umbrales de fractura» de variables relacionadas con la resistencia ósea. Se coloca «por sobre» o «por debajo» del umbral según el resultado obtenido, calificando como «en riesgo» o no de fracturarse. (2)

Los estadios clínicos de la Osteoporosis se pueden dividir de acuerdo a su contenido mineral óseo en:

- Normal: > -1 .
- Osteopenia: entre -1 y -2.5 .
- Osteoporosis: < -2.5 .
- Osteoporosis Establecida (con fractura): < 2.5 más fractura.

Estos estadios predicen el riesgo de fracturas. “En la mayoría de los estudios un descenso en una DS en la masa ósea se asocia con incremento del 50 al 100% de incidencia de fracturas. Por cada descenso de $0,1 \text{ gr}/\text{cm}^2$ en la masa ósea de la línea de base, el riesgo de fractura aumenta en 1,5 veces en personas jubiladas y 2,2 veces en otro tipo de personas”. (13)

El diagnóstico de osteoporosis se lleva a cabo midiendo la densidad mineral ósea, esto también permite conocer el riesgo estimado de fractura y evaluar la posibilidad de iniciar el tratamiento. (12) Dicha medición se puede llevar a cabo por medio de los métodos anteriormente mencionados (SPA, DPA, DXA y tomografía cuantitativa computarizada y ultrasonido) pero es más común el uso de la densitometría ósea. (14)

Previa a la densitometría ósea es recomendable realizar un ultrasonido calcáneo, el cual indica la concentración de calcio que presentan los huesos, y una vez realizado éste, se puede considerar dependiendo de los resultados la necesidad de una densitometría ósea o no. (20)

La densitometría permite cuantificar el hueso para con estos valores arrojados y de acuerdo a las categorías establecidas por la OMS en 1994 para osteoporosis, se pueda evaluar el riesgo de fractura y el curso de la enfermedad presente. También nos permite conocer la velocidad de pérdida ósea y llevar un control sobre la evolución de la enfermedad. (12)

“La Densitometría Ósea Central consiste en la utilización de dosis bajas de rayos X para observar un área del cuerpo, como la cadera, la mano o el pie, en búsqueda de señales de pérdida de minerales o debilitamiento óseo.” (20)

Según la Fundación Nacional de la Osteoporosis de Estados Unidos la densitometría ósea debe hacerse en los siguientes pacientes:

- Toda mujer que presente fractura.
- Toda mujer mayor de 65 años que tiene uno o más factores de riesgo para sufrir fracturas.

- Mujeres que están considerando terapia para osteoporosis.
- Mujeres que deben recibir terapia de reemplazo hormonal. (13)

El sitio que predice mejor el riesgo de fractura de cadera y de otros sitios esqueléticos es el cuello del fémur. (6)

2.1.5 Densidad Ósea. “Medida de la cantidad de minerales (por lo general, calcio y fósforo) que contiene cierto volumen de hueso. Las mediciones de la densidad mineral ósea se pueden usar para diagnosticar la osteoporosis, determinar si los tratamientos contra la osteoporosis son eficaces y calcular la probabilidad de que los huesos se quiebren.” (2)

La densidad ósea o densidad de masa ósea se expresa en la cantidad de mineral (gramos) por unidad de superficie (cm^2). (19)

“La densidad mineral ósea posee 4 categorías: normal (valor DMO normal superior de -1 desviación estándar de la referencia para adultos); osteopenia o baja masa ósea (Valor de DMO de -1 a -2.5 desviaciones estándar); osteoporosis (valor de DMO menor de -2.5 desviaciones estándar) y osteoporosis establecida o severa (valor de DMO en combinación con una o más fracturas)”. (6)

2.1.6 Estadísticas. Las personas mayores son la población más afectada, con la edad, la disminución de la masa ósea y el riesgo de fracturas aumenta. (20) 1 de cada 5 personas mueren durante el primer año después de una fractura de cadera, mientras que casi un tercio requieren jubilación después del alta hospitalaria, y menos de un tercio recuperan su nivel de función física previo a la fractura. (19)

Se estima que solo en los Estados Unidos hay cerca de 54 millones de individuos que están en riesgo de sufrir fracturas relacionadas con osteopenia u osteoporosis (17) Allí la incidencia anual de fracturas osteoporóticas excede 1,5 millones y en la actualidad afecta a más de 10 millones personas. Se predice que serán aproximadamente 14 millones de adultos mayores de 50 para el año 2020. (19)

La fractura de cadera ha sido considerada durante mucho tiempo como la fractura más devastadora. Se prevé que aumente en una estimación de 1,7 millones en 1990 a 6.3 millones en el año 2050. (19)

En la Unión Europea para el 2010 se estimaron 27,5 millones de personas con osteoporosis, siendo esto un factor causal de las 3,5 millones de fracturas óseas. (21) En España, el 12,73% de la población femenina padece osteoporosis, lo que representa numéricamente alrededor de 1.974.400 casos. (6)

En Corea, se estima que 200.000 personas se vieron afectadas por esta enfermedad en 2010 de acuerdo con la encuesta de salud comunitaria de Corea. (17)

En Colombia, específicamente Bogotá, reporta una prevalencia que oscila entre el 32,3% y el 57%; la cual aumenta con la edad, desde el 15% para las edades comprendidas entre 50 y 59 años, hasta una prevalencia mayor del 80% para las mujeres con una edad superior a los 80 años. (6)

A nivel mundial, aproximadamente 200 millones de mujeres tienen osteoporosis. La probabilidad de desarrollar osteoporosis actualmente es más alta en América del Norte y Europa, y aumentará en los países en desarrollo a medida de que la longevidad en estos incrementa. (19)

2.1.7 Tratamiento. La modificación del estilo de vida es el primer paso del tratamiento. Para ellos se debe disminuir en lo posible la exposición a factores de riesgo conductuales como son el tabaquismo, alcoholismo y sedentarismo. Se debe además recibir asesoría nutricional para asegurar una ingesta adecuada de vitamina D y calcio. Una vez realizados cambios conductuales se puede proceder a establecer la terapia farmacológica.

Ricci, et al, demostró en su estudio que “la pérdida de peso por restricción alimenticia y ejercicios moderados conlleva a un incremento en la resorción ósea con respecto a mujeres que mantuvieron su peso”. (13)

La selección del tratamiento farmacológico debe basarse en la discusión conjunta entre médico y paciente acerca de los beneficios y riesgos de los agentes disponibles y de elección en cada caso. “Los fármacos usados en el tratamiento y prevención de la osteoporosis se clasifican como fármacos antiresortivos los cuales previenen la pérdida de masa ósea (resorción), produciendo un pequeño incremento en la misma, resultado de la remodelación del espacio relleno”; y los fármacos anabólicos, que tienen el potencial de aumentar significativamente la masa ósea y restaurar la arquitectura.

La Fundación Nacional de Osteoporosis de Estados Unidos de América recomienda tratamiento farmacológico en:

- Mujeres con valor de T, por debajo de -2.0.
- Mujeres con valor de T de -1.5, con presencia de factores de riesgo.
- Mujeres mayores de 70 años de edad con presencia de factores de riesgo y antecedentes de fracturas.
- Pacientes que han recibido tratamiento con glucocorticoides por largos periodos de tiempo con un valor de T por debajo de 1.0.

Los fármacos más usados son: estrógenos, bifosfonatos, calcitonina, moduladores selectivos de los receptores de estrógenos, y suplementos de vitamina D y calcio. Otros medicamentos como: PTH, formas activas de la vitamina D (calcitriol, alfacalcidol) y esteroides anabólicos son usados fuera de los estados unidos. Los diuréticos tiazídicos protegen el hueso de la pérdida mineral(13)

Los bifosfonatos son usados también en otros desórdenes del remodelado óseo como la enfermedad de Paget y neoplasias con metástasis en el hueso. Estos reducen la resorción osteoclástica del hueso a través de:

- Inhibición de la bomba de protones osteoclástica
- Disminución en la activación osteoclástica
- Incremento en la apoptosis osteoclástica
- Prevención de la apoptosis de osteoblastos y osteocitos

Esto explica los efectos de los bifosfonatos sobre la formación de matriz ósea e inhibición de la resorción. Se absorben débilmente en el tracto gastrointestinal y se disminuye en presencia de hierro y calcio, por lo que se sugiere su ingesta con el estómago vacío o 2 horas previas a la comida. Los efectos más frecuentes son diarrea, dispepsia náuseas, dolor abdominal, constipación, úlceras duodenales y gástricas y con menos frecuencia dolor músculo - esquelético, cefalea e infecciones urinarias y del tracto respiratorio. (13) El daño a la mucosa gastroesofágica difiere para cada bifosfonato, siendo mayor para el pamidronato y el alendronato y menor para el risendronato. (22)

Los bifosfonatos reducen el riesgo de fractura (de un 30 a un 60% aproximadamente) y aumentan la densidad mineral ósea en una proporción entre 1 al 3% en tres años. El pamidronato de segunda generación se usa en la enfermedad de Paget e hipercalcemia tumoral por vía endovenosa. El alendronato de segunda generación, es 1000 veces más potente y más seguro que el etidronato. El

risedronato, presenta menos efectos adversos que otros bifosfonatos. (23) En el estudio VERTNA “se demostró la reducción significativa del riesgo de fracturas vertebrales en un 65% tras 1 año de tratamiento y un aumento de la DMO en columna lumbar del 3% y del 7,1% tras 1 y 3 años de tratamiento respectivamente”. (13)

Para evitar los efectos adversos gastrointestinales, debería tomarse diluido en 4-6 onzas de agua 2 horas antes o después de cada comida, o 30 minutos antes en ayunas. Se contraindica su uso en pacientes con tumores de esófago, acalasia, o estenosis esofágica. Los pacientes con reflujo gastroesofágico deben ser monitorizados. (13)

Los efectos del calcio y la vitamina D sobre el hueso no son tan notorios pero deben ser utilizados tanto como prevención como en el tratamiento de la osteoporosis ya que se requiere un consumo adecuado de calcio para mantener la masa ósea y de vitamina D para asegurar la absorción del mismo en el tracto gastrointestinal. Recientemente la Academia Nacional de Ciencia de los EEUU, establece niveles de referencia para el consumo de calcio y vitamina D en la dieta.

Tabla 1 Niveles de referencia para el consumo de calcio y vitamina D en la dieta

Rango de edad	GRUPO VIT D (IU/día)	CALCIO (mg/día)
0 a 1 años	200	270
1 a 3 años	200	500
4 a 8 años	200	800
9 a 18 años	200	1300
19 a 50 años	200	1000
50 a 70 años	400	1200
> 70 años	600	1200
Mujeres embarazadas o lactando	200	1000 - 1300

Fuente: Nuevos Aspectos en el Tratamiento de la Diabetes Mellitus Tipo 2. (23)

La terapia de Reemplazo hormonal (TRH) retarda o previene la pérdida ósea y aumenta la densidad ósea. En mujeres que inician esta terapia se pueden encontrar quistes mamaros, hemorragia uterina disfuncional, hiperplasia endometrial, migraña, trombosis venosa profunda. La TRH se usa a largo plazo, haciéndose difícil su aplicación práctica al presentarse efectos secundarios.

“La calcitonina es un péptido normalmente producido por las células C parafoliculares de la glándula tiroides e inhibe la acción de los osteoclastos disminuyendo la resorción ósea.” Su biosíntesis y secreción está regulada por la concentración de calcio. Cuando este es alto, aumenta la secreción de calcitonina y viceversa. Esta es una alternativa para quienes que no deben recibir terapia de reemplazo hormonal o bifosfonatos. “La calcitonina de salmón administrada por vía nasal (200 UI/día) o intramuscular (100 UI/día) aumenta la DMO y disminuye el riesgo de fracturas en la osteoporosis ya establecida aunque es menos efectiva que otros agentes”. También se ha observado que su uso prolongado disminuye su efectividad, por la producción de anticuerpos contra ella. (23)

“Los moduladores selectivos de los receptores de estrógeno podrían ser la alternativa en aquellos pacientes que no pueden recibir TRH. Raloxifeno es el más estudiado y ha demostrado que aumenta la densidad ósea y disminuye la resorción”. Investigaciones demuestran que con dosis de 60 a 120 mg/día se disminuye el riesgo de fracturas vertebrales durante los primeros 3 años de tratamiento. Sin embargo se produce el aumento significativo de eventos tromboembólicos con este agente. (23)

La hormona paratiroidea (PTH) desencadena los cambios adaptativos para conservar una concentración constante de calcio en el líquido extracelular. Actúa sobre células precursoras de remodelado óseo, inhibe la apoptosis en los osteoblastos, prolongando su vida útil. (24) Los estudios con PTH generalmente han estado limitados por la necesidad de su administración parenteral. “Infusiones continuas e inyecciones subcutáneas diarias estimulan la formación de hueso de manera similar pero tienen efectos diferentes en la resorción y masa ósea”. Estas llevan a una resorción ósea mayor que las inyecciones diarias, que causan solo incrementos transitorios en la concentración de PTH. (25)

Los nuevos bifosfonatos, formas comerciales de PTH, e incluso agentes hipolipemiantes poseen muchas ventajas en el tratamiento de la osteoporosis. Se ha intentado establecer una relación entre los lípidos y la osteoporosis. Dado que en la pared arterial hay células capaces de diferenciarse en osteoblastos, se puede llevar a cabo producción mineral. Ya que los osteoblastos inmaduros se ubican junto a la matriz subendotelial de los vasos sanguíneos óseos, la acumulación de lípidos en la matriz subendotelial inhiben la diferenciación de éstos en células capaces de generar matriz ósea. Además los bifosfonatos reducen el LDL e incrementan la cantidad de HDL en humanos y las estatinas disminuyen la calcificación vascular e incrementan la mineralización ósea en roedores. (26)

2.1.8 Prevención. Dentro de los factores de prevención precoz se puede encontrar:

- Diagnóstico temprano: DMO + marcadores bioquímicos de remodelado óseo + evaluación con ginecología.
- Ejercicio de resistencia y cardiovascular.
- Alimentación sana.
- Aporte de vitamina D y calcio acorde a la edad y necesidad de cada persona.
- Eliminación de factores de riesgo modificables.
- Control médico anual.
- Dentro de los factores de prevención temprana se puede encontrar:
 - Incentivar en los jóvenes estilos para llevar una vida sana.
 - Alimentación equilibrada.
 - Suficiente aporte de calcio y vitamina D.
 - Corrección de factores de riesgo.
 - Eliminación del tabaco dentro de los hábitos.
 - Moderación en la ingesta de café y bebidas alcohólicas.
 - Ejercicios físicos y vida sana.
- Dentro de los factores de prevención secundaria se puede encontrar:
 - Indicar la TRH tempranamente, salvo condiciones especiales.
 - Ofrecer varias alternativas (Bifosfonatos, raloxifeno, calcitonina, flúor, tamoxifeno). (23)

Muchas estrategias farmacológicas y no farmacológicas pueden aplicarse para prevenir la osteoporosis y sus complicaciones, como la suficiente ingesta dietética de calcio y vitaminas como lo son la vitamina D que junto con el calcio son principales componentes de los medicamentos usados en el tratamiento de la osteoporosis, además estudios recientes informan de que suplementos de vitamina C también juegan un papel importante en la prevención de la osteoporosis en seres humanos ya que ésta actúa como antioxidante primario para eliminar las especies reactivas de oxígeno y de nitrógeno lo que conlleva a una disminución del estrés oxidativo, el cual se relaciona con la aparición de osteoporosis; la actividad física y los diferentes tratamientos para prevenir la pérdida de masa ósea. (17)

La actividad física es conocida como un factor efectivo para reducir la pérdida de masa ósea en los ancianos. Sin embargo, podría aumentar la producción de especies reactivas de oxígeno y nitrógeno a través de los procesos de contracción del músculo esquelético. Este fenómeno limita el efecto positivo de la actividad física. Por lo tanto, la combinación de actividad física y los suplementos de vitamina C en los ancianos puede ser importante para prevenir la osteoporosis, ya que los ancianos tienen mayores dificultades en la neutralización de especies reactivas debido al envejecimiento. (17)

En un estudio realizado en personas coreanas de 50 años en adelante con riesgo de presentar osteoporosis se concluye que la prevalencia de la osteoporosis en las personas físicamente activas se redujo al aumentar la ingesta de vitamina C. La actividad física tiene efectos preventivos sobre la pérdida de masa ósea relacionada con la edad, además ayuda a la formación de hueso y mejora la densidad ósea. Sin embargo, estos efectos beneficiosos pueden ser restringidos por el estrés oxidativo inducido por la actividad física en los ancianos. Aunque los efectos del estrés oxidativo durante el ejercicio se reduce en las respuestas de adaptación en los jóvenes, estas respuestas adaptativas disminuyen con la edad. Por lo tanto, se requieren nutrientes antioxidantes en el ejercicio de sujetos ancianos por su efecto beneficioso sobre la densidad mineral ósea.

