

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, página web y Repositorio Institucional del CRAI-USTA, así como en las redes sociales y demás sitios web 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**, siempre y cuando mediante la correspondiente cita bibliográfica se le dé crédito al trabajo de grado y a su autor, nunca para usos comerciales.

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-USTA
Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

Revisión sistemática de artículos de prevalencia de periodontitis apical en CBCT

Paula Andrea Flórez Vásquez y Oscar Eduardo Prada Pinzón

Trabajo presentado como requisito para optar el título de Odontólogo

Director

**Sandra Milena Buitrago Rojas
OD, Esp. Endodoncia**

Codirector

**Hernán Guillermo Hernández Hincapié
MD, PhD en Ciencias Biomédicas**

**Universidad Santo Tomás, Bucaramanga
División de Ciencias de la Salud
Pregrado en Odontología
2019**

Tabla de Contenido

	pág.
1. Introducción	9
1.1. Planteamiento del Problema	9
1.2. Justificación	10
2. Marco Teórico	11
2.1. Periodontitis apical	11
2.1.1. Etiología	11
2.1.2. Patogenia	11
2.1.3. Respuesta pulpar	12
2.1.4. Microorganismos involucrados	12
2.1.5. Asociaciones sistémicas	13
2.1.6. Diagnóstico.	13
2.2. Tomografía	14
2.2.1 Clasificación	14
2.2.1.1. Tomografía computarizada de haz cónico	14
2.2.2. Formación de la imagen	15
2.2.2.1. Planos de corte	15
2.2.2.2. Dosis efectiva	15
2.2.3. Prevalencia de PA en CBCT	15
2.3. Revisión sistemática	15
2.3.1. Importancia	15
2.3.2. Diferencias con otro tipo de revisiones	16
2.3.3. Pasos básicos para realizar una revisión sistemática	16
2.3.3.1. Definir una pregunta claramente	16
2.3.3.2. Determinación de criterios de inclusión y exclusión	16
2.3.3.3. Plan de búsqueda de la literatura	16
2.3.3.4. Registro de datos y evaluación de la calidad de los estudios	16
2.3.3.5. Interpretación y presentación de los resultados	17
2.3.4. Limitaciones de los metaanálisis y revisiones sistemáticas	17
3. Objetivos	17
3.1. Objetivo General	17
3.2. Objetivos Específicos	17
4. Método	18
4.1. Tipo de Estudio	18
4.2. Selección y descripción de participantes población	18
4.2.1 Población	18
4.2.2. Muestra	18
4.2.3. Criterios de selección	18
4.3.4 Criterios de exclusión:	18
4.3. Variables	20
4.4. Instrumento de recolección de datos	26
4.5. Procedimiento	26
4.6. Análisis estadístico	27

4.7. Consideraciones éticas	27
5. Resultados	27
6. Discusión	32
6.1 Conclusiones	35
6.2 Recomendaciones:	35
7. Referencias bibliográficas	35
Apéndices	39
Apéndice A. Cuadro de operacionalización de variables	39
Apéndice B. Instrumento de recolección de datos	45
Apéndice C. Análisis estadístico	46

Lista de tablas

Tabla 1. <i>Bacterias disponibles en infecciones endodónticas</i>	12
Tabla 2. <i>Ecuaciones de búsqueda para la selección de artículos</i>	18
Tabla 3. <i>Prevalencia de PA por CBCT</i>	29
Tabla 4. <i>Prevalencia de PA en dientes con y sin tratamiento endodóntico</i>	30

Lista de figuras

- Figura 1. Flujograma que describe el proceso de selección de artículos en las bases de datos Scopus, Pubmed, Google académico y colección principal de web of science. A la derecha se muestran los artículos descartados en cada fase del proceso. 28
- Figura 2. Planisferio de representación de países correspondientes a las publicaciones que reportan prevalencia de PA mediante CBCT. A mayor intensidad de color, mayor número de publicaciones en este país. Gráfica realizada mediante la aplicación Microsoft Excel. 28
- Figura 3. Gráfica de barras que indica la cantidad de artículos publicados que reportan prevalencia de PA por año de publicación. Gráfica realizada mediante la aplicación Microsoft Excel. 29

Resumen

Introducción: La periodontitis apical es una enfermedad originada por necrosis pulpar la cual se origina por entrada de bacterias al conducto radicular, esto debido a varios factores como presencia de una restauración desadaptada, trauma oclusal, inadecuada desinfección del conducto radicular durante tratamientos endodónticos, entre otros. La tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) es una ayuda diagnóstica modificada de la tomografía convencional la cual utiliza un algoritmo para crear una imagen tridimensional. A continuación, se exponen los apartados correspondientes al planteamiento del problema donde se explica la importancia de una temprana detección de la periodontitis apical y sus implicaciones respecto a las enfermedades sistémicas del paciente, además de la necesidad de organizar la información existente respecto a esta temática debido a que a la fecha no se tiene tal evidencia. **Objetivo:** Sistematizar información sobre la prevalencia de periodontitis diagnosticada mediante tomografía convencional de haz cónico, de acuerdo con la evidencia de la literatura en estudios observacionales. **Metodología:** Se realizó una revisión sistemática, siendo por tanto un estudio de tipo observacional retrospectivo y secundario. En este trabajo se incluyeron 11 artículos en idioma inglés, español y portugués extraídos de la base de datos Google académico, Pubmed, Scopus y colección principal de Web of science que reportaban la prevalencia de periodontitis apical durante los últimos 10 años. **Resultados:** La prevalencia de periodontitis apical en dientes tratados endodónticamente osciló entre 47.5 y 95% mientras que sin evidencia de tratamiento endodóntico estuvo alrededor del 2%. El sexo masculino, la arcada superior, los dientes posteriores y pacientes jóvenes reportaron la mayor prevalencia de PA. Respecto a la calidad del reporte del estudio evaluado, se consideró aceptable o alta. **Conclusiones:** Se reportó una prevalencia considerablemente alta en dientes endodónticamente tratados respecto a los que carecen de este tratamiento. La prevalencia evaluada en tomografías obtuvo valores considerables, lo que obliga al profesional a implementar acciones para disminuir este valor. La calidad del reporte de los estudios estuvo en un rango aceptable lo cual disminuye la probabilidad de sesgo por estudios de baja calidad en el presente estudio.

Palabras claves: Periodontitis apical, CBCT, Endodoncia, Odontología

Abstract

Introduction: Apical periodontitis is a disease originated by a pulpal necrosis which is initiated by the entry of bacteria into the root canal that infect it, this access can occur due to several factors such as the presence of a maladaptive restoration and inadequate disinfection of the root canal. at the time of performing endodontic treatments among others. Cone beam computed tomography (CBCT) is a modified diagnostic aid of conventional tomography which uses an algorithm to create a three-dimensional image. Next, the sections corresponding to the approach of the problem are explained, where the importance of an early detection of apical periodontitis and its implications regarding the patient's systemic diseases is explained, as well as the need to organize the existence information regarding this topic since It is not performed. **Objective:** Systematize information on the prevalence of periodontitis through conventional cone beam tomography according to the evidence from the literature in observational studies. **Methodology:** A systematic review was carried out, being therefore a retrospective and secondary observational study. In this work, 11 articles were included in English, Spanish and Portuguese, extracted from the academic Google database, Pubmed, Scopus and the main of Web of science collection that reported the prevalence of apical periodontitis during the last 10 years. **Results: Conclusions:** A considerably high prevalence was reported in endodontically treated teeth compared to those that lack this treatment. The prevalence evaluated in tomographies obtained considerable values, which forces the professional to implement actions to decrease this value. The quality of the studies was in an acceptable range, which reduces the bias in this study.

Key Words: Apical Periodontitis, CBCT, Endodontics, Dentistry

1. Introducción

La periodontitis apical (PA) es una patología originada por necrosis pulpar la cual se desencadena por la entrada de bacterias al conducto radicular (1), esto puede producirse por factores como restauración desadaptada, inadecuada desinfección del conducto radicular al momento de realizar tratamientos endodónticos, trauma dental, caries, entre otros. La prevalencia según reportan estudios científicos oscila en un 30% (2).

La tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) es una ayuda diagnóstica modificada de la tomografía convencional la cual utiliza un algoritmo para crear una imagen tridimensional. Una de las mayores ventajas de este examen es la ausencia de superposiciones la cual permite al profesional observar con mayor claridad las estructuras anatómicas y hallazgos. Entre las patologías que se pueden detectar a través de ella están las fracturas maxilares y lesiones periapicales, entre otras, ayudando a identificar diagnósticos diferenciales de una manera rápida y eficaz(3, 4).

A continuación, se exponen los apartados correspondientes al planteamiento del problema donde se explica la importancia de una temprana detección de la periodontitis apical y sus implicaciones respecto a las enfermedades sistémicas del paciente, además la necesidad de organizar la información existente respecto a esta temática ya que a la fecha no se ha realizado. Dentro de la justificación se dan a conocer algunas de las ventajas de la CBCT frente a las radiografías convencionales las cuales son la ayuda diagnóstica *in vivo* gold standard mediante la cual se identifica la PA en la gran mayoría de artículos. A su vez, se explica la necesidad de realizar esta investigación para los diferentes espacios académicos.

El presente estudio pretende organizar la información pertinente a la prevalencia de periodontitis apical en tomografías computarizadas de haz cónico durante los últimos 10 años.

1.1. Planteamiento del Problema

La periodontitis apical (PA) es una patología bacteriana, multifactorial, que se origina principalmente en una pulpa necrótica y en algunos casos es incitada por tratamientos endodónticos de baja calidad. En la mayoría de los casos es silenciosa, lo que lleva a que su diagnóstico sea tardío y por lo tanto tenga una baja tasa de éxito(5). Se ha estudiado, de igual manera, la relación que podría tener esta enfermedad con la presencia de alteraciones cardiovasculares como la coronariopatía, angina de pecho, infarto agudo de miocardio o accidentes cerebrovasculares (6).

El diagnóstico de la PA se realiza a través de imágenes diagnósticas, esto debido a la ubicación y naturaleza. La Tomografía Computarizada de Haz Cónico (CBCT) está actualmente considerada como la prueba diagnóstica *in vivo* *Gold Standard* para su detección (7). Durante la toma se emplea un haz de rayos X en forma de cono que genera una rotación de 180° a 360° capturando cortes sagitales y posteriormente adquiriendo un volumen en tercera dimensión de la zona de la cavidad oral que se busca examinar (7). La CBCT es una imagen diagnóstica que se ha implementado en

países como Estados Unidos desde hace 46 años, más precisamente en el campo de la endodoncia, facilita la interpretación de patologías odontológicas y brinda una ayuda hacia un tratamiento más eficaz y seguro para el paciente (8).

Pak y colaboradores en el año 2012 realizaron un estudio de revisión sistemática, utilizando investigaciones publicadas entre los años 1987 y 2011, en las cuales se emplearon radiografías convencionales en lugar del *Gold standard invivo* que clínicamente corresponde a la CBCT (9). Segura y colaboradores en el año 2016 realizaron un metanálisis, donde se analizó la evidencia científica disponible entre la asociación de PA y diabetes, corroborando esta asociación (OR: 1,42; IC 95%), sin embargo, esta investigación solo contó con la revisión de siete artículos, enfocados exclusivamente en diabetes (10).

Asimismo, se ha observado que hay diferencias notables en la prevalencia de acuerdo con lo hallado por diferentes estudios. En el año 2013 Paes da Silva y colaboradores mostraron una prevalencia de 3.4% en el total de los dientes evaluados en una población del Brasil (2); mientras que en el año 2017 Van der Veken y colaboradores identificaron una prevalencia cercana al doble, de 5,9% tomada de una población Belga (11). Sin embargo, no existe una revisión sistemática actual sobre PA en CBCT, por lo tanto, este trabajo se enfocó en revisar de forma sistemática los estudios de prevalencia de PA en los últimos 10 años, teniendo en cuenta el origen de la población evaluada diferenciando si el diente tiene o no tratamiento endodóntico. De igual manera, busca dar respuesta a cuál es la prevalencia de PA en CBCT de acuerdo con la evidencia encontrada en la literatura científica.