Sin embargo, se informó que no se observó este efecto asociativo cuando se combina el entrenamiento de resistencia con suplementos tales como calcio, vitamina D, vitamina E, y vitamina C. Estos hechos implican que la combinación de actividad física y la ingesta de vitamina C no necesariamente inducen efectos positivos sobre la osteoporosis en pacientes mayores de 50 años y más. (17)

El objetivo de este estudio fue confirmar que la prevalencia de la osteoporosis se disminuye con el aumento de los niveles de la ingesta de vitamina C. Sin embargo, la combinación de la ingesta de vitamina C con la actividad física no disminuyó significativamente la prevalencia de la osteoporosis en hombres y mujeres mayores de 50 años y más de coreanos. (17)

2.2 Radiografías panorámicas

2.2.1 Definición. Existen diversas ayudas diagnósticas en medicina y aunque ciertas técnicas novedosas disponibles son eficaces, en muchas ocasiones las radiografías convencionales extrabucales no son suficientes para un diagnóstico exacto de las patologías que abarcan los maxilares; por esto, dichos recursos no son la primera elección de los profesionales de la salud bucal. (27)

La radiografía panorámica, también llamada ortopantomografía, es una técnica radiológica que permite obtener información por medio de una imagen general única de los dientes, los maxilares, la mandíbula y las estructuras contiguas a través de un dispositivo radiográfico externo. Para reducir la dosis de radiación que recibe el paciente Hoy en día este tipo de radiografías son digitales, con lo que se reduce la dosis de radiación que recibe el paciente.(27)

2.2.2 Historia. En 1933 el primer trabajo experimental de ortopantomografía fue llevado a cabo en Japón, sin embargo quien tuvo éxito en producir la aplicación práctica de esta técnica, fue el Profesor Finandés Paatero. En 1950 se desarrolló una maquina prototipo en la Universidad de Washington en Seattle y como resultado de este proyecto, en 1955 por Watson Ltd con el Dr.

Blackmann en el Royal Dental Hospital de Londres se produjo la primera versión del “rotógrafo”. (28)

El Profesor Paatero usó el concepto original en el rotógrafo, consistió en una fuente de rayos X fija, con el paciente y la película contra las manecillas del reloj, moviéndose simultáneamente. La película se unía a un sujetador, y el maxilar inferior era puesto en una plataforma en posición parecida al centro de rotación de los arcos dentarios y el cefalostato. A pesar de ser un concepto revolucionario en ese momento, su exactitud en la zona caninos y premolares no era suficientemente buena por la ausencia de los espacios interproximales en el radio. (28)

Después de su regreso a EEUU, empezó a trabajar en el refinamiento posterior con el propósito de mover el tubo y la película alrededor de la cabeza usando dos pivotes y manteniendo a la persona en una posición fija.

En 1959 se usó esta técnica por primera vez; en ella se utiliza el tubo y la película como dos centros de rotación que se movían, y de esta forma se movía a la persona para que se pueda tomar la película del lado contrario (28).

Años más tarde se le nombró “tomografía panorámica ortoradial”, se logró que los espacios interproximales coincidieran con el radio de varios centros de rotación; y para esto el profesor experimentó con tres pivotes de rotación (28).

En la actualidad se comercializan máquinas en las que la técnica ha sido desarrollada por los cambios continuos en el centro de rotación. Esta técnica tiene la ventaja de que los rayos x no están muy concentrado en dos o tres puntos de la cabeza del paciente (28).

La tomografía rotacional está formada de muchas tomografías oscilantes que logran un corte focal denso de 10 mm aproximadamente. En las máquinas radiográficas es importante que el haz de rayos X esté confinado a una línea angosta del diafragma y que se proteja con un blindaje de plomo la película con una delgada abertura vertical, para que así sólo sea proyectado un pequeño campo lineal mientras el movimiento inicia. Esto permite que la película se exponga de manera continua y consecutiva. (28)

2.2.3 Usos. Las ortopantomografías tienen un amplio campo de utilidad, desde diagnóstico, pronóstico o plan de tratamiento ya que estas son una exploración sistemática general necesaria en todo paciente para consulta dental y maxilofacial. Este tipo de recurso es usado en varias áreas.

En cirugía bucal

- Retenciones dentarias
- Alteraciones en el número, forma y posición de los dientes
- Patología infecciosa
- Patología quística y tumoral
- Traumatología dental y maxilar
- Estudio de los senos maxilares
- Estudio de las A.T.M.

En Implantología

- Fundamental en la valoración del hueso disponible
- Muy útil en la preparación de la cirugía

- Cómodo en la reevaluación y mantenimiento

En Cirugía Maxilofacial

- Patología tumoral
- Traumatología maxilar y facial
- Cirugía ortopédica y ortognática
- Patología estructural maxilofacial producida por enfermedades sistémicas y óseas.

En otras especialidades odontológicas

- Ortodoncia, Periodoncia, Odontopediatría, Prótesis, Prostodoncia

En Odontología Médico-legal (29)

2.2.4. Ventajas e inconvenientes.

Tabla 2 Ventajas y desventajas del uso de radiografías panorámicas.

Ventajas	Desventajas
Visión global de dientes, maxilares y de otras estructuras del complejo maxilofacial.	Nitidez distorsionada y oblícua (Imagen en 2D).
Algunos aparatos modernos tienen programas especiales para ATM.	Engrosamiento de los contornos.
Se pueden apreciar cambios óseos acusados en los cóndilos (asimetrías, erosiones, osteofitos, fracturas).	Mala información sobre la posición y función porque la boca está algo abierta y protuída.
Se pueden apreciar cambios óseos acusados en los cóndilos (asimetrías, erosiones, osteofitos, fracturas).	La eminencia se superpone a la base de cráneo y arco zigomático. Sólo se observan bien los cóndilos.
Sin inconvenientes aun en poca apertura bucal.	Se pueden apreciar zonas borrosas.
La cantidad de radiación transmitida durante el procedimiento, es menor que con los métodos tradicionales, esto es gracias a una película muy rápida y el equipo radiográfico revestido con plomo, para prevenir la dispersión de la misma.	Muestra una magnificación aproximada de un 25%.
El costo o precio, es accesible para las personas de los distintos estratos sociales.	Algunas personas pueden sentir náuseas durante la toma.
Puede ser realizada por un odontólogo general, sin necesidad de que se haya especializado en una de las ramas del campo.	
El tiempo de exposición es corto.	

Fuente: Diagnóstico por la imagen de los trastornos de la articulación cráneo mandibular. Radiografía panorámica como método de detección temprana de osteoporosis en mujeres post-menopáusicas. (30, 31)

2.3 Bibliometría

2.3.1 Concepto. Se conocen varios procesos investigativos destinados a recopilar la información disponible; sin embargo, una parte esencial de la investigación científica son los métodos de revisión de la literatura, siendo este una herramienta constitutiva para su identificación, permitiendo así sentar las bases para un correcto orden, clasificación, descripción y selección del fondo documental relacionado con una temática específica.

Los estudios soportados en fuentes secundarias se basan en la observación y estudio del valor informativo de los artículos científicos contenidos en las bases bibliográficas; estos permiten entender mejor la naturaleza de la información, qué es, en qué se diferencia de las demás que se han recopilado, la determinación de los componentes de dichos documentos como las actividades que los producen, los conocimientos representados, la información contenida y la estructura de los mismos.(32)

Por ello ha surgido la necesidad de evaluar la productividad y rendimiento de la actividad científica y su impacto en la sociedad; los datos objetivos de los documentos en los que están basados este tipo de prácticas, son útiles porque facilitan y mejoran la tramitación, selección y análisis documental.

En 1965, Price encontró relación del aumento de documentos generados con el crecimiento científico, formulando la ley del crecimiento exponencial de la ciencia. Por otro lado, en 1969 Pritchard concluyó que la bibliometría es “la aplicación de métodos matemáticos y estadísticos para analizar el curso de la comunicación escrita o literatura de carácter científico, así como a los autores que la producen.” (33)

De esta manera, se evita iniciar y promover investigaciones ya realizadas, sin embargo, la investigación bibliométrica es útil para los investigadores, con ella pueden tomar conocimiento de experimentos realizados anteriormente, apoyar investigaciones en diversas áreas que se desea realizar, continuar investigaciones interrumpidas o incompletas, así como buscar información sugerente, seleccionar los materiales para un marco teórico, entre otras finalidades.(34)

Por consiguiente la bibliometría usada como método de ayuda para la investigación científica conlleva a la aplicación de técnicas bibliométricas que permite medir las diferencias de la productividad de las diversas áreas investigativas y su aporte al desarrollo de las mismas; facilitando la asertividad al establecer políticas u otorgar recursos a líneas investigativas para así obtener una visión más amplia del desempeño y el impacto de la actividad científica en una región específica.(35)

2.3.2. Utilidad. Siendo la bibliometría una herramienta accesible que teniendo en cuenta los requisitos éticos para la realización de estos tipos de estudio en humanos y animales, presenta la posibilidad de elaborar trabajos investigativos que tengan una gran repercusión sin utilizar seres vivos para este fin.

Los campos de aplicación más frecuentes son la historia de la ciencia, estudio de la sociología de la ciencia, determinación de revistas núcleos en determinadas temáticas, identificación de países, instituciones y autores más productivos en un periodo determinado, evaluación de bibliografías y de colecciones, identificación de las características temáticas de la literatura, selección de libros y publicaciones periódicas y la distribución según idiomas de las fuentes en una temática específica. (36)

La bibliometría hace parte de la cienciometría, una ciencia que se encarga de la aplicación de métodos cuantitativos para la investigación sobre el desarrollo de la ciencia considerada como proceso informativo. Estudia la naturaleza y curso de una disciplina por medio de cómputo y análisis de la comunicación escrita. (8)

Además, es de gran utilidad en el conocimiento de las publicaciones más relevantes sobre el área de conocimiento a estudio, de su obsolescencia y dispersión, así como en las líneas de investigación y el estudio temático. Por esto, es oportuno el examen retrospectivo que el análisis bibliométrico nos permite realizar acerca de la forma en que se investiga y se da a conocer, así como evaluar el potencial de investigación de las instituciones involucradas. En ese caso, un indicador muy útil de la progresión de la investigación y del desarrollo del conocimiento es el estudio de la producción científica en un área temática determinada. En este sentido, el conocimiento científico y la bibliometría han adquirido un valor creciente al ser publicados, especialmente en la política científica y de gestión debido al auge de la cultura investigativa actual y rendición de cuentas, dando así al conocimiento científico un valor estratégico (generación de *outputs*). (37,38)

Existe una íntima relación entre la matemática y la estadística, teniendo como finalidad llevar a cabo la evaluación de la productividad científica y la matematización de los resultados de los estudios para la toma de decisiones. Según Tague-Sutcliffe (1994) la Bibliometría es “el estudio de aspectos cuantitativos de producción y diseminación y uso de información registrada, a cuyo efecto desarrolla modelos y medidas matemáticas, que sirven para hacer pronósticos y tomar decisiones en torno a tales procesos” (39) . Así mismo, Spinak (1996) define la bibliometría como “La aplicación de las matemáticas y los métodos estadísticos para analizar el curso de la comunicación escrita y el curso de una disciplina. Dicho de otra manera, es la aplicación de tratamientos cuantitativos a las propiedades del discurso escrito y los comportamientos típicos de éste”. Rubio (2004) amplía este modelo bajo dos puntos de vista: “La Bibliometría descriptiva trata de aspectos puramente cuantitativos, como distribución geográfica, documental, temática y su productividad.”(38) En cambio “la Bibliometría evaluativa complementa la primera con estudios de evaluación de la actividad científica mediante la aplicación de técnicas estadísticas y programas informáticos de mayor complejidad.” (38)

Los indicadores son vías por las cuales se consigue la matematización de los resultados, y basándose en esto, Chaviano (2004) sostiene que “Los indicadores revisten especial importancia en los estudios métricos. Cada estudio utiliza una serie de indicadores particulares. De su selección depende, la calidad y el impacto de la investigación final. Proporcionan información cuantitativa y objetiva sobre los resultados el proceso de investigación, su volumen, evolución, visibilidad, estructura, etcétera”. (39)

La investigación cuenta con una metodología cuantitativa, y a su vez, el estudio se apoya en una investigación documental, que según Arias (2006) “Es un proceso basado en la búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos secundarios, es decir, los obtenidos y registrados por otros investigadores en fuentes documentales: impresas, audiovisuales o electrónica”. Por esto la bibliometría es uno de los estudios métricos con información sólida dentro del mundo informacional, la cual cumple un papel fundamental al ser un método universal y confiable para medir la productividad de estudios en áreas de conocimiento específico y obteniendo resultados para la toma de decisiones. (39)

La aplicación de tratamientos cuantitativos a las propiedades del discurso y sus comportamientos típicos, es un medio para la cuantificación de la actividad científica en el estudio bibliométrico que ayudándose de leyes bibliométricas y utilizando los indicadores bibliométricos como instrumentos

de medición, son estas medidas las que proporcionan información sobre los resultados de la actividad científica. (35)

2.3.3. Indicadores Bibliométricos. La valoración de la actividad científica y el impacto del trabajo y sus fuentes son de gran utilidad los indicadores bibliométricos, con estos se evalúa, determina y proporciona información valiosa como el volumen, la evolución, visibilidad y estructura sobre los resultados de crecimiento en el proceso investigativo en determinado campo de la ciencia. Los indicadores bibliométricos se pueden analizar bajo varios aspectos como calidad, importancia e impacto científico. (40)

2.3.3.1 Tipos de indicadores bibliométricos. Dentro de la variedad de indicadores usados se encuentran.

2.3.3.1.1 Indicadores de la calidad científica. La calidad científica no es un concepto simple de definir, puesto que los indicadores de los cuales se obtiene esta información son de tipo subjetivo. Los miembros del Comité Editorial de una revista solicitan la opinión (En su mayoría por escrito) a científicos especialmente calificados conocidos como revisores, evaluadores o asesores en el tema de investigación, es decir, sólo pueden ser fundamentados en percepciones de expertos o revisiones de colegas, quienes juzgan las publicaciones por su contenido. (40)

La honestidad actitud positiva, rapidez, puntualidad, imparcialidad, rigor y proceder sistemático, son aspectos que el experto debe tener en cuenta en la evaluación del artículo. Sin embargo, la revisión por colegas, se organiza eliminando los sesgos de las relaciones interpersonales y se hace una selección adecuada de correctores para evitar que se desvirtúe el trabajo. La calidad de la revisión es notablemente superior cuando se efectúa a ciegas. Se considera que la revisión por expertos el eje fundamental de la publicación científica válida la cual constituye un índice de calidad de una revista científica, por esto resulta esencial su ayuda. Las “Check lists” o listas de comprobación es una de los sistemas de evaluación más destacados; en este, el experto contesta preguntas estandarizadas previamente. (40)

2.3.3.1.2 Indicadores de la importancia científica

▪ *Número y distribución de publicaciones.* Este es el indicador bibliométrico más básico y sencillo. A pesar de que las revistas sean los canales de comunicación de los resultados científicos más utilizados, los congresos científicos y las patentes tienen gran importancia.