1.2. Justificación

Las radiografías convencionales como la panorámica o periapical (RP) crean un obstáculo en la detección de patologías como la PA, dientes supernumerarios, dientes incluidos, fracturas radiculares, entre otras, debido a que la imagen se proyecta en dos dimensiones (7), esto podría generar confusiones en los profesionales, disminuyendo la probabilidad de emisión de diagnósticos oportunos (7).

Como se ha mencionado anteriormente, la PA se ha asociado a factores modificadores como enfermedades sistémicas, lo que obliga al profesional a buscar soluciones tempranas ante esta patología (6). Esta enfermedad al ser asintomática podría pasar desapercibida por el paciente, siendo detectable únicamente mediante una imagen diagnóstica de rutina. Al evaluar la sensibilidad de los métodos diagnósticos en la detección de PA, se encontró que en la RP podría evidenciarse en un 78% de los casos, razón por la que en algunas ocasiones su diagnóstico podría presentarse en etapas avanzadas, disminuyendo la probabilidad del éxito en la terapia endodóntica (12).

Este estudio aportó información organizada de las diferentes prevalencias de PA reportadas en investigaciones científicas en el mundo. Por esta razón, esta investigación es pertinente en los ámbitos profesional y social, ya que permite al odontólogo un conocimiento organizado de la prevalencia encontrada de PA, promoviendo la búsqueda de alternativas de prevención para esta

enfermedad y recalca la importancia del diagnóstico oportuno que evite la sobrecarga bacteriana y complicaciones producidas en etapas avanzadas.

En el ámbito personal, este trabajo permitió a sus autores además de la formación integral en la investigación, profundizar el interés particular en el área de endodoncia. En cuanto a la pertinencia institucional y académica, esta revisión permitió fortalecer el conocimiento de la línea de radiología, que pertenece al grupo de investigación SEMF de la facultad.

2. Marco Teórico

Dentro de este apartado se encontrarán conceptos básicos para entender la relevancia de la periodontitis apical y sus ayudas diagnósticas en la temprana detección de la enfermedad, lo que permitirá fomentar acciones que disminuyan la prevalencia. Algunos de estos conceptos son la definición de la PA, su etiología y proceso patogénico.

2.1. Periodontitis apical

La PA es una patología bacteriana, multifactorial, que se origina principalmente en una pulpa necrótica o por el fracaso de un tratamiento endodóntico(13).

2.1.1. Etiología. La principal causa de esta patología es la caries dental, la cual invade la pulpa provocando una necrosis o una pulpitis que puede inciar un proceso infeccioso perirradicular (14). En algunos casos esta patología también puede ser provocada por estímulos físicos o químicos aunque la lesión producida sea temporal (5). Miller evaluó el papel de las bacterias en las lesiones perirradiculares, asociándolas como la principal causa de estas lesiones (15); luego para el año 1965 Kakehashi y colaboradores confirmaron esta teoría (16). Las lesiones perirradiculares pueden manifestarse en forma de quiste, absceso o granuloma principalmente; a su vez también se encuentran patologías como los quistes odontogénicos o ameloblastomas que aunque se localizan en el periápice no tienen relación con la pulpa dental o el periodonto y pueden ser diferenciados histológicamente de las lesiones apicales (17).

La PA sucede como respuesta inmune de un individuo ante una infección bacteriana en el interior del conducto radicular. Allí predominan bacterias anaerobias y gramnegativas debido al difícil acceso del oxígeno en el conducto radicular. Estas bacterias liberan endotoxinas que estimulan a la activación de macrófagos y citoquinas, las cuales son responsables de la destrucción de tejidos circundantes al periápice. Sin embargo, aún se desconoce el papel de los factores de virulencia y microorganismos específicos en la fisiopatogénesis de la PA (13) (18) (19).

2.1.2. Patogenia. En primer lugar, la infección microbiana se puede dar por medio de los túbulos dentinales que son más susceptibles en dientes no vitales por su alta permeabilidad, seguido a esto, algunas de las toxinas liberadas en este proceso pueden llegar al periápice produciendo una lesión. Uno de los factores más importantes en el proceso patogénico de la PA es la respuesta inmune del huésped ya que actúa contra la infección bacteriana para producir un proceso crónico (20).

Una de las vías de infección bacteriana es la pulpa dental, la cual cuenta con barreras físicas como el esmalte y el cemento radicular, aunque estas pueden verse afectadas por una proliferación bacteriana permitiendo el paso de agentes patógenos que llegan a irritar el tejido pulpar (21). Entre otras vías de infección se encuentra la comunicación directa con la pulpa ocasionada por traumatismos, fracturas o fisuras por patologías como el bruxismo y por último, un mecanismo de contaminación se da gracias al transporte de microorganismos en sangre hacia el tejido inflamado, el cual es conocido como anacoresis (22).

La PA puede manifestarse de dos maneras, sintomática y asintomática. En la primera el proceso es bastante doloroso y puede conllevar una pérdida ósea. En la PA asintomática se presenta una necrosis pulpar, lo que lo convierte en un proceso irreversible. Este tipo de PA se puede presentar por medio de diferentes cuadros patogénicos: Osteitis condensante, quiste apical, granuloma apical y absceso apical crónico (21).

2.1.3. Respuesta pulpar. Los tejidos pulpares pueden llegar a ser irritados por factores físicos y químicos, induciendo a la producción de dentina reparativa como mecanismo de defensa. En caso de una colonización bacteriana es poco probable que por medio de procesos fisiológicos esta sea erradicada, debido a que las células inmunes tienen un difícil acceso a la pulpa por sus tejidos de protección y la vascularización en la zona. Este espacio cuenta con una inmensa inervación y relación con el periodonto, lo que hace más propensa la diseminación a tejidos perirradiculares. Desde que los microorganismos llegan a la pulpa inicia el proceso inflamatorio empezando por una pulpitis reversible y terminando con una necrosis pulpar que conlleva a la PA. También es importante mencionar que en procesos agudos esta patología puede llegar a producir una endocarditis bacteriana (13).