En el mundo se publican alrededor de 10.000 – 15.000 revistas biomédicas. El crecimiento exponencial de la ciencia tiene un ritmo más rápido al de la mayoría de fenómenos sociales aunque este crecimiento de la producción de las publicaciones sea un fenómeno básico. Se ha observado que en la última década la cantidad de publicaciones de esta índole ha aumentado significativamente pues ha estado acompañado de un incremento progresivo de la calidad e impacto de las publicaciones (40)

Las bases de información bibliográfica de los trabajos médicos que internacionalmente se hacen mediante Medline, Embase, Biosis y Scisearch. (40)

Para las bases de datos bibliográficos, automatizadas o impresas, se hace una labor subjetiva que se basa en la selección de revistas y de artículos, cuya secuencia es la siguiente: 1. Selección de revistas que a juicio de los responsables de las bases (Index Medicus, Biosis, etc.) deben ser examinadas y «vacías» o recensadas; 2. La calidad de los trabajos publicados por las revistas seleccionadas es determinada por los expertos, refiriéndose además a la idoneidad con la orientación temática de la propia base y no exclusivamente a su nivel científico; y 3. Finalmente, los archivos de las bases automatizadas o las páginas de las bases impresas, son engrosadas con las reseñas bibliográficas de los trabajos «aprobados» por los expertos. (40)

La dispersión de la información científica es una cuestión de claro interés teórico y de gran importancia práctica. Las revistas se distribuyen en zonas concéntricas de productividad decreciente, las cuales representan una disminución progresiva de niveles de densidad informativa. Cada una contenía una cantidad de artículos parecidos, pero el número de revistas aumentaba de una zona a otra; por esto la ley de Bradford se propone conseguir un ajuste matemático en relación con una determinada materia científica. (40)

- *Productividad de los autores.* Como ha sido referido anteriormente sobre la productividad sesgada de los autores, la Ley de Lotka distribuye los autores en tres niveles de productividad: Pequeños (Un solo trabajo o índice de productividad igual a cero), Medianos (entre 2 y 9 trabajos e índices de productividad entre 0 y 1) y Grandes (10 o más trabajos e índice mayor a 1) (40)

Generalmente y salvando destacadas excepciones, se puede afirmar que hay una correlación entre la eminencia del científico y su productividad.

- *Colaboración en las publicaciones: índice firmas/trabajo.* La profesionalización de la comunidad científica trae como consecuencia desde una perspectiva histórica y sociológica la participación de varios autores en la elaboración de un trabajo. En la actualidad, la media de firmas para ciencias es entre 3 y 5 pero esto varía según la materia. Esto evidencia que la mayor parte de los trabajos se realizan por grupos de trabajo. (40)

A comienzo de siglo el 80% de los trabajos tenían solo una firma, ahora ese mismo porcentaje contienen varias. Los artículos firmados por varios autores aumentan si se recibe ayuda económica porque se establece una relación entre colaboración y soporte financiero. Pero la colaboración entre autores es de compleja naturaleza. En el fenómeno de la colaboración entre autores el ajuste cualitativo de la contribución es compleja. En las disciplinas básicas los niveles de participación firmas/trabajo son más altos que en las aplicadas. Sin embargo el orden de las firmas de los autores también es complicado porque basado en el Science Citation Index, a causa del empleo masivo del análisis de citas como indicador científico, se le ha dado mayor importancia a quien figure como primer autor. (40)

- *Número y distribución de las referencias de las publicaciones científicas.* Este tipo de indicador permite estudiar parámetros básicos como: a) número de referencias por artículo; b) años de publicación de los trabajos referenciados; c) distribución de las referencias según revistas o áreas científicas. Se ha comprobado la vigencia de un patrón que sitúa la media de referencias por trabajo en 15, esto ha sido motivado por la incidencia de referencias bibliográficas en las revistas de carácter científico, particularmente a partir del estudio de Price nombrado “Networks of Scientific Papers”.(40)

Respecto a la distribución de las referencias por géneros documentales, en las ciencias experimentales o de la naturaleza, la información se transmite principalmente a través de artículos de revista (80%), seguida de lejos por los libros (aproximadamente 10%) y otros géneros

documentales de menor peso específico a diferencia de las ciencias sociales y humanas en las que predominan los libros. (40)

Según Price el 50% de referencias de todas las referencias bibliográficas de los trabajos científicos compone el «frente de investigación» de la disciplina, y los «colegios invisibles» son conformados por sus autores y el otro 50% se distribuye de forma no sistemática.

La obsolescencia (semiperíodo o «half-life») y al aislamiento («insularity») son indicadores importantes. La obsolescencia se podrá averiguar con el análisis de los años de publicación de los trabajos referenciados o con el desuso de las publicaciones, el semiperíodo («half-life») de Burton y Kleber es su indicador principal (40). Son algunas causas de la obsolescencia: 1. la información es válida, pero ha sido reemplazada por otra más moderna; 2. La información es válida pero se encuentra en un campo científico de interés decreciente; 3. la información no se considera ya válida.

Aislamiento («insularity») es un índice que se refiere al número de referencias del propio país respecto al total de referencias.

2.3.3.1.3 Indicadores de impacto científico. En bibliometría el análisis de citas y referencias se utilizan para estudiar el consumo de información científica por parte de una institución, revista, autor o en un país. Se entienden “Citas” como las que una publicación recibe de otras posteriores y “referencias” las que una publicación hace de otras anteriores; esta distinción se hace en los estudios bibliométricos desde el trabajo de Krauze y Hillinger. (40)

▪ *Indicadores del impacto de los trabajos: número de citas recibidas.* Este indicador se ha convertido en la parte esencial de la evaluación de las actividades científicas. Es el más profusamente utilizado y también el más controvertido.

En 1963 con la aparición de la publicación anual del Institute for Scientific Information (ISI) de Filadelfia - Science Citation Index (SCI) considerada la fuente de la mayor parte de los indicadores científicos predecesor de la base de datos CHI (Computer Horizons Inc.), la práctica del análisis de citas recibió un estímulo considerable; de 3.200 revistas científicas multidisciplinarias seleccionadas en su mayoría de lengua inglesa, que según Garfield recopilan la totalidad de referencias que aparecen los artículos publicados, cubren virtualmente toda la literatura científica mundial importante. (40)

Tres grandes epígrafes incluyen las motivaciones de las citas: 1. la confirmación del trabajo citado, aceptándolo, modificándolo o rechazándolo; 2. el apoyo en dicho contenido como premisa, con fines comparativos, o para descartar el interés de la propia investigación; y 3. la relación del trabajo citante con su área de estudios a través del contexto que ofrece el citado. Las barreras idiomáticas o nacionales son otras consideraciones de las citas; el elevado número de citas perfunctorias para salvar las apariencias o por protocolo. La investigación básica alcanza citaciones superiores a las de la investigación clínica y epidemiológica; además los artículos que más oportunidades tienen de ser citados, son los de revisión. (40)

La investigación del fenómeno de la citación, indica que aunque las citas se puedan contabilizar fácilmente, no está claro qué mide. Además este fenómeno está sujeto a modas, fobias, y otras tendencias, por esto es difícil predecir qué proporción se debe a la calidad intrínseca del trabajo y en cuánto a otros factores como prestigio de la revista citada o de la institución a la que pertenece

el autor. Menos de una tercera parte de las fuentes citadas son consideradas esenciales para los que las citan. (40)

A pesar de que el número de citas de un trabajo no mide su calidad científica, sino su visibilidad, uso, difusión e impacto, los premios Nobel tienen una frecuencia de citado 30 veces mayor a los demás investigadores de su campo, sin embargo no se encontró relación entre productividad de los autores y frecuencia de citado.

El comportamiento del citante y los motivos que le inducen a citar han sido estudiados en la modernidad. T.A. Brooks planteó una encuesta acerca de las razones que les habían impulsado a realizar 437 citas a 20 especialistas, de 15 áreas distintas, con las siguientes motivaciones: 1) actualización; 2) posición en contra; 3) información instrumental u operativa; 4) carácter persuasivo; 5) posición a favor; 6) alerta a lectores potenciales; 7) consenso social. Se dificultó el análisis ya que muchos de los motivos eran “inconfesables”; pero en general, el motivo más importante era el carácter persuasivo. Tal vez se debe intentar otra forma de valorar revistas y autores, dándole menor importancia al análisis y recuentos de citas.

La relevancia, la utilidad y la disponibilidad son las características más importantes del artículo para el lector; perfilando el interés de la información de cada trabajo. La medida de los indicadores de los artículos individuales publicados en una revista indicaría el interés en ella. (40)

Las relaciones que existen entre el trabajo que referencia y el referenciado deben ser valoradas; además, se deben tener en cuenta los factores que intervienen en el proceso referencial de un artículo concreto; siendo el autor del mismo quien elige las citas de otros artículos y en esta podrían intervenir condicionantes personales distintos a la relevancia científica. (40)

Por otro lado, puede no existir relación alguna entre el número de citas de un artículo y su utilidad, disponibilidad o relevancia, pero las referencias reflejan que la cantidad de citas tiene el escrito es directamente proporcional con el interés en la revista; a pesar de no tener mucha utilidad en la producción del conocimiento científico, los artículos poco citados, tienen gran utilidad social. (40)

- *Indicadores de impacto de las fuentes: factor de impacto de las revistas.* La primera medida objetiva, cuantificable y estable de la valoración de una revista científica es el factor impacto (FI), introducido por Garfield y aunque no está exenta de limitaciones, ha ganado aceptación de la comunidad científica. El factor de impacto de cada revista se calcula dividiendo el número total de referencias bibliográficas de dicha revista que se encuentran incluidas en el SCI correspondientes a los dos años anteriores al cálculo por el número total de artículos publicados en esa revista (originales y notas clínicas) en el mismo período de tiempo. La clasificación FI favorece las revistas que publican comparativamente pocos artículos de gran extensión sobre las revistas consideradas más importantes y prestigiosas por el número de citas. (40)

El ISI publicó el Journal Citation Reports (JCR) que en función de las citas que han recibido las publicaciones de las revistas fuentes del SCI proporciona las listas de revistas ordenadas por su correspondiente FI anualmente, número de citas recibidas e índice de inmediatez. (40)

2.3.3.1.4 Índice de inmediatez. Fue publicado por JCR y es un indicador de citas específico para cada revista; tiene menor importancia que el FI, considera las citas hechas durante el año en el cual fueron publicados los artículos y representa la medida de la «rapidez» con que se citan los artículos de una revista determinada. (40)

2.3.3.1.5 Asociaciones temáticas. Análisis de citas comunes se basa en analizar y computar los artículos que son citados simultáneamente por otro trabajo, y la relación que existe entre ellos. Hay que tener en cuenta que la frecuencia de cocitación mide la asociación entre dos documentos y permite la identificación de especialidades científicas. Los racimos o “clusters” es donde se agrupan normalmente los documentos asociados por cocitación, permitiendo la creación de mapas jerárquicos de campos científicos. Así mismo, la estructura de los campos de investigación, las especialidades, los autores que trabajan temáticas determinadas, la comunicación entre ellos y el desarrollo histórico o la identificación de los frentes investigativos activos en un área específica de conocimiento. (40)

Análisis de autocitas; según el tanto por ciento de autocitas (número de referencias de la revista en estudio/número total de artículos), se pueden distinguir entre revistas «abiertas» con porcentajes < 35% (ejemplo, Rev Clín Esp, Gastroenterol Hepatol), revistas «cerradas» con porcentajes > 70% (ejemplo, Actas Dermosifilogr, Allergol Immunopathol), y un tercer grupo «intermedio» con porcentajes entre 35-70%. (40)

Análisis de referencias comunes; si hay una o más referencias comunes entre dos publicaciones se puede decir que están bibliográficamente relacionados («bibliographic coupling») por consiguiente pertenecen al mismo campo de conocimiento. La cercanía de las temáticas de ambas publicaciones está determinada por la cantidad de referencias comunes que aparecen en los trabajos. (40)

Análisis de palabras comunes. La ventaja de este indicador frente a los otros es que no se limita a los artículos de revista, su aplicación es amplia porque se usa en cualquier forma de literatura escrita. Está fundamentado en el análisis de coocurrencia de las palabras clave usadas en la organización de documentos. (40)

2.3.3.1 Limitaciones de los indicadores bibliométricos. En los indicadores bibliométricos encontramos ciertas cortapisas que ponen en cuestión la veracidad y la total validez de los indicadores que se utilizan actualmente. (40)

2.3.3.1.1 Indicadores de calidad científica. Las limitaciones de estos indicadores, son que en la revisión por expertos encontramos su lealtad a los campos antiguos, es decir, reconocen de forma más efectiva las disciplinas antiguas que las modernas; por otro lado, se evidencia la parcialidad de los científicos que realizan las estimaciones. Es por esto que parámetros como el derecho a la replica de los investigadores revisados, estandarización de guías claras sobre el criterio de evaluación de los expertos y el apoyo de expertos de otros países y de campos vecinos son algunas de las posibles mejoras del sistema. (40)

2.3.3.1.2 Indicadores de importancia científica. El número de publicaciones es el indicador más simple empleado para medir el crecimiento del conocimiento; para este fin, se deben tener en cuenta dos aspectos que no se cumplen en este tipo de indicador; se debe asumir que en esos trabajos está contenido todo el conocimiento extraído por los científicos y que en cada uno de ellos se encuentra la misma proporción de conocimientos. (40)

En consecuencia, se evidencia que el cómputo de las publicaciones no proporciona una idea de la calidad de los trabajos, no tiene en cuenta la variación del tiempo y su efecto en la práctica de las publicaciones, desconoce otras alternativas que no dan lugar a publicaciones, como métodos no formales de comunicación en ciencia y la obligación a publicar para obtener un curriculum debido a la existencia de presiones político-sociales; beneficiando así que se presenten posibles “fraudes científicos” debido a la fragmentación de datos al publicar uno o varios trabajos con ligeras variaciones en las diversas revistas científicas. (40)

A la hora de embestir la elaboración de un artículo, en relación con el análisis de referencias, se ha podido clasificar la necesidad de referencias bibliográficas en categorías. A pesar de ser las menos frecuentes; en las dos primeras categorías denominadas Indispensables e Importantes se hace evidente la masiva existencia de referencias extranjeras. En cambio en la tercera categoría: De puntualización, las referencias extranjeras toman un papel secundario, debido a la obtención de suficiente información en la bibliografía nacional. (40)

La exigencia de un mayor índice de citas de procedencia nacional por parte de los comités editoriales es una de las soluciones, sin dejar de lado, la decisión personal de cada autor de promover y potenciar la citación o publicación de artículos punteros en revistas nacionales; motivando así la presencia y uso de las revistas regionales en el extranjero. Con la intención de aumentar el FI de las publicaciones nacionales, se debe crear una conciencia de citación de revistas propias. (40)

“Publica o perece” es uno de los lemas principales de los científicos llamados “Academia”; y es por esto que tienen la motivación de publicar para conseguir éxito en su carrera. (40)

2.3.3.1.3 Indicadores de impacto científico. A pesar de la seguridad que tienen la mayoría de autores en su utilidad como indicador bibliométrico; en relación con el análisis de citas no está exento de presentar limitaciones importantes. (40)

Aproximadamente el 25% de los artículos publicados no son citados nunca, el 55% es citado solo una vez y el 1% de estos es citado más de 50 veces; sin embargo, un valor aproximado de todas las citas es el 10 o 20% que son autocitas, estos datos son obtenidos del SCI. Dejando claro que aunque el impacto de produce un trabajo demuestra su calidad y eficacia, hasta su valor; la falta de impacto no quiere decir que el artículo es inútil, debido a que para su citación hay un factor indispensable: debe estar disponible y visible; por lo tanto su carencia de impacto está más relacionada con la falta de difusión del mismo. (40)