2.1.4. Microorganismos involucrados. Entre los microorganismos que se encuentran en un conducto radicular infectado están las bacterias Gram positivas como los *estreptococos*, *eubacterias* y *propionibacterium*. Entre los gramnegativos están las *fusobacterium*, *treponema*, *porphyromonas* y *prevotella*. En la tabla 1 se visualizan las bacterias presentes (tabla 1) (13).

Tabla 1. Bacterias disponibles en infecciones endodónticas

Morfología de la bacteria	Anaerobios estrictos	Anaerobios facultativos
Cocos grampositivos	<i>Finegoldia</i>	<i>Enterococcus</i>
	<i>Parvimonas</i>	<i>Gemella</i>
	<i>Peptoniphilus</i>	<i>Staphylococcus</i>
	<i>Peptostreptococcus</i>	<i>Streptococcus*</i>
Bacilos grampositivos	<i>Actinomyces</i>	<i>Actinomyces*</i>
	<i>Eggertella</i>	<i>Corynebacterium</i>
	<i>Eubacterium</i>	<i>Lactobacillus*</i>
Bacilos gramnegativos	<i>Filifactor</i>	<i>Propionibacterium*</i>
	<i>Lactobacillus</i>	
	<i>Olsenella</i>	
	<i>Propionibacterium</i>	
	<i>Pseudoramibacter</i>	
	<i>Alloprevotella</i>	<i>Capnocytophaga</i>
	<i>Bacteroides</i>	<i>Eikenella</i>
	<i>Camphylobacter</i>	<i>Haemophilus</i>
	<i>Dialister</i>	

Tabla 1. (Continuación)

	<i>Fretibacterium</i>
	<i>Fusobacterium</i>
	<i>Porphyromonas</i>
	<i>Prevotella</i>
	<i>Tannerella</i>
	<i>Treponema</i>

Fuente: Gómez B, Herrera D. Etiologic role of root canal infection in apical periodontitis and its relationship with clinical symptomatology. Braz Oral Res. 2018;32(1):82-110 (10).

2.1.5. Asociaciones sistémicas. En los diferentes estudios se ha encontrado una gran similitud entre los procesos patogénicos periodontales y endodónticos, esto gracias a que no existe una barrera epitelial que impida el paso de microorganismos al periápice cuando aparece la infección microbiana. Algunas de las similitudes que se encuentran entre la enfermedad periodontal y endodóntica es su ubicación en la cavidad oral, la predominancia de bacterias anaerobias gramnegativas y los altos niveles de citoquinas producidos cuando se dan estos procesos lo cual puede conllevar a una destrucción ósea (23,24).

A pesar de que el huésped evita la proliferación de las bacterias gracias al sistema inmune, en algunos casos los microorganismos viajan al torrente sanguíneo, convirtiendo la PA en una patología que no es exclusivamente localizada. Algunos estudios también han demostrado que factores como el tabaquismo, la diabetes y enfermedades cardiovasculares pueden alterar el desarrollo de la PA (23, 24).

La diabetes mellitus es una enfermedad sistémica la cual se manifiesta por la insuficiente producción de insulina y por lo tanto una elevada cantidad de glucosa en sangre. Como consecuencia a esto, se ve principalmente afectada la respuesta inmune del huésped lo que facilita que el proceso patogénico perdure por más tiempo. Estudios como el realizado por Egea y colaboradores, demostraron que en un paciente diabético es más frecuente encontrar la presencia de PA frente a pacientes sanos (10,25).

Las enfermedades cardiovasculares son otro factor modificante del desarrollo de la PA, entre estas se encontra la cardiopatía isquémica, donde una arteria no tiene la suficiente capacidad para suministrar sangre a determinada parte del músculo cardiaco lo que disminuye la cantidad de oxígeno. Su relación radica en que en este evento sistémico hay alteraciones en el metabolismo de los lípidos y otros procesos inflamatorios. En un estudio realizado por Egea y colaboradores se encontró una mayor probabilidad de tener cardiopatía isquémica en presencia de tratamientos endodónticos y pacientes con antecedentes de infarto agudo del miocardio presentaron una mayor cantidad de lesiones periapicales. Con relación a la arteroesclerosis, se encontraron vías patológicas similares y microorganismos como la *Prevotella intermedia* y el *Aggregatibacter actinomycetecomitans*, que eran partícipes de la diseminación en sangre (14,23).

2.1.6. Diagnóstico. El diagnóstico de la PA se da a través de un examen clínico y radiográfico. Esta patología se manifiesta como una lesión radiolúcida a nivel del periápice debido a la reabsorción ósea y muy escasa sintomatología. Entre las ayudas diagnósticas para detectar PA se encuentran las radiografías convencionales (RC) (panorámica y periapical) junto a las CBCT (25, 26).

Se ha demostrado que las RC tienen una menor sensibilidad y especificidad en el diagnóstico de PA. La sensibilidad se define como la proporción de determinada patología que ha sido detectada por este medio, mientras que la especificidad es la proporción de tejidos sanos encontrados mediante la ayuda diagnóstica (27).

La radiografía más utilizada en la Odontología es la Panorámica, esta permite visualizar los maxilares y las estructuras anatómicas circundantes, la imagen proyectada es en dos dimensiones, por lo que superpone estructuras anatómicas y puede confundir al profesional en el momento de dar un diagnóstico. Este tipo de radiografía permite visualizar patologías tales como quistes, tumores, dientes supernumerarios, entre otras (26,27).

Otro tipo de radiografía comunmente usada es la radiografía periapical, la cual tiene una sensibilidad similar a la radiografía panorámica, pero permite observar con mayor exactitud una pieza dental y su periapice. Su principal desventaja es que debe ser tomada con mayor exactitud para evitar modificaciones en el tamaño de la zona evaluada. Un estudio reportó que la radiografía periapical detectó más eficazmente los tejidos sanos que los que tenían presentes lesiones periapicales, lo que puede deberse al tamaño de las lesiones (28).

En el año 2008 Estrela y colaboradores realizaron un estudio para evaluar la sensibilidad de tres ayudas diagnósticas, demostrando que através del CBCT se pudo detectar 27.8% de los casos de PA y que la radiografía periapical era más sensible que la panorámica para su detección (28).