El fenómeno de la obliteración sucede cuando es producido un trabajo tan epiceno en el área del conocimiento que sus citas no son explícitas; de hecho, del 20 al 40% son citas a artículos que poco o nada tienen que ver con el trabajo; por otro lado los artículos que si tienen relación con él la gran mayoría de las veces nunca es citado. En consecuencia se ha demostrado que la relación entre citas fundamentales y superficiales es de 3:2. (40)

Otra de las limitaciones de este indicador es que no es útil para comparar científicos en áreas diferentes, debido a la probabilidad de ser citados en cada campo pues mientras en bioquímica por cada artículo se generan en promedio unas 30 referencias, en otro área como matemáticas por término medio se producen 10 referencias. (40)

El sentido de lealtad a colegas cercanos, la facilidad de acceso a la literatura regional y la constante presión política, social y cultural hacia trabajos, países e idiomas determinados, son unas de las razones principales por las que se cita en la literatura científica. Destacando que como resultado de los fallos de memoria, la costumbre de no citar fuentes obvias y los plagios de citas

anteriormente referenciadas en otros artículos sin haberlos revisado, se produce desviación en las citas en una cantidad notable. (40)

A decir verdad, la alta selectividad del SCI en la elección de las revistas fuentes, es un factor bastante controvertido en el análisis de citas. Este cubre sólo 3,200 y en contra parte las más regulares, serias y de categoría científica abarcan entre 10.000 y 15.000. (40)

La importancia de la lengua internacional para la difusión científica se ha hecho evidente a través de los años; por esto los artículos escritos en idiomas diferentes al inglés están muy poco representados obteniendo así una cantidad menor de citas. Aún los países con un desarrollo científico y técnico elevado como Japón han decidido que la difusión de su producción científica sea en inglés; siendo este idioma un sustituyente para el Alemán y el Francés, y aunque estas lenguas eran importantes en otros tiempos, ha dejado un cuestionamiento sobre las publicaciones del área biomédica en estos idiomas. (40)

A pesar que Rio Hortega haya afirmado que no basta con publicar en un idioma específico para determinar la importancia o utilidad del trabajo, es una cuestión actual en debate de países de diferentes idiomas acerca de la conveniencia de hacer publicaciones en inglés o no, muchas de las revistas médicas que han sido publicadas en este idioma no consiguen en lo más mínimo la circulación internacional deseada. En cambio, se ha reconocido el castellano como uno de los lenguajes en progresivo ascenso como vehículo económico y cultural. Esto toma lugar en España en donde una gran parte de las revistas son editadas en castellano; mientras que la tasa de circulación internacional está encabezada por 4 revistas, 3 de ellas son exclusivas en este idioma (Med Clín, Rev Clín Esp y Rev Esp Cardiol) y una de ellas es bilingüe (Rev Esp Fisiol). (40)

La producción propia a gran relieve se halla típicamente en países de La Unión Soviética, Japón y Alemania, estos tienen una comunidad científica independiente a la del resto del mundo. Por otro lado, la producción propia de los Estados Unidos y Gran Bretaña es de gran importancia, pero son poblaciones científicas con poca o nula permeabilidad a lo publicado en diferente idioma al propio. En cambio, en un país como España se combina una producción nacional en una cantidad moderada, pero tienen un grado elevado de aceptación y apertura a la producción extranjera, sobre todo la escrita en inglés; pero manteniéndose casi incomunicada con las publicaciones en otros idiomas. (40)

Para finalizar, es posible caer en errores graves si no se cuenta con elementos que creen incertidumbre al valorar la literatura científica, evitando emplear como único criterio o el más importante el uso no crítico de los datos derivados del análisis de citas. (40)

El factor de impacto tiene inconvenientes importantes entre los que cabe resaltar:

- Su favorecimiento a áreas con un número elevado de investigadores en contraposición a otras que tienen un reducido número de ellos. (40)

- La discriminación negativa a las revistas que sólo publican artículos originales frente a las que publican revisiones. (40)

- Su preferencia a la hora de puntuar más a las revistas en inglés que a las que no lo son, ya que el conocimiento de estas últimas por lo general son más tardías. Además de su predilección al hacer la inclusión en el SCI.

El Factor de Impacto Nacional, es un parámetro que por muchas razones ha sido considerado el más adecuado y lógico, gracias a la aparición del Índice de Citas e Indicadores Bibliométricos de Revistas Españolas de Medicina Interna y sus especialidades quienes representaron un gran avance para oficializar este parámetro de medición sustituyendo al FI normalmente utilizado. (40)

Definiendo así el Factor de impacto Nacional (FIN) como la revisión de revistas y publicaciones que generan mayor FI en España, para lo que sería necesario basarse en las revistas extranjeras y

las propias que más se utilizan. Obteniendo que el FIN cumpla fielmente su objetivo el cual debe tener asignada una catalogación de ese estilo y así reconocería el verdadero factor de impacto de la literatura médica en el país. (40, 35)

Objetivos

3.1 Objetivo general

Efectuar un análisis bibliométrico de las publicaciones relacionadas con el diagnóstico de osteoporosis mediante el uso de ortopantomografías.

3.2 objetivos específicos

- Identificar autores, instituciones, y países que estudian la temática propuesta de investigación.
- Identificar la tendencia de investigación sobre ésta temática.
- Describir los diferentes índices que se usan en el diagnóstico de osteoporosis mediante radiografías panorámicas.

4. Metodología

4.1. Tipo de estudio. Se realizó un estudio bibliométrico en el cual se tomó información a partir de fuentes publicadas en las bases de datos Embase y Pub med sobre temáticas relacionadas con DIAGNÓSTICO DE OSTEOPOROSIS POR MEDIO DE RADIOGRAFÍAS PANORÁMICAS, el cual según M. Angeles Zulueta y Cols. Se define como “todo para la identificación de los grupos de investigación activos en una determinada área o centro de investigación, a través de un análisis de co – autoría en las publicaciones científicas del área o centro objeto de estudio” (41). En 1969 Pritchard concluyó que la bibliometría es “la aplicación de métodos matemáticos y estadísticos para analizar el curso de la comunicación escrita o literatura de carácter científico, así como a los autores que la producen” (33). Sumado a esto, el proceso investigativo se centró en el poder responder las preguntas planteadas y lograr el cumplimiento de nuestros objetivos ya establecidos.

4.2. Selección y descripción de artículos seleccionados.

4.2.1 Universo.

Lo integraron artículos de las bases de datos así:

- Embase: Se encontraron 25 artículos con la ecuación de búsqueda: osteoporosis AND panoramic radiography* AND Diagnosis y los siguientes filtros: Diseases: osteoporosis, jaw

disease, postmenopause osteoporosis, osteopenia, metabolic bone disease, fracture, fragility fracture,pain, mandible fracture; y Publication years: 2000/ 2016.

- PubMed: Se encontraron 85 artículos en texto completo publicados en idioma inglés usando la ecuación de búsqueda: ("diagnosis"[Subheading] OR "diagnosis"[All Fields] OR "diagnosis"[MeSH Terms]) AND ("osteoporosis, postmenopausal"[MeSH Terms] OR "osteoporosis"[All Fields] AND "postmenopausal"[All Fields]) OR "postmenopausal osteoporosis"[All Fields] OR "osteoporosis"[All Fields] OR "osteoporosis"[MeSH Terms]) AND panoramic[All Fields] AND radiographs[All Fields] AND ("loattrfull text"[sb] AND "humans"[MeSH Terms])

4.2.2 Muestra y tipo de muestreo. Del total de 110 artículos encontrados se revisaron los que se repetían en las dos bases de datos usadas, siendo 8 los artículos repetidos, 6 artículos que no pertenecen al rango de publicación, 17 eliminados al no tener relación con la temática de investigación, por lo cual la muestra la integraron 79 artículos. Para esto se llevó a cabo un muestreo no probabilístico de tipo intencional. (Ver apéndice A)

4.2.3 Criterios de Selección. Se incluyeron artículos que se encuentran en las bases de datos seleccionadas, que se presentan en texto completo y que se relacionan con las ecuaciones de búsqueda descritas, dentro de rangos de tiempo a partir del año 2000 al presente año y que se presenten en idioma inglés y español.

Se excluyeron artículos sin relación con el uso de radiografías panorámicas como método de diagnóstico de osteoporosis.

4.3 Variables. Las variables incluidas en el presente trabajo son:

4.3.1 Número de Autores

- *Número de personas que realizan una publicación.*
- *Número de Individuos que realizaron investigación relacionada con Diagnóstico de osteoporosis por medio de radiografías panorámicas.*
 - *Cuantitativa.*
 - *De razón.*
 - *Número de autores que han participado en la creación de los estudios usados de base para la realización de éste estudio.*

4.3.2 Autores

- *Personas que realizan una publicación*
- *Individuos que realizaron investigación relacionada con diagnóstico de osteoporosis por medio de radiografías panorámicas.*
 - *Cualitativa*
 - *Nominal*

- *Autores que han participado en la creación de los estudios usados de base para la realización de éste estudio.*

4.3.3 Filiación institucional

- *Relación entre un investigador y una institución de investigación que oriente su trabajo investigativo.*
- *Relación entre un investigador de cierta área con una institución que patrocine y guíe su proyecto investigativo*
 - *Cualitativa*
 - *Nominal*
- *Institución para la cual el autor del artículo se encuentra realizando el proceso investigativo.*

4.3.4 Idioma de publicación

- *Lenguaje o sistema de comunicación.*
- *Idioma en que se realizaron las publicaciones.*
- *Naturaleza cualitativa*
- *Escala de medición nominal*
- *Artículos en idioma Inglés y Español.*

4.3.5 Año de publicación

- *Unidad de tiempo en que se realiza una publicación.*
- *Unidad de tiempo en que se realizaron las publicaciones relacionadas con el Diagnóstico de osteoporosis por medio de radiografías panorámicas.*
 - *Naturaleza cuantitativa.*
 - *Escala de medición de intervalo.*
 - *Artículos publicados del 2000-2016*

4.3.6 Base de registro

- *Conjunto de campos que contienen los datos que pertenecen a una misma repetición de entidad.*
 - *Conjunto de campos que contienen los artículos a utilizar en el estudio.*
 - *Naturaleza cualitativa*
 - *Escala de medición nominal*
 - *Pub med y embase*

4.3.7 Tipos de estudio

- *Clasificación del conjunto de actividades intelectuales y experimentales realizadas de modo sistemática con el objeto de generar conocimientos sobre las causas que originan las enfermedades humanas.*

- *Clasificación de los conjuntos de actividades intelectuales y experimentales realizadas de modo sistemática en las investigaciones relacionadas con la temática.*
- *Naturaleza cualitativa.*
- *Escala de medición Nominal.*
- *Ensayos clínicos, meta análisis, revisiones sistemáticas, reporte de series de casos, estudio de prevalencia, corte transversal, estudio de casos y control, ensayos comunitarios, estudios de cohorte.*

4.3.8 Número de citaciones

- *Cantidad de veces que se ha citado un artículo.*
- *Cantidad de veces que se han citado los artículos con respecto al tema de investigación.*
- *Naturaleza cuantitativa.*
- *Escala de medición de Razón.*
- *Número de veces que los artículos seleccionados por su relación con la temática de investigación han sido citados por otros autores.*

4.3.9 Países de investigación

- *Territorio en el cual se realizan estudios.*
- *Territorio en el cual se han realizado estudios del tema de interés.*
- *Naturaleza cualitativa.*
- *Escala de medición nominal*
- *Países en los cuales se realizaron los estudios relacionadas con la temática.*

4.3.10 Instituciones

- *Organizaciones o estructuras con una función específica.*
- *Organizaciones que han investigado acerca del tema de estudio.*
- *Naturaleza cualitativa.*
- *Escala de medición nominal.*
- *Instituciones relacionadas con los estudios encontrados en las bases de datos que se relacionan con la temática.*

4.3.11 Técnica Radiográfica

- *Método extra oral utilizado para obtener imágenes del interior de un cuerpo mediante agentes físicos.*
- *Método extra oral con el cual se obtienen imágenes compuestas por la proyección de sombras utilizado en los estudios relacionados.*
- *Naturaleza cualitativa*
- *Escala de medición nominal*
- *Radiografía panorámica u ortopantomografías en forma digital o análoga.*

4.3.12 Índice de densidad ósea

- *Indicador que se basa en la observación de los cambios producidos en la cortical mandibular.*
- *Indicador que se basa en la observación de los cambios producidos en la cortical mandibular distal al foramen mentoniano utilizado en los artículos de interés para el estudio.*
- *Naturaleza cualitativa*
- *Escala de medición ordinal*
- *Índices reportados en los artículos a utilizar.*
- *Detalles con respecto a las variables y su operacionalización se evidencian en el apéndice B.*

4.4 Instrumento

Para la presente investigación se diseñó un instrumento el cual recopiló las variables de interés y facilitó la recolección de datos.

4.5 Procedimientos

Inicialmente se seleccionó el tema de investigación teniendo en cuenta que no se han encontrado en las bases de datos estudios bibliométricos enfocados en la presente temática de investigación: DIAGNÓSTICO DE OSTEOPOROSIS POR MEDIO DE RADIOGRAFÍAS PANORÁMICAS. Se plantearon las preguntas que se esperaban responder.

Se seleccionaron las bases de datos que se iban a emplear teniendo en cuenta las que más arrojaron resultados y la confiabilidad de las fuentes. Se desarrolló una búsqueda estratégica en las bases de datos electrónicas usando las siguientes ecuaciones de búsqueda: en PubMed se ingresó: ("diagnosis"[Subheading] OR "diagnosis"[All Fields] OR "diagnosis"[MeSH Terms]) AND ("osteoporosis, postmenopausal"[MeSH Terms] OR ("osteoporosis"[All Fields] AND "postmenopausal"[All Fields]) OR "postmenopausal osteoporosis"[All Fields] OR "osteoporosis"[All Fields] OR "osteoporosis"[MeSH Terms]) AND panoramic[All Fields] AND radiographs[All Fields] AND ("loattrfull text"[sb] AND "humans"[MeSH Terms]) resultando 85 artículos en texto completo publicados en idioma inglés.

Por otro lado en EMBASE se utilizaron las ecuaciones de búsqueda: "osteoporosis AND panoramic radiography* AND Diagnosis y los siguientes filtros: Filtros: Diseases: osteoporosis, jaw disease, postmenopause osteoporosis, osteopenia, metabolic bone disease, fracture, fragility fracture,pain, mandible fracture; y Publication years: 2000/ 2016; y se encontraron 25 artículos en esta base de datos. Se identificaron en las bases de datos Pub Med y Embase 110 artículos en total en idioma inglés y español publicados del año 2000 al 2016, se tomaron los datos de los artículos seleccionados creando tablas de información básica y se compararon los resultados arrojados por ambas bases de datos. Se eliminaron por no tener relación con la temática 17 artículos, por repetirse en las dos bases de datos 8, y por 6 ser publicados antes del año 2000, siendo el total de artículos utilizados 79.

Se realizó el instrumento de recolección de datos teniendo en cuenta las variables planteadas y se organizó una base de datos en Excel de modo que se facilitara la extracción y recopilación de todos los datos obtenidos del instrumento en un mismo documento.

Para evaluar la viabilidad de ésta investigación se llevó a cabo la prueba piloto con 5 artículos seleccionados de la base de datos pub-med. Una vez corroborados los parámetros para la

extracción de los datos correspondientes a cada artículo se procedió a desarrollar el proyecto de investigación.

Una vez obtenidos los resultados se realizaron gráficos y tablas que permiten a los evaluadores y lector en general comprender la información generada permitiendo por si misma llevar a las conclusiones del trabajo.

Finalmente se elaboraron los resultados, discusión, conclusiones y recomendaciones.

4.6 Plan de análisis estadístico.

4.6.1 Plan de análisis univariado. Para el plan de análisis univariado se calcularon medidas de resumen según la naturaleza de la variable, para las cualitativas se calcularon proporciones y para las cuantitativas medidas de tendencia central como la media y la mediana, y de dispersión, como el rango, varianza y la desviación estándar (Apéndice E) que se presentaron en tablas o gráficas.

4.7 Implicaciones bioéticas

La presente investigación se acoge a la normatividad que sobre derechos de autor y propiedad intelectual se ha establecido en Colombia, que incluyen:

- El artículo 61 de la constitución política de Colombia en el que se establece que “El Estado protegerá la propiedad intelectual por el tiempo y mediante las formalidades que establezca la ley”
- La ley 23 de 1982 sobre derechos de autor, en el artículo 1 se establece que “Los autores de obras literarias, científicas y artísticas gozarán de protección para sus obras en la forma prescrita por la presente ley y, en cuanto fuere compatible con ella,…” En el artículo 2 en el que se establece que “los derechos de autor recaen sobre las obras científicas, literarias y artísticas, las cuales se comprenden todas las creaciones del espíritu en el campo científico, literario y artístico, cualquiera que sea el modo o forma de expresión y cualquiera que sea su destinación…”
- La ley 599 del 2000 por la cual se expide el código penal, en el que se establece en el artículo 270 las sanciones establecidas relativas a la violación de los derechos morales del autor. (42)
- Adicionalmente, el protocolo de éste proyecto fue aprobado antes de su ejecución por el Comité de Investigación de la Facultad de Odontología de la Universidad Santo Tomás.

5. Resultados

En total se incluyeron en la evaluación 79 documentos, dentro de los que cabe resaltar que el mayor número de citas en los artículos relacionados con la temática de investigación se encontraron en google scholar; dentro de los autores destacados en la temática, es decir con mayor participación en los artículos usados en este estudio se encontró que A. Taguchi quien presenta el mayor número de participación con 22 artículos, seguido de T. Nakamoto con 12 Artículos, H. Devlin y M Ohtsuka con 11 artículos y Keith Horner con 8 artículos; de las instituciones destacadas de los autores con mayor número de participación cabe mencionar que Hiroshima University presentó el mayor número de participación con 20 estudios publicados por los 5 primeros autores

destacados, seguida por Hiroshima University Hospital con 13 publicaciones y University of Manchester con 12. Tabla 3

Tabla 3 Medidas de resumen y dispersión

Variable	Total	Promedio	De	Rango	Mediana	Ri
Número De Autores	530	6,7	3,53	15	6	6
Numero De Citaciones						
Scopus	1923	23,06	25,11	124	14	31
Google Scholar	3380	42,26	41,85	195	24	49
Posición De Autoría						
M S Kavitha	4	1	0	0	1	0
H. Devlin	11	2,18	1,32	4	2	2
A Taguchi	22	2,13	1,35	5	2	2
S Dagistan	3	2	1	2	2	2
BC, akur	3	1	0	0	1	0
T Nakamoto	12	3,58	1,62	5	3,5	1,75
Konstantinos Vlasiadis	3	1,33	0,57	1	1	1
Keith Horner	8	2,5	1,3	4	2	1,5
K. Karayianni	7	3,57	1,9	5	4	3
Paulo Tadeu de Souza Figueiredo	3	2	0	0	2	0
J. Graham	4	2,75	0,5	1	3	0,75
Akira Asano	4	2,5	0,57	1	2,5	1
M Ohtsuka	11	3,18	0,98	3	3	2
John Damilakis	3	3	2,64	5	2	5
A Yoshihara	3	2	0	0	2	0
M Tsuda	7	4,85	1,67	4	6	3
Suei, Y.	5	4,2	1,48	4	4	2,5
Mitsuhiro Sanada	6	4,16	1,32	3	5	2,25
Anastasia Mitsea	4	3,5	1	2	3	1,5
Leonidas Berkas	3	4,66	1,15	2	4	2
R. Jacobs	5	4,5	1,22	3	4	2,25
H Miyazaki	3	4	1	2	4	2
M Fujita	3	5	0	0	5	0
Christina Lindh	4	5,5	0,57	1	5,5	1
Instituciones Destacadas						
Matsumoto Dental University	7	7	-	4	7	-
Hiroshima University Hospital	13	6,5	4,94	7	6,5	-
Hiroshima University Dental Hospital	3	3	-	2	3	-

Hiroshima University	20	6,66	5,13	10	8	10
University of Manchester	12	5	-	2	5	-
University Dental Hospital of Manchester	8	4	1,41	4	4	-
Graduate School of Biomedical Sciences	2	1	0	0	1	-

DE= Desviación estándar, RI= Rango Intercuartílico.

En la siguiente gráfica se puede observar la participación de las distintas instituciones que participaron en la publicación de artículos relacionados con la temática y sus respectivas filiaciones con otras instituciones.

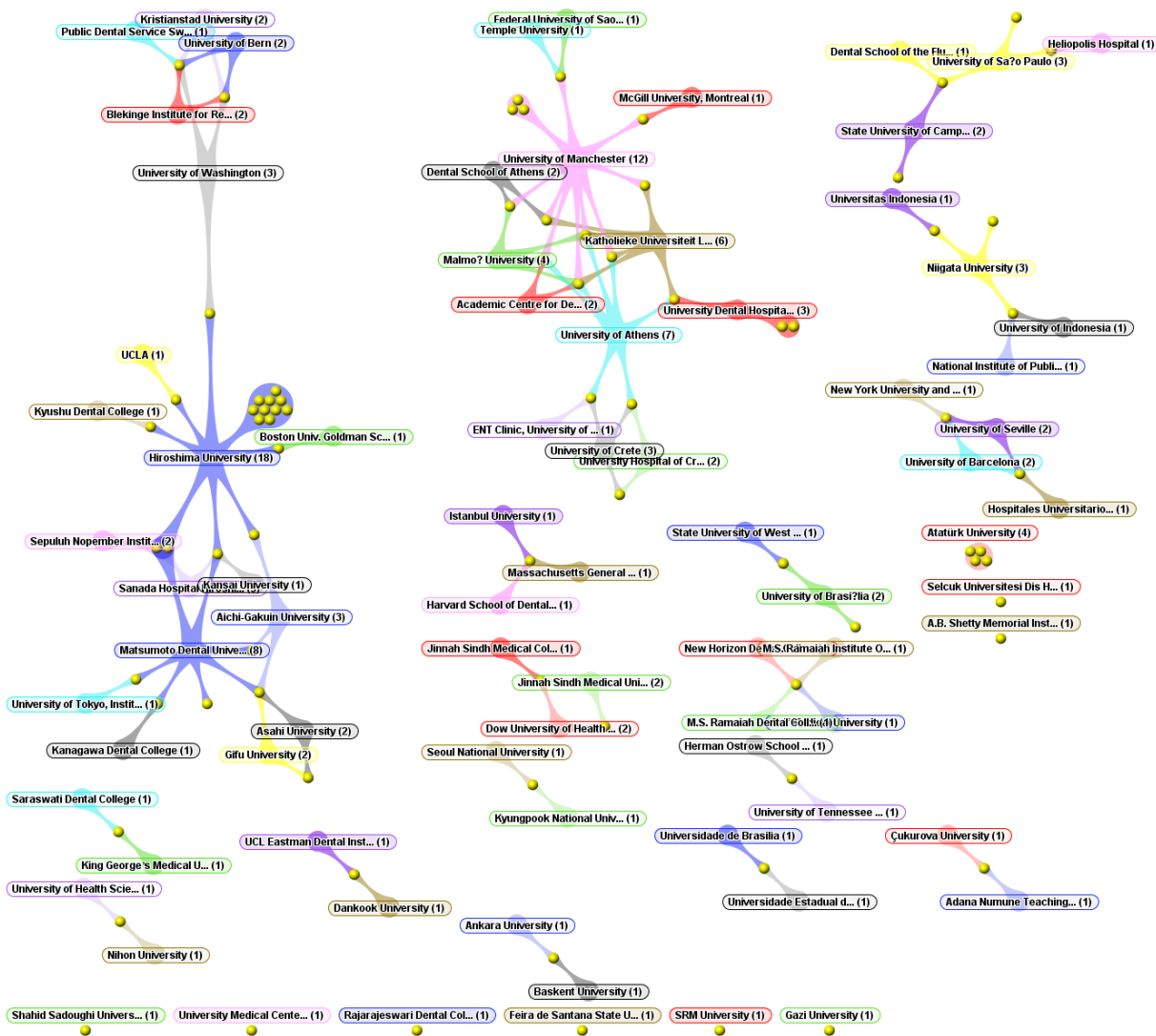


Figura 1 Grafico en red, Instituciones que participaron en publicaciones con relación a Diagnóstico de osteoporosis por medio de radiografías panorámicas.

En las variables cualitativas se observó que el mayor número de artículos encontrados provienen de la base de datos Pub Med con 89,87% de la totalidad de artículos útiles encontrados. Tabla 4.



Tabla 4 Bases de datos estudiadas

Base	F (%)
PubMed	71(89,87)
Embase	8(10,13)
Total	79(100)

F= Frecuencia, %= Porcentaje

El idioma en el cual se encontraron el 100% de los artículos fue inglés. Tabla 5.

Tabla 5 Idioma de las publicaciones

Idioma	F (%)
Inglés	79(100)
Español	0(0)
Total	79(100)

F= Frecuencia, %= Porcentaje

El tipo de estudio que más predomina en la temática es de corte transversal con un 69,62% de la totalidad de artículos útiles encontrados seguido por casos y controles con un 11,39%. Tabla 6.

Tabla 6 Tipo de estudio

Tipo De Estudio	F (%)
Estudio transversal	55(69,62)
Estudio de Cohorte	6(7,59)
Revisión sistemática y Meta Análisis	1(1,27)
Casos y controles	9(11,39)
Estudio de validación	4(5,06)
Revisión bibliográfica	2(2,53)
Revisión sistemática	1(1,27)
Ensayo clínico controlado	1(1,27)
Total	79(100)

F= Frecuencia, %= Porcentaje

El país que presentó mayor número de publicaciones con una marcada diferencia sobre los demás países es Japón con 30,38% de la totalidad de artículos, sin embargo en Latinoamérica se destaca Brasil con un 10,13% de publicaciones. Tabla 7.

Tabla 7 País de publicación

País De Publicación	F (%)
Alemania	1(1,27)
Brasil	8(10,13)
España	2(2,53)
Grecia	3(3,80)

India	5(6,33)
Inglaterra	1(1,27)
Irán	1(1,27)
Japón	24(30,38)
Japón e Indonesia	1(1,27)
Japón y Estados Unidos	3(3,80)
Pakistán	2(2,53)
Reino Unido	7(8,86)
Reino Unido, Brasil, Estados Unidos	1(1,27)
Bélgica, Reino unido, Grecia, Suecia, países bajos	1(1,27)
Reino Unido, Grecia, Suiza, Bélgica, Noruega	2(2,53)
Reino Unido, Bélgica, Grecia, Noruega, Suecia	3(3,80)
Reino unido y Bélgica	1(1,27)
Estados unidos	2(2,53)
Suecia	2(2,53)
Sur de corea	1(1,27)
Turquía	8(10,13)
Total	79(100)

F= Frecuencia, %= Porcentaje

En el siguiente gráfico se representan las relaciones entre países por publicaciones, en el cual se puede observar la relevante participación de Japón con una marcada diferencia con los demás países.

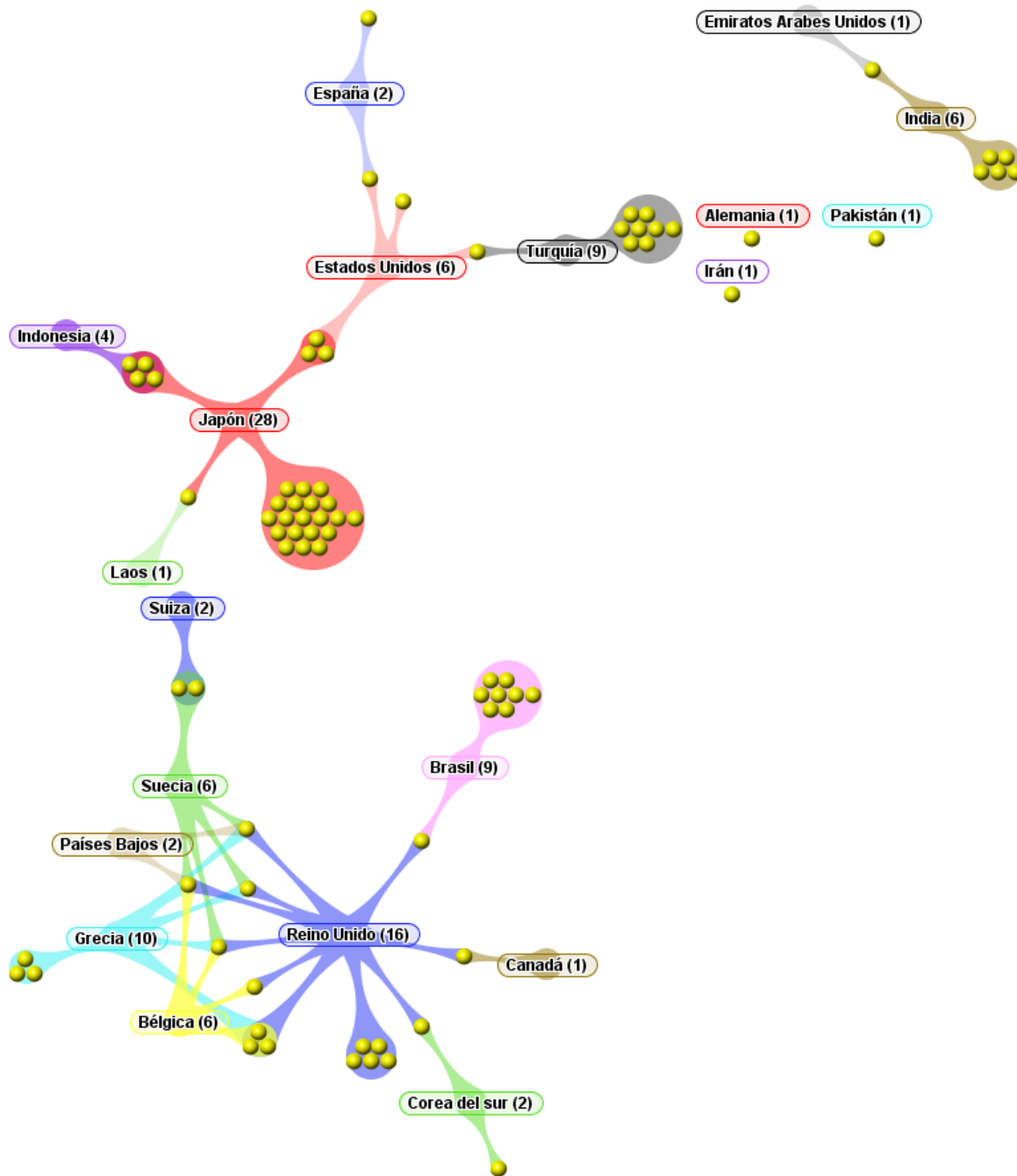


Figura 2 Gráfico en red, Países que participaron en publicaciones con relación a Diagnóstico de osteoporosis por medio de radiografías panorámicas.

El tipo de radiografía que se ha usado más en estudios relacionados con la temática es digital con 56,96% seguido de la técnica análoga y algunos estudios que analizaron las dos técnicas.

Tabla 8 Variables cualitativas: Técnica radiográfica

Técnica Radiográfica	F (%)
Análoga	29(36,71)
Digital y análoga	5(6,33)
Digital	45(56,96)
Total	79(100)

F= Frecuencia, %= Porcentaje

El año en el cual se reportó mayor número de publicaciones acerca del tema es 2014 con 13,92% de los artículos útiles seguido de 2012,2008 y 2007.

Tabla 9 Variables cualitativas: Año de publicación

Año De Publicación	F (%)
2000	2(2,53)
2001	2(2,53)
2002	1(1,27)
2003	2(2,53)
2004	1(1,27)
2005	3(3,80)
2006	6(7,59)
2007	9(11,39)
2008	9(11,39)
2009	4(5,06)
2010	7(8,86)
2011	4(5,06)
2012	10(12,66)
2013	4(5,06)
2014	11(13,92)
2015	4(5,06)
Total	79(100)

F= Frecuencia, %= Porcentaje

El autor con mayor porcentaje de aparición en la autoría de los artículos útiles relacionados con la temática es A. Taguchi (43-64) con un 27,85% en comparación con los demás autores que presentaron más de 3 publicaciones en la temática descritos anteriormente como autores destacados.