2.2. Tomografía

La tomografía es una imagen diagnóstica que permite la obtención de múltiples imágenes en tres cortes que se realizan en el momento de la toma. Entre sus ventajas se encuentran la óptima resolución y calidad de imagen; de igual manera, anula la superposición de estructuras, brindando al clínico una mayor certeza al momento de realizar el diagnóstico de las diferentes patologías (7).

2.2.1 Clasificación. Se clasifican en tomografía computarizada (TC) y CBCT, siendo la primera más antigua y la que genera una mayor radiación al paciente. A su vez las TC se subdividen según el haz de rayos X en CBCT y tradicional de haz de rango (Fan Beam). Estas dos últimas difieren por su costo y la técnica usada para la obtención de la imagen (7,27,28).

2.2.1.1. Tomografía computarizada de haz cónico. Se define como un escáner de imagen extraoral que permite la obtención de imágenes en tres dimensiones. El equipo está compuesto por un tubo y un detector de rayos X, realiza un giro de 360 grados que simultáneamente hace diversas tomas y en la unión de estas produce una imagen tridimensional. La duración de la toma se encuentra entre los 10 y 70 segundos, dependiendo de las características técnicas del equipo (29).

A diferencia de las tomografías usadas en la medicina, la CBCT emplea un haz cónico de rayos X en forma de abanico (29) y capturan un volumen de datos representado en forma cilíndrica o campos de visión (FOV) los cuales se dividen en pequeño, dentoalveolar y maxilofacial. Al respecto, la literatura ha recomendado que el FOV sea el más pequeño para los exámenes de rutina.

La unidad mínima del CBCT es el voxel, el cual se caracteriza por ser de igual tamaño en su altura, espesor y grosor (isotrópico). Se ha recomendado que este sea el más pequeño, para poder detectar mejor las estructuras y a su vez disminuir la cantidad de radiación que se emite al paciente, el tamaño sugerido es de 0.075mm (29).

2.2.2. Formación de la imagen

2.2.2.1. Planos de corte. La CBCT permite visualizar la imagen diagnóstica en un corte axial, coronal, sagital y oblicuo. También tiene como función permitir al clínico la obtención de una imagen en dos dimensiones, similar a una radiografía convencional. Todo esto es realizado por medio de un *software* que permite la reconstrucción de la imagen escaneada (29). El corte axial divide las estructuras de arriba hacia abajo, el sagital de derecha a izquierda y el coronal en anterior y posterior.

2.2.2.2. Dosis efectiva. La dosis efectiva o eficaz es considerada como la cantidad de radiación necesaria para obtener la imagen. Su medición se da por medio de mili Sieverts (mSv) y en micro Sievert (uSv). Factores como el haz pulsado, tejidos involucrados, grado de rotación y número de imágenes adquiridas hacen que esta dosis varíe, de igual manera puede ser modificada manualmente en algunos equipos. Con el fin de garantizar la menor cantidad de radiación emitida hacia el paciente se recomienda disminuir el tamaño de voxel, el área irradiada y el tiempo de exposición. También cabe recordar que la radiación emitida por la TC es mayor a la de la CBCT (29).

2.2.3. Prevalencia de PA en CBCT. La prevalencia de PA ha sido ampliamente estudiada, sin embargo, la mayoría de los estudios se han realizado sobre imágenes bidimensionales. Un estudio realizado por Van der Veken y colaboradores en el año 2017 demostró una prevalencia de 59% para dientes endodónticamente tratados en una población Belga (11), mientras que para el año 2015 Costa y colaboradores reportaron una prevalencia de 88% en dientes con tratamiento endodóntico (30). Paes da Silva en el 2013 estimó una prevalencia de 51.4% en Brasil (2) mientras que Farzad y colaboradores (31) reportaron una prevalencia de 81.5% en una población Iraní.

2.3. Revisión sistemática

Es un tipo de estudio observacional, retrospectivo y secundario, que tiene como objetivo dar respuesta a una pregunta específica sintetizando la información disponible del tema. Esto se hace de manera organizada y definiendo ecuaciones de búsqueda en bases de datos confiables. Las revisiones sistemáticas hacen uso de criterios de selección exigentes y su síntesis puede llegar a ser cualitativa o puede pasar a ser cuantitativa en caso de convertirse en un metanálisis (32).

2.3.1. Importancia. Su importancia se basa en que reúne fuentes científicas de un tema específico, brindando información actualizada y precisa sobre una temática en particular por varias razones. La lectura de unos cuantos artículos no es suficiente para llenar vacíos de un determinado tema, esto debido a problemas como desactualización de la información, desacuerdos de autores, entre otros. La revisión sistemática reúne una gran cantidad de información extraída de bases de

datos confiables generando una mayor seguridad al lector. Asimismo, la cantidad de estudios que se encuentran en estas bases de datos es muy extensa, por lo que el clínico prefiere hacer lectura de investigaciones secundarias y no sesgadas. Finalmente, las revisiones sistemáticas pueden evidenciar las discrepancias entre autores, dando oportunidad a un nuevo estudio donde se unifique la información (32).

Las revisiones sistemáticas se realizan en muchos casos para resolver preguntas o interrogantes clínicos. Su publicación lleva generalmente a la puesta en práctica de los resultados debido a que esta facilita la resolución de un cuestionamiento al profesional clínico que de otra forma requeriría un tiempo muy extenso para revisar y organizar la información de utilidad clínica, lo que podría impedir al profesional responder tal cuestionamiento de forma eficiente para favorecer la conducta clínica (32).

2.3.2. Diferencias con otro tipo de revisiones. Entre otros tipos de revisiones se pueden encontrar las no sistemáticas o narrativas. Estas revisiones están focalizadas hacia un tema específico y no una pregunta como lo hace la sistemática. Entre las desventajas de la revisión narrativa se encuentran la extracción de las fuentes primarias que no se realiza de una manera organizada ni cuenta con un patrón de búsqueda, por lo que el evaluador hace un estudio subjetivo. Por otro lado, también es susceptible a sesgos debido a que el autor no sintetiza la información cuantitativamente (32).