Tabla 10 Publicaciones por autor

Publicaciones Por Autor	F (%)
M S Kavitha	4(5,06)
H. Devlin	11(13,92)
A Taguchi	22(27,85)
S Dagistan	3(3,80)
BC, akur	3(3,80)

T Nakamoto	12(15,19)
Konstantinos Vlasiadis	3(3,80)
Keith Horner	8(10,13)
K. Karayianni	7(8,86)
Paulo Tadeu de Souza Figueiredo	3(3,80)
J. Graham	4(5,06)
Akira Asano	4(5,06)
M Ohtsuka	11(13,92)
John Damilakis	3(3,80)
A Yoshihara	3(3,80)
M Tsuda	7(8,86)
Suei, Y.	5(6,33)
Mitsuhiro Sanada	6(7,59)
Anastasia Mitsea	4(5,06)
Leonidas Berkas	3(3,80)
R. Jacobs	5(6,33)
H Miyazaki	3(3,80)
M Fujita	3(3,80)
Christina Lindh	4(5,06)

F= Frecuencia, %= Porcentaje

En la siguiente gráfica se puede apreciar la participación de los autores y sus relaciones por publicación entre los mismos, mostrando significativa diferencia sobre A. Taguchi con respecto a otros autores.

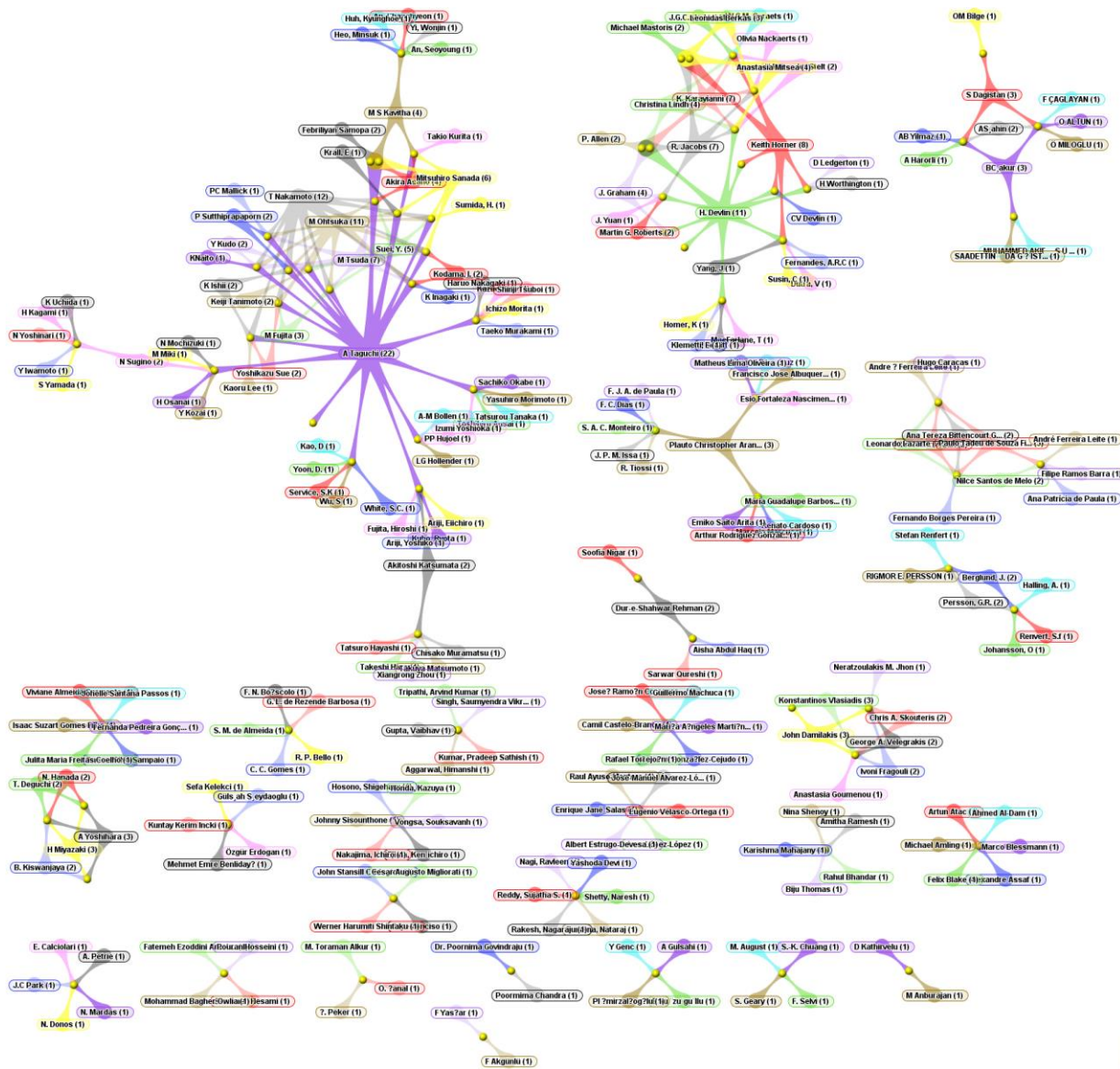


Figura 3 Grafico en red, Autores que participaron en publicaciones con relación a Diagnóstico de osteoporosis por medio de radiografías panorámicas.

El índice más usado dentro de los artículos seleccionados para el presente estudio fue el índice cortical mandibular con un 54,43% seguido del ancho cortical mandibular con 36,71%.

Tabla 11 Índices radiográficos reportados

Índices Radiográficos	F (%)
Indice cortical mandibular	43(54,43)
Indice panorámico mandibular	16(20,25)
Ancho cortical mandibular	29(36,71)
Indice gonial	4(5,06)
Indice mental	12(15,19)

Indice antegonial	6(7,59)
Espeso cortical mandibular	1(1,27)
Indice de klemetti	5(6,33)
Angulo gonial	1(1,27)
Angulo antegonial	1(1,27)
Profundidad antegonial	1(1,27)
Reabsorción de la cresta alveolar	2(2,53)
Dimensiones fractales e Intensidad de pixeles	1(1,27)
Indice de resorción de hueso alveolar mandibular	1(1,27)
Grado de resorción del hueso alveolar	1(1,27)
ESP(Elongación del proceso estiloides) y calcificación vascular	1(1,27)
Forma cortical	1(1,27)
Ancho cortical antegonial	1(1,27)
Angulo Mandibular	1(1,27)
FD(Dimensión fractal)	1(1,27)
Profundidad de Escotadura Sigmoidea	1(1,27)

F= Frecuencia, %= Porcentaje

6. Discusión

De acuerdo a los resultados obtenidos, cabe destacar la ventaja que tiene la realización del presente estudio, ya que permite identificar los autores que más publican acerca de la temática establecida, las instituciones que patrocinan este tipo de investigación, el número de artículos publicados hasta la fecha y su enfoque en investigación, los años en los cuales se publicaron mayor número de estudios relacionados con la temática de interés, y las técnicas radiográficas más usadas; todo esto facilita futuras investigaciones y se logra mayor cobertura en el conocimiento de la temática, facilita la búsqueda de filiación con instituciones interesadas en la investigación del tema para continuar con la búsqueda de evidencia que respalde el uso de radiografías panorámicas en el diagnóstico de osteoporosis.

La limitación más relevante de este estudio fue que el 69,62% de los estudios recopilados son de corte transversal por lo que hace falta que se realicen estudios como ensayos clínicos controlados que permitan identificar las técnicas más apropiadas y de mayor costo - beneficio para la población. Se deduce teniendo en cuenta que el 100% de los artículos usados en el presente estudio son en idioma inglés, que una de las limitaciones de este estudio fue no haber introducido dentro de las bases de datos fuentes latinoamericanas lo que hubiese ampliado los resultados del estudio arrojando resultados con mayor cobertura.

El tipo de radiografía panorámica más usada fue la digital, dada la facilidad de interpretar y preservar estas en el tiempo, también por la existencia de software que facilitan la medición de los

distintos índices empleados para el posible diagnóstico de osteoporosis por medio de radiografías panorámicas.

Las técnicas digitales llegaron a la radiología a principios de los años setenta del siglo XX; diez años más tarde, aproximadamente, aparecieron los primeros sistemas de obtención de imágenes digitales, estos producen una imagen constituida por píxeles.(65)

El uso de las radiografías digitales se ha fortalecido por la normatividad de algunos países en pro de la reducción de la emisión de radiaciones. En América Latina solo diez países poseen normas que regulan las dosis de exposición de radiaciones no ionizantes, estos son Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, México, Perú y Venezuela, “algunos establecieron los valores límite según las recomendaciones del Instituto Nacional de Normas de los Estados Unidos de América (American National Standards Institute, ANSI) aprobadas en 1974. En 1991, el ANSI recomendó su nuevo estándar C-95.1-1991, en el que estableció el límite de exposición ocupacional de 1 mW/cm² en el espectro de frecuencias de 30 a 300 MHz.”

Solamente Bolivia adoptó el estándar del ANSI de 1991, mientras que los demás países establecieron normas basadas en las recomendaciones del CIPRNI de 1998.(66)

La Comisión Europea publicó guías sobre Protección Radiológica Dental, existentes ya en numerosos países de la Unión Europea y en Estados Unidos; a pesar de esto, en España no se ha publicado ningún documento que permita difundir un protocolo de actuación en radiología dental.(67)

En el año 1991, Benson y cols. Establecieron el Panoramic Mandibular Index (PMI), sin embargo, Klemetti y cols. En el año 1993 compararon el PMI con densitometrías en 355 mujeres postmenopáusicas en Finlandia y concluyeron que existía dificultad para establecer con precisión la relación entre el PMI y el grado de calcificación de los huesos obtenido mediante densitometrías.(68)

En 1994 Klemetti y cols. Usaron las mismas radiografías sobre las que Benson y cols. Midieron el PMI, y midieron la altura del cortical mandibular y establecieron una clasificación ordenando la forma cortical mandibular en tres grupos de la siguiente manera:

- C1: El margen cortical inferior es lineal y grueso en ambos lados (cortical normal).
- C2: El margen cortical inferior presenta defectos semilunares de reabsorción lacunar y/o defectos endoóseos en la cortical y se ve también una leve erosión de la cortical en al menos un lado.
- C3: La cortical presenta grandes áreas de reabsorción lacunar, grandes defectos endoóseos, la cortical es claramente porosa y la corteza está severamente erosionada.

En ese entonces, Klemetti y cols. a pesar de que su clasificación es bastante exacta con respecto a la osteoporosis; concluyen que no se deben usar radiografías panorámicas para diagnosticar osteoporosis.(68)

Años más tarde, Taguchi y cols. Realizaron un estudio con el cual concluyeron que el uso de las radiografías panorámicas es válido para realizar un diagnóstico de osteoporosis cuando se sospecha la presencia de la misma.(68)

Sin embargo Regina Winck y cols. En su estudio publicado en 2008 en el cual evaluaron la sensibilidad y especificidad de IG, AI, PMI, MI y MCI concluyen que “todos los índices evaluados fueron capaces de identificar la masa ósea baja, sin embargo, sólo el PMI e IM podrían diferenciar a los pacientes con osteoporosis u osteopenia”(44) Mientras que Devlin y cols. en su estudio publicado en 2002 concluyen que “sólo el MI fue indicativo a la hora de diferenciar pacientes de densidad mineral ósea alta y baja” y que el “solo uso de la OPMG no parece ser suficiente para

diagnosticar la osteoporosis, si bien puede ser integrada en un plan global para diagnosticarla con otros métodos”. (69)

De acuerdo con Fusun Yasar y Faruk Akgunlu en su estudio realizado en 2008, el MCI comparado con PMI, MCW, AGI y GI; no requiere cálculos ni mediciones, sin embargo, la evaluación visual juega un papel importante y esto crea limitaciones en la aplicación de estas técnicas clínicamente, especialmente al poner de acuerdo a los examinadores. Estos autores aconsejan que se complemente la medición del MCI con la dimensión fractal y lacunaridad, ya que con la ayuda de estas se pueden superar inconvenientes en casos en los que los examinadores de las radiografías no se encuentren de acuerdo con la clasificación de MCI.(70) Rivera y cols. en su estudio realizado en la universidad Santo Tomás en el año 2014, miden la concordancia intra e inter observador del MCI tomado a partir de radiografías panorámicas, concluyen una buena reproductibilidad del MCI en las radiografías panorámicas usadas, determinaron a su vez que si existe relación entre el MCI y las alteraciones en la densidad mineral ósea y evidenciaron mayor grado de concordancia en un segundo examen a las radiografías debido a la destreza que había adquirido el examinador.(71)

En otro realizado en la universidad Santo Tomás por Valencia y cols. en el que observan el Trabeculado óseo a través de radiovisiografías dentales tomadas a partir de técnica lateral mandibular a pacientes mayores de 40 años diagnosticados con osteopenia u osteoporosis, concluyen la incapacidad de catalogar a través de la gama de grises la condición ósea en la región antegoniana de los sujetos evaluados a pesar de que con la radiografía Periapical directa se puede apreciar el trabeculado óseo del maxilar inferior, y a su vez concluyen que la radiovisiografía no debe ser aplicada como medio diagnóstico de alteraciones óseas.(72)

Con respecto a la definición del MCI, cabe destacar el estudio de Akira Taguchi y Cols, en el cual compararon las mediciones del MCI en un examinador japonés y dos británicos con el fin de establecer si existen o no diferencias entre la definición del mismo entre británicos y japoneses. Este estudio concluye que son similares las definiciones entre los examinadores, sin embargo, aconsejan hacer algunas mejoras en las definiciones de los grados del MCI para poder tener aplicabilidad clínica. (73)

Según Landinez L y cols. En su estudio realizado en la universidad Santo Tomás en el año 2013 se puede afirmar que los índices antegonial, mentoniano y altura total mandibular no muestran diferencias significativas entre sí para diagnosticar pacientes sanos y pacientes con osteopenia; sin embargo; estos mostraron capacidad para diferenciar pacientes con osteopenia u osteoporosis. Además, concluyen que el MCI, por su sigla en inglés, posee el mayor porcentaje de sensibilidad y especificidad entre todos los índices que evaluaron. (74)

6.1 Conclusiones

Con los resultados obtenidos en el presente estudio se puede concluir a modo de respuesta a los objetivos planteados al inicio de la investigación que los 5 autores destacados con mayor número de participación en publicaciones relacionadas con la temática son A. Tagchi, T. Nakamoto, H. Devlin, M Ohtsuka y Keith Horner; de éstos 5 autores las instituciones que más se destacan el participación son Hiroshima University Hospital, Hiroshima University y Matsumoto Dental University y el país que mayor número de publicaciones presenta en la temática de interés es Japón. El tipo de estudio predominante con respecto a la temática son los estudios de corte transversal.