2.3.3. Pasos básicos para realizar una revisión sistemática

2.3.3.1. Definir una pregunta claramente. Como primera instancia la duda clínica o vacío del conocimiento debe convertirse en una pregunta precisa y clara, una ayuda para lograrlo es el uso de la nemotecnia PICO (Población, Intervención, Comparación y resultado de interés. [Outcome]) De igual manera, se deben definir los tipos de estudios que ayudan a dar respuesta a la pregunta y todo debe contar con la mayor claridad para tener resultados más exactos (32).

2.3.3.2. Determinación de criterios de inclusión y exclusión. Entre los criterios de selección de artículos es de vital importancia incluir cual va a ser la metodología de los estudios, año de publicación, muestra evaluada y sobretodo confirmar que brinden especificidad a los resultados, enfatizando en las escalas de medición utilizadas (32).

2.3.3.3. Plan de búsqueda de la literatura. Se debe realizar una selección muy rigurosa para no permitir sesgos en la revisión o dejar a un lado investigaciones que sean de gran relevancia. Para evitar esto, se deben formular ecuaciones de búsqueda precisas. Entre las fuentes de información podemos encontrar bases de datos electrónicas como Pubmed, Scopus, EMBASE, entre otras. Pero estas no son las únicas, también se encuentra literatura gris de calidad como fuentes primarias, principalmente, tesis doctorales que solamente están incluidas en un 31% de estudios, olvidando que son fuentes confiables de información primaria. Los repositorios de ensayos clínicos controlados también pueden ser de ayuda en la selección de fuentes (32).

2.3.3.4. Registro de datos y evaluación de la calidad de los estudios. Es de gran importancia evaluar la calidad de los estudios incluidos en la revisión sistemática para evitar sesgos. Esta disposición se puede medir con la validez, ya sea interna cuando se revisan los sesgos mediante el

diseño del estudio y externa cuando se aplican los resultados a una población. Moler y colaboradores han determinado 25 escalas y 9 listas para evaluar la calidad de los ensayos clínicos (32). La evaluación de la calidad se puede realizar mediante diferentes listas de verificación del reporte como CONSORT (33) para estudios clínicos y STROBE para estudios observacionales (34).

2.3.3.5. Interpretación y presentación de los resultados. El Odds Ratio se la define como la probabilidad de que un evento se presente en determinada población en comparación del riesgo en otra población. Idealmente se puede crear una gráfica “Forest plot” con los resultados para convertir el estudio en un metaanálisis. Estos resultados se presentan por medios como el OR, como un cuadrado en una línea horizontal que muestra el intervalo de confianza. Entre más extensa sea esta línea, se puede decir que serán menos relevantes sus resultados de acuerdo con la muestra tomada (32).

2.3.4. Limitaciones de los metaanálisis y revisiones sistemáticas. Uno de los factores que puede conllevar a la disminución de la literatura evaluada en las revisiones sistemáticas son sus criterios estrictos de selección, por ello las revisiones narrativas pueden contener más información, pero no de la misma calidad. Se ha demostrado que algunas bases de datos como Medline, solo nos permiten revisar entre un 60 y 70% de información disponible, dejando un sesgo en el estudio. Unos de los errores más frecuentes en las revisiones sistemáticas es la inclusión de artículos no tan buenos que puedan “arruinar” el estudio por lo tanto se debe hacer una correcta medición de calidad en los artículos incluidos (32) (35).

3. Objetivos

3.1. Objetivo General

Sistematizar información sobre la prevalencia de periodontitis mediante la tomografía convencional de haz cónico de acuerdo con la evidencia de la literatura en estudios observacionales.

3.2. Objetivos Específicos

- Evaluar la calidad del reporte de los estudios incluidos en la revisión sistemática.
- Determinar la prevalencia reportada en la literatura científica relacionada con la PA medida en CBCT disponible en las bases de datos Colección principal de web of Science, Scopus, Google Académico y Pubmed.
- Describir y discutir los estudios revisados de acuerdo con las variables edad, sexo, evidencia o ausencia radiográfica de tratamiento endodóntico y diente afectado.

4. Método

4.1. Tipo de Estudio

El presente trabajo constituye una revisión sistemática, siendo por tanto un estudio de tipo observacional retrospectivo y secundario. Es de tipo retrospectivo porque mira lo que ya se realizó, hace un recuento de la información existente. Observacional debido a que no realiza ninguna intervención y secundario debido a que utiliza información de fuentes externas (32).

4.2. Selección y descripción de participantes población

4.2.1 Población. Artículos publicados en revistas científicas relacionados con la prevalencia de periodontitis apical en tomografías computarizadas de haz cónico de las bases Colección principal de Web of Science, Pubmed, Google Académico y Scopus.

4.2.2. Muestra. Se incluyeron todos los artículos de las bases de datos seleccionadas que cumplieron los siguientes criterios de elegibilidad. Por tanto, no se direccionó una muestra probabilística de los artículos encontrados.

4.2.3. Criterios de selección. Artículos relacionados con prevalencia de PA en CBCT que cumplieran con los siguientes criterios de inclusión.

- Artículos publicados en los últimos 10 años.
- Estudios encontrados gracias a la siguiente ecuación de búsqueda (Tabla 2)

4.3.4 Criterios de exclusión:

- Artículos escritos en otros idiomas diferentes al español, inglés y portugués.