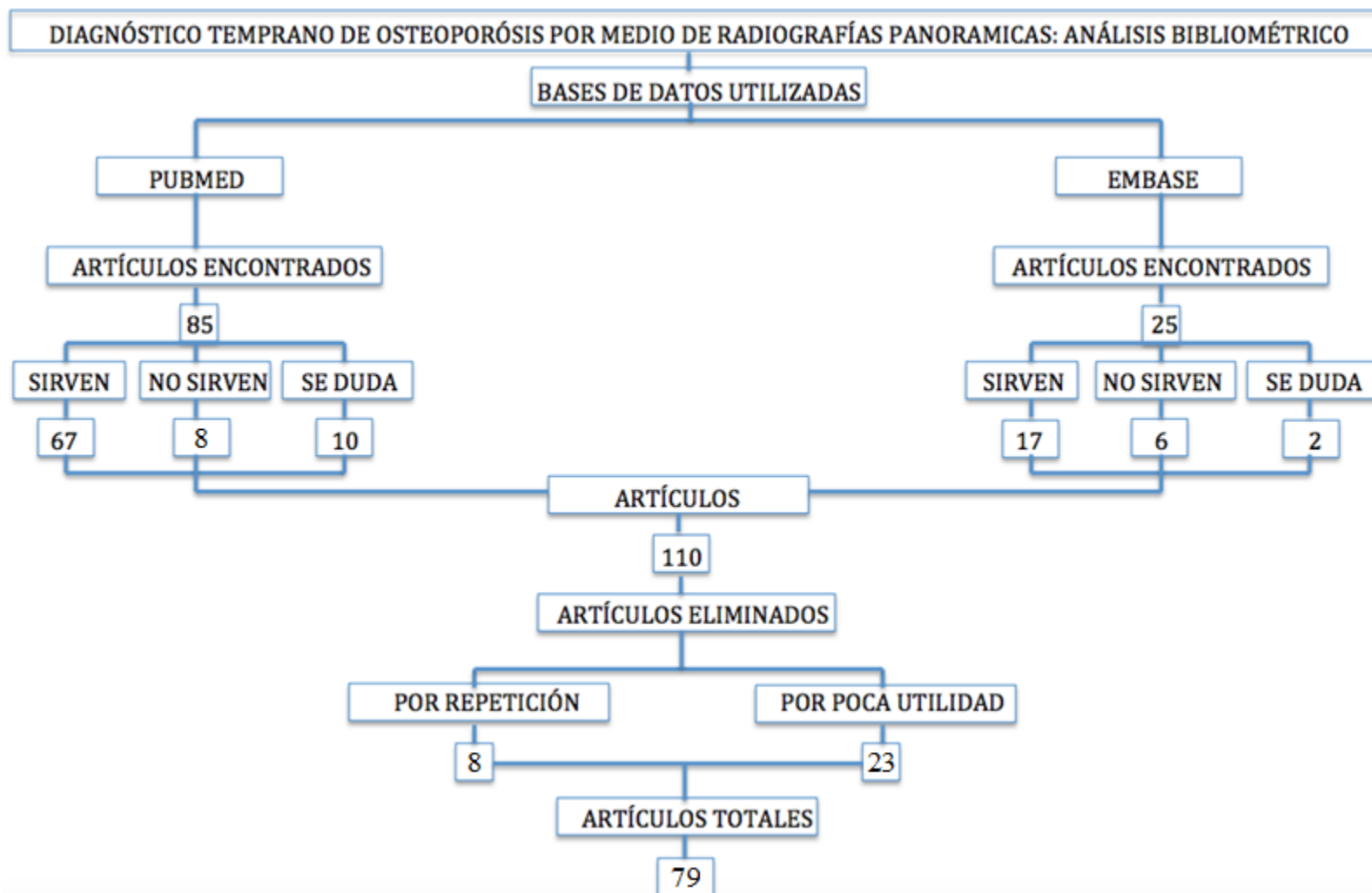
Así mismo, los índices más usados dentro de los artículos útiles encontrados en las bases de datos Pub-med y Embase son el índice cortical mandibular y el ancho cortical mandibular.

6.2 Recomendaciones

Una de las limitaciones del presente estudio fue no incluir bases de datos de Latinoamérica para poder analizar artículos en idioma español y ampliar la cobertura del estudio, se recomienda para el siguiente estudio tenerlas en cuenta y así mejorar la precisión de los resultados.

También se recomienda para futuras investigaciones sobre la temática realizar estudios con mayor evidencia tipo ensayos clínicos controlados para mejorar la precisión y utilidad clínica de las investigaciones. Se recomienda de igual modo el uso de radiografías panorámicas digitales ya que por la existencia de softwares diseñados para su análisis podría existir mayor precisión en las mediciones. Sería útil que en futuros estudios sobre la temática se tuvieran en cuenta mayor número de índices para demostrar la eficacia de cada uno en el diagnóstico de osteoporosis por medio de radiografías panorámicas.

Apéndice A Flujoograma



Apéndice B Tabla de operacionalización de variables

DIAGNÓSTICO DE OSTEOPOROSIS POR MEDIO DE RADIOGRAFÍAS PANORÁMICAS					
VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERATIVA	NATURALEZA	ESCALA DE MEDICION	VALORES QUE ASUME
NÚMERO DE AUTORES	Número de personas que realizan una publicación	Número de individuos que realizaron investigación relacionada con Diagnóstico de osteoporosis por medio de radiografías panorámicas.	Cuantitativa	De razón	Número de autores que han participado en la creación de los estudios usados de base para la realización de éste estudio.
AUTORES	Personas que realizan una publicación	Individuos que realizaron investigación relacionada con Diagnóstico de osteoporosis por medio de radiografías panorámicas.	Cualitativa	Nominal	Autores que han participado en la creación de los estudios usados de base para la realización de éste estudio.
FILIACION INSTITUCIONAL	Relación entre un investigador y una institución de investigación que oriente su trabajo investigativo.	Relación entre un investigador de cierta área con una institución que patrocine y guíe su proyecto investigativo.	Cualitativa	Nominal	Institución para la cual el autor del artículo se encuentra realizando el proceso investigativo.
IDIOMA DE PUBLICACIÓN	Lenguaje o sistema de comunicación	Idioma en que se realizaron las publicaciones.	Cualitativa	Nominal	Español e inglés

AÑO DE PUBLICACIÓN	Unidad de tiempo en que se realiza una publicación	Unidad de tiempo en que se realizaron las publicaciones relacionadas con el Diagnóstico de osteoporosis por medio de radiografías panorámicas.	Cuantitativa	De intervalo	Del 2000-2016
BASE DE REGISTRO	Conjunto de campos que contienen los datos que pertenecen a una misma repetición de entidad	Conjunto de campos que contienen los artículos a utilizar en el estudio	Cualitativa	Nominal	(1)PubMed (2)Embase
TIPOS DE ESTUDIO	Clasificación del conjunto de actividades intelectuales y experimentales realizadas de modo sistemática con el objeto de generar conocimientos sobre las causas que originan las enfermedades humanas.	Clasificación de los conjuntos de actividades intelectuales y experimentales realizadas de modo sistemática en las investigaciones relacionadas con la temática.	Cualitativa	Nominal	Ensayos clínicos, meta análisis, revisiones sistemáticas, reporte de series de casos, estudio de prevalencia, corte transversal, estudio de casos y control, ensayos comunitarios, estudios de cohorte.

NUMERO DE CITACIONES	Cantidad de veces que se ha citado un artículo	Cantidad de veces que se han citado los artículos con respecto al tema de investigación	Cuantitativa	De razón	Número de veces que los artículos seleccionados por su relación con la temática de investigación han sido citados por otros autores.
PAISES DE INVESTIGACION	Territorio en el cual se realizan estudios	Territorio en el cual se han realizado estudios del tema de interés	Cualitativa	Nominal	Países en los cuales se realizaron los estudios relacionadas con la temática.
INSTITUCIONES	Organizaciones o estructuras con una función específica	Organizaciones que han investigado acerca del tema de estudio.	Cualitativa	Nominal	Instituciones relacionadas con los estudios encontrados en las bases de datos que se relacionan con la temática.
TÉCNICA RADIOGRÁFICA	Método extra oral utilizado para obtener imágenes del interior de un cuerpo mediante agentes físicos	Método extra oral con el cual se obtienen imágenes compuestas por la proyección de sombras utilizado en los estudios relacionados.	Cualitativa	Nominal	Radiografía panorámica u ortopantomografías en forma digital o análoga.

<p>INDICE DE DENSIDAD OSEA UTILIZADA</p>	<p>Indicador que se basa en la observación de los cambios producidos en la cortical mandibular.</p>	<p>Indicador que se basa en la observación de los cambios producidos en la cortical mandibular distal al foramen mentoniano utilizado en los artículos de interés para el estudio</p>	<p>Cualitativa</p>	<p>Ordinal</p>	<p>Índices reportados en los artículos a utilizar.</p>
---	---	---	--------------------	----------------	--

Apéndice C Instrumento de recolección de datos

**UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

Artículo p.1 de 2

**DIAGNÓSTICO DE OSTEOPOROSIS POR MEDIO DE RADIOGRAFÍAS
PANORÁMICAS: ESTUDIO BIBLIOMÉTRICO**

El objetivo de éste trabajo es identificar de los estudios relacionados con la temática de investigación presentes en las bases de datos Pub med y Embase, los datos relacionados con su publicación para poder identificar autores, instituciones, y países que han realizado estudios relacionados con el tema de investigación, tendencias de investigación e índices que se están usando en la actualidad para establecer la presencia de osteoporosis en pacientes aun no diagnosticados por medio de radiografías panorámicas. Para lo anterior identificar en los artículos los siguientes aspectos:

Variables de Publicación	
Título del estudio	
Número de autores	
Primer Autor	
Filiación Institucional	
Segundo Autor	
Filiación Institucional	
Tercer Autor	
Filiación Institucional	
Cuarto Autor	
Filiación Institucional	
Quinto Autor	
Filiación Institucional	
Sexto Autor	
Filiación Institucional	
Idioma de publicación	Inglés (1)
	Español (2)

Año de publicación		
Base de registro	Pub med (1)	
	Embase (2)	
Tipo de estudio	Estudio de cohorte (1)	
	Estudio de corte transversal (2)	
	Estudio de casos y control (3)	
	Ensayo clínico (4)	
	Meta- análisis (5)	
	Revisión sistemática (6)	
	Reporte de series de casos (7)	
	Estudio de prevalencia (8)	
	Estudio de cohorte(9)	
	Estudio de validación(10)	
Número de citaciones	1-50 (1)	
	50-100 (2)	
	100-200(3)	
	Más de 200(4)	
País de publicación		
Institución de investigación		
Técnica Radiográfica	Análoga (1)	
	Digital (2)	
Índice de densidad ósea usado		

Apéndice D Plan de análisis Univariado

VARIABLE	NATURALEZA	MEDIDA DE RESUMEN
-----------------	-------------------	--------------------------

Autores	Cualitativa	Proporción
Idioma de publicación	Cualitativa	Proporción
Año de publicación	Cualitativa	Proporción
Base de registro	Cualitativa	Proporción
Técnica radiográfica	Cualitativa	Proporción
Tipo de estudio	Cualitativa	Proporción
Número de citas	Cuantitativa	Tendencia central Dispersión
Índice de densidad ósea	Cualitativa	Proporción
Países de investigación	Cualitativa	Proporción
Instituciones	Cualitativa	Proporción

Referencias bibliográficas

- 1) Valdivia G, Szot J. Epidemiología de la osteoporosis. Boletín de la escuela de medicina. 1999; 28(1-2) [Internet] Disponible en: escuela.med.puc.cl/publ/boletin/osteoporosis/epidemiologiaosteoporosis.html [Fecha de consulta: Abril 2016]
- 2) Instituto nacional del cáncer. Diccionario de cáncer. [Internet]
- 3) <http://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionario?cdrid=415884>[Fecha de consulta: Abril 2016]
- 4) Radiological Society of North America. Rayos x panorámicos. [Internet] <http://www.radiologyinfo.org/sp/info.cfm?pg=panoramic-xray> [Fecha de consulta: Abril 2016]
- 5) UNAM. Notas para el estudio de endodoncia. Dr. Ricardo Rivas Muñoz [Internet] <http://www.iztacala.unam.mx/rrivas/diagnostico.html>[Fecha de consulta: Abril 2016]
- 6) Hobecker O, Guayán V, Mango N, Giménez S. Impacto de la Osteoporosis sobre la población. Revista de Posgrado de la VIa Cátedra de Medicina. 2005; 144: 24 -27. [Internet] Disponible en: http://med.unne.edu.ar/revista/revista144/7_144.htm[Fecha de consulta: Abril 2016]

- 7) González G, Álvarez L, Borré Y, Rivas E, Serrano N, Tavera N. Prevalencia y factores asociados a osteoporosis en pacientes de Santa Marta (Colombia). *Revista Electrónica trimestral de enfermería*. 2016; 41: 153 -162 [Internet] Disponible en: <http://revistas.um.es/eglobal/article/viewFile/221911/188441> [Fecha de consulta: Abril 2016]
- 8) Corcuera J, Manso F, Martínez M, Machuca G. Actualizaciones en la detección precoz de la osteoporosis. *Avances en odontoestomatología*. 2014; 30: 251 – 261. [Internet] Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-12852014000500003 [Fecha de consulta: Abril 2016]
- 9) Camps D. Limitaciones de los indicadores bibliométricos en la evaluación de la actividad científica biomédica. *Colombia Médica*. 2008; 56: 74 -79. [Internet] Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/cm/v39n1/v39n1a9.pdf> [Fecha de consulta: Abril 2016]
- 10) Dávila M, Guzmán R, Macareno H, Piñeres D, De la Rosa D, Caballero C. Bibliometría: conceptos y utilidades para el estudio médico y la formación profesional. *Salud Uninorte*. 2009; 25: 319 – 330. [Internet] Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/sun/v25n2/v25n2a11> [Fecha de consulta: Abril 2016]
- 11) Jiménez E. Análisis bibliométrico de tesis de pregrado de estudiantes venezolanos en el área educación: 1990-1999. *Revista Iberoamericana de Educación*. Pag 1 – 14. [Internet] Disponible en: <http://rieoei.org/deloslectores/623Jimenez.PDF> [Fecha de consulta: Abril 2016]
- 12) Sanz-Valero J, Casterá V, Wanden-Berghe C. Estudio bibliométrico de la producción científica publicada por la Revista Panamericana de Salud Pública/Pan American Journal of Public Health en el período de 1997 a 2012. *Rev Panam Salud Pública*. 2014; 35(2):81–8. [Internet] Disponible en: <http://www.scielosp.org/pdf/rpsp/v35n2/a01v35n2.pdf> [Fecha de consulta: Abril 2016]
- 13) Guzmán J, Flores R, Gómez J, Soberanes E, Escarela M, D'Hyver C. Osteoporosis. Conceptos básicos para la práctica diaria. *Rev Esp Med Quir*. 2009; 14(3):128-40. [Internet] Disponible en: <http://132.248.9.34/hevila/Revistadeespecialidadesmedicoquirurgicas/2009/vol14/no3/5.pdf> [Fecha de consulta: Abril 2016]
- 14) Contreras F, Fouillieux C, Bolívar A, Jiménez S, Rodríguez S, García M, (et al). Osteoporosis: Factores de Riesgo, Prevención y Tratamiento. *AVFT*. 2001; 20(1): 27-37. [Internet] Disponible en: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-02642001000100003 [Fecha de consulta: Abril 2016]
- 15) Hermoso M. Clasificación de la osteoporosis. Factores de riesgo. Clínica y diagnóstico diferencial. *Anales Sis San Navarra*. 2006; 26(3): 29 – 52. [Internet] Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1137-66272003000600004 [Fecha de consulta: Abril 2016]
- 16) University of Illinois. Osteoporosis: información y recetas. [Internet] http://extension.illinois.edu/osteoporosis_sp/bones.cfm [Fecha de consulta: Abril 2016]
- 17) Zaheer S, LeBoff M, Lewiecki E. Denosumab for the Treatment of Osteoporosis. *Expert Opin Drug Metab Toxicol*. 2015; 11(3): 461–470. [Internet] Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4480604/pdf/nihms700250.pdf> [Fecha de consulta: Abril 2016]
- 18) Kim M, Lee H. Osteoporosis, vitamin C intake, and physical activity in Korean adults aged 50 years and over. *J. Phys. Ther. Sc*. 2016; 28: 725–730. [Internet] Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4842429/> [Fecha de consulta: Abril 2016]