Tabla 2. *Ecuaciones de búsqueda para la selección de artículos.*

PUBMED	
Bloque 1	• “Periapical Periodontitides” OR
Periodontitis apical	• “Periodontitides, Periapical” OR • “Periodontitis, Periapical” OR • “Periodontitis, Apical” OR • “Apical Periodontitides” OR • “Apical Periodontitis” OR • “Periodontitides, Apical” OR • “Periodontitis, Acute Nonsuppurative” OR • “Acute Nonsuppurative Periodontitides” OR • “Acute Nonsuppurative Periodontitis” OR • “Nonsuppurative Periodontitides, Acute” OR • “Nonsuppurative Periodontitis, Acute” OR • “Periodontitides, Acute Nonsuppurative” OR

Tabla2. (Continuación)

Bloque 2	
TCHC	• “Computed Tomography, Cone-Beam” OR • “Cone Beam Computed Tomography” OR • “CT Scan”, Cone-Beam OR • “CT Scan”, Cone Beam OR • “CT Scans”, Cone-Beam OR • Cone-Beam CT Scan” OR • Cone-Beam CT Scans” OR • “Scan, Cone-Beam” CT OR • “Scans, Cone-Beam” CT OR • “Tomography, Cone-Beam Computed” OR • “Tomography, Cone Beam Computed” OR • “Tomography, Volume Computed” OR • “Computed Tomography, Volume” OR • “Volume Computed Tomography” OR • “Volumetric CT” OR • “CT, Volumetric” OR • “Volumetric Computed Tomography” OR • “Computed Tomography, Volumetric” OR • “Tomography, Volumetric Computed” OR • “CAT Scan, Cone-Beam” OR • “CAT Scan, Cone Beam”OR • “CAT Scans, Cone-Beam” OR • “Cone-Beam CAT Scan” OR • “Cone-Beam CAT Scans” OR • “Scan, Cone-Beam CAT” OR • “Scans, Cone-Beam CAT” OR • “Cone-Beam Computer-Assisted Tomography” OR • “Computer-Assisted Tomography, Cone-Beam” OR • “Cone Beam Computer Assisted Tomography” OR • “Tomography, Cone-Beam Computer-Assisted” OR • “Cone-Beam Computerized Tomography” OR • “Computerized Tomography, Cone-Beam” OR • “Cone Beam Computerized Tomography” OR • “Tomography, Cone-Beam Computerized” OR • “Cone-Beam CT” OR • “CT, Cone-Beam” OR • “Cone Beam CT” OR • “Volume CT” OR • “CT, Volume” OR
Bloque 3	Prevalence
Prevalencia	Prevalence
Scopus	
louse 1	((“periapical periodontitis” OR “periodontitides periapical”) AND
periodontitis apical	
Bloque 2	(“cone beam computed tomography” OR CBCT)) AND
TCHC	
Bloque 3	(“prevalence” OR “prevalences”)
Prevalencia	
Colección principal de web of science	
Blouse 1	((“periapical periodontitis” OR “periodontitides periapical”) AND
periodontitis apical	

Tabla 2. (Continuación)

Bloque 2 TCHC	("cone beam computed tomography" OR "CBCT")) AND
Bloque 3 Prevalencia	("prevalence" OR "prevalences")
Google académico	
Blouse 1 periodontitis apical	("periapical periodontitis" OR "periodontitides periapical") AND
Bloque 2 TCHC	("cone beam computed tomography" OR "CBCT")) AND
Bloque 3 Prevalencia	("prevalence" OR "prevalences")

4.3. Variables

Título

Definición conceptual: Palabra o frase con que se da a conocer un asunto, materia de un libro, obra literaria, científica.

Definición operativa: Título de acuerdo con la base de datos del artículo revisado

Naturaleza: Cualitativa

Escala de medición: Nominal

Valores que asume: Título del estudio evaluado

Año de publicación

Definición conceptual: Tiempo especificado por el día, el mes y el año en que tiene lugar un suceso

Definición operativa: Tiempo de publicación del estudio evaluado de acuerdo a lo reportado en el artículo

Naturaleza: Cualitativa

Escala de medición: Ordinal

Valores que asume: 2008(0), 2009(1), 2010(2), 2011(3), 2012(4), 2013(5), 2014(6), 2015(7), 2016(8), 2017(9), 2018 (10)

Autores

Definición conceptual: Personas que han realizado una obra científica, literaria o artística

Definición operativa: Autores del estudio evaluado de acuerdo con lo reportado en el artículo

Naturaleza: Cualitativa

Escala de medición: Nominal

Valores que asume: Autores del estudio evaluado

Revista

Definición conceptual: Publicación periódica en forma de cuaderno con artículos de información general o de una materia determinada, con una cubierta flexible y ligera y a menudo ilustrada

Definición operativa: Título de la revista de acuerdo con lo reportado en el artículo

Naturaleza: Cualitativa

Escala de medición: Nominal

Valores que asume: Nombre de la revista

País de afiliación del primer autor

Definición conceptual: Comunidad social con una organización política común y un territorio y órganos de gobierno propios que es soberana e independiente políticamente de otras comunidades donde está afiliado el primer autor

Definición operativa: País de afiliación de la institución de afiliación del primer autor de acuerdo con lo reportado en el artículo

Naturaleza: Cualitativa

Escala de medición: Nominal

Valores que asume: País de afiliación de la institución de afiliación del primer autor

País en el que fue realizado el estudio

Definición conceptual: Comunidad social con una organización política común y un territorio y órganos de gobierno propios que es soberana e independiente políticamente de otras comunidades.

Definición operativa: País donde fue realizado el estudio de acuerdo con lo reportado en cada artículo revisado

Naturaleza: Cualitativa

Escala de medición: Nominal

Valores que asume: País donde fue realizado el estudio

Número de tomografías evaluadas

Definición conceptual: Tomografía es la “técnica de exploración, especialmente radiológica, que permite obtener imágenes de un corte o plano concreto de un cuerpo.”

Definición operativa: Número de registros tomográficos reportados en el artículo

Naturaleza: Cuantitativa

Escala de medición: Razón

Valores que asume: Número de tomografías evaluadas

Número de hombres evaluados

Definición conceptual: Roles socialmente contruidos, comportamientos, actividades y atributos que una sociedad considera como apropiados para hombres y mujeres.

Definición operativa: Número de hombres reportados en el artículo

Naturaleza: Cuantitativa

Escala de medición: Razón

Valores que asume: Número de hombres evaluados

Número de mujeres evaluadas

Definición conceptual: “Roles socialmente contruidos, comportamientos, actividades y atributos que una sociedad considera como apropiados para hombres y mujeres”.

Definición operativa: Número de mujeres reportadas en el artículo

Naturaleza: Cuantitativa

Escala de medición: Razón

Valores que asume: Número de mujeres evaluadas

Número de dientes evaluados

Definición conceptual: “Cuerpo duro que, engastado en las mandíbulas del hombre y de muchos animales, queda descubierto en parte, para servir como órgano de masticación o de defensa”.