- 19) Martínez J, Martínez L, García J, Martínez-Almagro A. Principios de Fisioterapia en osteoporosis. *Revista de fisioterapia*. 2005; 4(1): 25 – 35. [Internet] Disponible en: <http://www.ucam.edu/sites/default/files/revista-fisio/imagenes-pdfs-revistas/volumen-4/vol.4-no1-art.4.pdf> [Fecha de consulta: Abril 2016]
- 20) Aging Center, Medicine and Rheumatology, University of California at Davis Medical Center, Sacramento, CA. Epidemiology, etiology, and diagnosis of osteoporosis. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*. 2006; 194: s3-s11. [Internet] Disponible en : [http://www.ajog.org/article/S0002-9378\(05\)01370-0/pdf](http://www.ajog.org/article/S0002-9378(05)01370-0/pdf) [Fecha de consulta: Abril 2016]
- 21) Instituto Nacional de Osteoporosis. Tratamientos y procedimientos para el manejo del dolor. [Internet] <http://www.institutonacionaldeosteoporosis.com/bucaramanga.html> [Fecha de consulta: Abril 2016]
- 22) Hiligsmann M, Bours S, Boonen A. A Review of Patient Preferences for Osteoporosis Drug Treatment. *Curr Rheumatol Rep*. 2015; 17: 61. [Internet] Disponible en: <http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11926-015-0533-0> [Fecha de consulta: Abril 2016]
- 23) Lanza F, Hunt R, Thomson A, Provenza J, Blank M. Endoscopic Comparison of Esophageal and Gastroduodenal Effects of Risedronate and Alendronate in Postmenopausal Women. *EGD*. 2000; 119: 631–638. [Internet] Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10982755> [Fecha de consulta: Abril 2016]
- 24) Contreras F, Jiménez S, García M, Rocafull J, Montero E, González M, (et al). Nuevos Aspectos en el Tratamiento de la Diabetes Mellitus Tipo 2. *Avft*. 2001; 20(1). [Internet] Disponible en: http://www.revistaavft.com/avft_20_1_2001/avft_vol_20_%202001.pdf [Fecha de consulta: Abril 2016]
- 25) Jilka R, Weinstein R, Bellido T, Roberson P, Parfitt A, Manolagas S. Increased bone formation by prevention of osteoblast apoptosis with parathyroid hormone. *The Journal of Clinical Investigation*. 1999; 104(4): 439-446. [Internet] Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC408524/pdf/JCI9906610.pdf> [Fecha de consulta: Abril 2016]
- 26) Neer R, Arnaud C, zanchetta J, Prince R, Gaich G, Reginster J, (et al). Effect of parathyroid hormone (1-34) on fractures and bone mineral density in postmenopausal women with osteoporosis. *The New England Journal of Medicine*. 2001; 344(19): 1434- 1441. [Internet] Disponible en: <http://www.nejm.org/doi/pdf/10.1056/NEJM200105103441904> [Fecha de consulta: Abril 2016]
- 27) Parhami F, Garfinkel A, Demer L. Role of Lipids in Osteoporosis. *Journal of the American Heart Association*. 2000; 20: 2346-2348. [Internet] Disponible en : <http://atvb.ahajournals.org/content/20/11/2346.full.pdf+html> [Fecha de consulta: Abril 2016]
- 28) Sikri K. Vimal. Técnicas extraorales especiales. En: *Fundamentos de radiología dental*. Cuarta edición. India; Amolca; 2011. p. 119-129
- 29) Masson RA. Tomografía rotacional o panorámica. En: Masson RA, editora. *Guía para la radiología dental*. 2a ed. México; Manual moderno; 1984. Pg153-64.
- 30) González B. Ortopantomografía. En: *La ortopantomografía en el diagnóstico de la simetría mandibular en niños en dentición mixta con y sin mordida cruzada*. Trabajo de investigación. Madrid. Universidad complutense de Madrid. Departamento de profilaxis, odontopediatría y ortodoncia. 2013 p. 27 – 33
- 31) López J, Chimenos E, Blanco A, Reselló X, Jané E. Diagnóstico por la imagen de los trastornos de la articulación craneomandibular. *Avances en odontoestomatología*. 2005; 21(2): 71-88.

- [Internet] Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0213-12852005000200003&script=sci_arttext# [Fecha de consulta: Abril 2016]
- 32) Espinoza J, González R, Montilla J, Paredes K. Radiografía panorámica como método de detección temprana de osteoporosis en mujeres post-menopáusicas: artículo de revisión. *Acta Odontológica Venezolana*. 2012; 50(1). [Internet] Disponible en: <http://www.actaodontologica.com/ediciones/2012/1/art24.asp> [Fecha de consulta: Abril 2016]
- 33) Arévalo H. Ordenación y clasificación de los documentos de archivo. En: *Técnicas documentales de archivo*. 1º Edición virtual. Buenos Aires. Ediciones del sur. 2003. [Internet] Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/72559558/Tecnicas-documentales-de-archivo-Ordenacion-y-clasificacion-de-los-documentos-de-archivo> [Fecha de consulta: Abril 2016]
- 34) Perez N. La bibliografía, bibliometría y ciencias afines. Ciudad de la Habana- 2002. [Internet] Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352002000300001 [Fecha de consulta: Abril 2016]
- 35) Rodriguez M. Acerca de la Investigación bibliográfica y documental. En: *Investigación bibliográfica y documental*. Guía de Tesis. 2013.
- 36) Escorcía T. El análisis bibliométrico como herramienta para el seguimiento de publicaciones científicas. Trabajo de grado. Bogotá. Pontificia Universidad Javeriana. 2008. [Internet] Disponible en: <http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/ciencias/tesis209.pdf> [Fecha de consulta: Abril 2016]
- 37) Tixi L. Suin T. Tenempaguay A. Características de los artículos científicos de la facultad de medicina. Trabajo de grado. Ecuador. Universidad de la Cuenca Facultad de Ciencias Médicas. 2014. [Internet] Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/20321/1/TESIS.pdf> [Fecha de consulta: Abril 2016]
- 38) Camps D. Limitaciones de los indicadores bibliométricos en la evaluación de la actividad científica biomédica, *Colombia Médica* 2008; 39(1): 74-79. [Internet] Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1657-95342008000100009 [Fecha de consulta: Abril 2016]
- 39) Barceló L. Análisis bibliométrico y temático de la producción científica sobre psicología social relacionada con los efectos de las drogas. Trabajo de Grado. Facultad de Farmacia. 2015 [Internet] Disponible en: <http://dspace.umh.es/bitstream/11000/2116/1/TFG%20Barceló%20Sánchez,%20Laura.pdf> [Fecha de consulta: Abril 2016]
- 40) Allen L, Jones C, Dolby K, Lynn D, Walport M. Looking for landmarks: the role of expert review and bibliometric analysis in evaluating scientific publication outputs. *PLoS One* 2009; 4(6): e5910. [Internet] Disponible en: <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0005910> [Fecha de consulta: Abril 2016]
- 41) Mantilla K. Análisis bibliométrico sobre la producción científica archivística en la red de revistas científicas de América Latina y el Caribe (Redalyc) durante el periodo 2001-2011. *Biblios*. Vol. 48 Venezuela. Universidad Politécnica Territorial Andrés Bello Blanco. 2012 [Internet] Disponible en: <http://www.redalyc.org/html/161/16126403006/> [Fecha de consulta: Abril 2016]
- 42) Gonzalez de Dios J. Moya M. Mateos Hernandez M. Indicadores bibliométricos Características y limitaciones en el análisis de la actividad científica. Vol 47. 1997 p. 235- 242 [Internet]

Disponible en: <https://www.aeped.es/sites/default/files/anales/47-3-3.pdf>. [Fecha de consulta: Abril 2016]

- 43) Corporación internacional para el desarrollo educativo. Normatividad sobre derechos de autor y propiedad intelectual en Colombia. [Internet] http://www.cide.edu.co/cidevirtual/file.php/1/Normatividad_Derechos_de_Autor.pdf[Fecha de consulta: Abril 2016]
- 44) Kavitha MS, Samopa F, Asano A, Taguchi A, Sanada M. Computer-aided measurement of mandibular cortical width on dental panoramic radiographs for identifying osteoporosis. *Journal of investigative and clinical dentistry*.2011; Vol 3(1):1-76.
- 45) Kavitha MS, Asano A, Taguchi A, Kurita T, Sanada M. Diagnosis of osteoporosis from dental panoramic radiographs using the support vector machine method in a computer-aided system. *BMC Medical Imaging*. 2012; Vol 12(1).
- 46) Taguchi A, Sugino N, Miki M, Kozai Y, Mochizuki N, Osanai H, et al. Detecting young Japanese adults with undetected low skeletal bone density using panoramic radiographs. *Dentomaxillofac Radiol*. 2011; 40(3):154-9.
- 47) Taguchi A. Triage screening for osteoporosis in dental clinics using panoramic radiographs. *Oral Dis*. 2010;16(4):316-27.
- 48) Morita I, Nakagaki H, Taguchi A, Kato K, Murakami T, Tsuboi S, et al. Relationships between mandibular cortical bone measures and biochemical markers of bone turnover in elderly Japanese men and women. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2009;108(5):777-83.
- 49) Taguchi A, Ohtsuka M, Nakamoto T, Suei Y, Kudo Y, Tanimoto K, et al. Detection of postmenopausal women with low bone mineral density and elevated biochemical markers of bone turnover by panoramic radiographs. *Dentomaxillofac Radiol*. 2008; 37(8):433-7.
- 50) Nakamoto T, Taguchi A, Ohtsuka M, Suei Y, Fujita M, Tsuda M, et al. A computer-aided diagnosis system to screen for osteoporosis using dental panoramic radiographs. *Dentomaxillofac Radiol*. 2008; 37(5):274-81.
- 51) Taguchi A, Asano A, Ohtsuka M, Nakamoto T, Suei Y, Tsuda M, et al. Observer performance in diagnosing osteoporosis by dental panoramic radiographs: results from the osteoporosis screening project in dentistry (OSPD). *Bone*. 2008; 43(1):209-13.
- 52) Okabe S, Morimoto Y, Ansai T, Yoshioka I, Tanaka T, Taguchi A, et al. Assessment of the relationship between the mandibular cortex on panoramic radiographs and the risk of bone fracture and vascular disease in 80-year-olds. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2008; 106(3):433-42.
- 53) Taguchi A, Ohtsuka M, Nakamoto T, Naito K, Tsuda M, Kudo Y, et al. Identification of postmenopausal women at risk of osteoporosis by trained general dental practitioners using panoramic radiographs. *Dentomaxillofac Radiol*. 2007; 36(3):149-54.
- 54) Taguchi A, Ohtsuka M, Tsuda M, Nakamoto T, Kodama I, Inagaki K, et al. Risk of vertebral osteoporosis in postmenopausal women with alterations of the mandible. *Dentomaxillofac Radiol*. 2007; 36(3):143-8.
- 55) Ishii K, Taguchi A, Nakamoto T, Ohtsuka M, Sutthiprapaporn P, Tsuda M, et al. Diagnostic efficacy of alveolar bone loss of the mandible for identifying postmenopausal women with femoral osteoporosis. *Dentomaxillofac Radiol*. 2007; 36(1):28-33.
- 56) Sutthiprapaporn P, Taguchi A, Nakamoto T, Ohtsuka M, Mallick PC, Tsuda M, et al. Diagnostic performance of general dental practitioners after lecture in identifying post-

- menopausal women with low bone mineral density by panoramic radiographs. *Dentomaxillofac Radiol.* 2006; 35(4):249-52.
- 57) Arifin AZ, Asano A, Taguchi A, Nakamoto T, Ohtsuka M, Tsuda M, et al. Computer-aided system for measuring the mandibular cortical width on dental panoramic radiographs in identifying postmenopausal women with low bone mineral density. *Osteoporos Int.* 2006; 17(5):753-9.
- 58) Taguchi A, Tsuda M, Ohtsuka M, Kodama I, Sanada M, Nakamoto T, et al. Use of dental panoramic radiographs in identifying younger postmenopausal women with osteoporosis. *Osteoporos Int.* 2006; 17(3):387-94.
- 59) Lee K, Taguchi A, Ishii K, Suei Y, Fujita M, Nakamoto T, et al. Visual assessment of the mandibular cortex on panoramic radiographs to identify postmenopausal women with low bone mineral densities. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2005; 100(2):226-31.
- 60) White SC, Taguchi A, Kao D, Wu S, Service SK, Yoon D, et al. Clinical and panoramic predictors of femur bone mineral density. *Osteoporos Int.* 2005; 16(3):339-46.
- 61) 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.* 2004; 183(6):1755-60.
- 62) Taguchi A, Sanada M, Krall E, Nakamoto T, Ohtsuka M, Suei Y, et al. Relationship between dental panoramic radiographic findings and biochemical markers of bone turnover. *J Bone Miner Res.* 2003; 18(9):1689-94.
- 63) Nakamoto T, Taguchi A, Ohtsuka M, Suei Y, Fujita M, Tanimoto K, et al. Dental panoramic radiograph as a tool to detect postmenopausal women with low bone mineral density: untrained general dental practitioners' diagnostic performance. *Osteoporos Int.* 2003; 14(8):659-64.
- 64) Bollen AM, Taguchi A, Hujoel PP, Hollender LG. Fractal dimension on dental radiographs. *Dentomaxillofac Radiol.* 2001; 30(5):270-5.
- 65) Arijji Y, Katsumata A, Kubo R, Taguchi A, Fujita H, Arijji E. Factors affecting observer agreement in morphological evaluation of mandibular cortical bone on panoramic radiographs. *Oral Radiology.* 2017; 33(2):117-123.
- 66) González I, Torres R. Monográfico: Radiología digital. Características, ventajas y limitaciones de los sistemas de adquisición digital de imágenes radiográficas. [Internet] Disponible en: http://www.conganat.org/seis/is/is45/is45_45.pdf[Fecha de consulta: Abril 2016]
- 67) Skvarca J, Aguirre A. Normas y estándares aplicables a los campos electromagnéticos de radiofrecuencias en América Latina: guía para los límites de exposición y los protocolos de medición. *Rev Panam Salud Pública.* 2006; 20(2/3):205-12.
- 68) Martínez Y, Alcaráz M, Pérez L, Rushton V. Clinical justification of dental radiology in adult patients: A review of the literature. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2007; 12:E244-51.
- 69) Corcuera J, Manso F, Martínez M, Machuca G. Actualizaciones en la detección precoz de la osteoporosis. *Av Odontoestomatol.* Vol.30 (5). 2014. [Internet] Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-12852014000500003[Fecha de consulta: Abril 2016]
- 70) Winck R, Lame R, Camargo V. Comparación de los índices morfométricos obtenido en radiografía panorámica dental para la identificación de individuos con osteoporosis /

osteopenia. 2008. Radiol Bras; Vol.41 (3). [Internet] Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010039842008000300011&script=sci_arttext&tlng=es [Fecha de consulta: Abril 2016]

- 71) Yasar F, Akgunlu F. Evaluating Mandibular Cortical Index Quantitatively. Eur J Dent. 2008; 2: 283–290.
- 72) Rivera D, Gonzales D, Cáceres Z. Concordancia inter e intra observador del índice cortical mandibular en radiografías panorámicas odontológicas en la Universidad Santo Tomás, 2014. [Trabajo de grado] Bucaramanga: Universidad Santo Tomás; 2014.
- 73) Valencia D, Valencia J, Pacheco L. Observación del trabeculado óseo de la mandíbula, a través de la radiovisiografía, aplicando la técnica lateral mandibular, en pacientes mayores de 40 años de edad, con diagnóstico de osteopenia y osteoporosis, vinculados con el centro de osteoporosis de Bucaramanga (Santander). [Trabajo de grado] Bucaramanga: Universidad Santo Tomás; 2007.
- 74) Taguchi A , Suei Y, Horner K, Devlin H, Nakamoto T, Yamashina A, et al. Is there any difference between the British and Japanese definitions of the mandibular cortical index (MCI) on panoramic radiographs? A pilot study. Oral Radiol (2004) 20:44–48
- 75) Landinez J, Valbuena E, Aranzazu G. Evaluación de la radiografía panorámica digital en la detección de pacientes con baja densidad ósea mineral. [Trabajo de grado]. Bucaramanga: Universidad Santo Tomás; 2013.