Definición operativa: Número de dientes reportados en el artículo

Naturaleza: Cuantitativa

Escala de medición: Razón

Valores que asume: Número de dientes evaluados

Número de dientes en mujeres evaluados

Definición conceptual: “Cuerpo duro que, engastado en las mandíbulas del hombre y de muchos animales, queda descubierto en parte, para servir como órgano de masticación o de defensa”.

Definición operativa: Número de dientes en mujeres reportados en el artículo

Naturaleza: Cuantitativa

Escala de medición: Razón

Valores que asume: Número de dientes en mujeres evaluados

Número de dientes en hombres evaluados

Definición conceptual: “Cuerpo duro que, engastado en las mandíbulas del hombre y de muchos animales, queda descubierto en parte, para servir como órgano de masticación o de defensa”.

Definición operativa: Número de dientes en hombres reportados en el artículo

Naturaleza: Cuantitativa

Escala de medición: Razón

Valores que asume: Número de dientes en hombres evaluados

Edad

Definición conceptual: Tiempo que ha vivido una persona.

Definición operativa: Media y rango de la edad de la población evaluada en el estudio

Naturaleza: Cuantitativa

Escala de medición: Razón

Valores que asume: Media y rango de la edad de la población evaluada en el estudio

Voxel

Definición conceptual: Es la unidad cúbica que compone un objeto tridimensional

Definición operativa: Tamaño del voxel del tomógrafo usado en el artículo revisado

Naturaleza: Cuantitativa

Escala de medición: Razón

Valores que asume: Tamaño del voxel del tomógrafo usado en el artículo revisado

Prevalencia total en tomografías

Definición conceptual: Número de casos de una enfermedad o evento en una población y en un momento dado

Definición operativa: Prevalencia en porcentaje y fracción de acuerdo con lo reportado por el estudio

Naturaleza: Cuantitativa

Escala de medición: Razón

Valores que asume: Prevalencia de PA en tomografías de acuerdo con lo reportado por el estudio.

Prevalencia total en dientes

Definición conceptual: Número de casos de una enfermedad o evento en una población y en un momento dado

Definición operativa: Prevalencia en porcentaje y fracción de acuerdo con lo reportado por el estudio

Naturaleza: Cuantitativa

Escala de medición: Razón

Valores que asume: Prevalencia de PA en dientes de acuerdo con lo reportado por el estudio.

Prevalencia total en dientes con endodoncia

Definición conceptual: Número de casos de una enfermedad o evento en una población y en un momento dado

Definición operativa: Prevalencia en porcentaje y fracción de acuerdo con lo reportado por el estudio

Naturaleza: Cuantitativa

Escala de medición: Razón

Valores que asume: Prevalencia de PA en dientes con endodoncia de acuerdo con lo reportado por el estudio.

Prevalencia total en dientes sin endodoncia

Definición conceptual: Número de casos de una enfermedad o evento en una población y en un momento dado

Definición operativa: Prevalencia en porcentaje y fracción de acuerdo con lo reportado por el estudio

Naturaleza: Cuantitativa

Escala de medición: Razón

Valores que asume: Prevalencia de PA en dientes sin endodoncia de acuerdo con lo reportado por el estudio.

Prevalencia total en hombres

Definición conceptual: Número de casos de una enfermedad o evento en una población y en un momento dado

Definición operativa: Prevalencia en porcentaje y fracción de acuerdo con lo reportado por el estudio

Naturaleza: Cuantitativa

Escala de medición: Razón

Valores que asume: Prevalencia de PA en hombres de acuerdo con lo reportado por el estudio

Prevalencia total en mujeres

Definición conceptual: Número de casos de una enfermedad o evento en una población y en un momento dado

Definición operativa: Prevalencia en porcentaje y fracción de acuerdo con lo reportado por el estudio

Naturaleza: Cuantitativa

Escala de medición: Razón

Valores que asume: Prevalencia de PA en mujeres de acuerdo con lo reportado por el estudio.

Prevalencia total en incisivos superiores

Definición conceptual: Número de casos de una enfermedad o evento en una población y en un momento dado

Definición operativa: Prevalencia en porcentaje y fracción de acuerdo con lo reportado por el estudio

Naturaleza: Cuantitativa

Escala de medición: Razón

Valores que asume: Prevalencia de PA en incisivos superiores de acuerdo con lo reportado por el estudio.

Prevalencia total en incisivos inferiores

Definición conceptual: Número de casos de una enfermedad o evento en una población y en un momento dado

Definición operativa: Prevalencia en porcentaje y fracción de acuerdo con lo reportado por el estudio

Naturaleza: Cuantitativa

Escala de medición: Razón

Valores que asume: Prevalencia de PA en incisivos inferiores de acuerdo con lo reportado por el estudio.

Prevalencia total en premolares superiores

Definición conceptual: Número de casos de una enfermedad o evento en una población y en un momento dado

Definición operativa: Prevalencia en porcentaje y fracción de acuerdo con lo reportado por el estudio

Naturaleza: Cuantitativa

Escala de medición: Razón

Valores que asume: Prevalencia de PA en premolares superiores de acuerdo con lo reportado por el estudio.

Prevalencia total en premolares inferiores

Definición conceptual: Número de casos de una enfermedad o evento en una población y en un momento dado

Definición operativa: Prevalencia en porcentaje y fracción de acuerdo con lo reportado por el estudio

Naturaleza: Cuantitativa

Escala de medición: Razón

Valores que asume: Prevalencia de PA en premolares inferiores de acuerdo con lo reportado por el estudio.

Prevalencia total en molares superiores

Definición conceptual: Número de casos de una enfermedad o evento en una población y en un momento dado

Definición operativa: Prevalencia en porcentaje y fracción de acuerdo con lo reportado por el estudio

Naturaleza: Cuantitativa

Escala de medición: Razón

Valores que asume: Prevalencia de PA en molares superiores de acuerdo con lo reportado por el estudio.

Prevalencia total en molares inferiores

Definición conceptual: Número de casos de una enfermedad o evento en una población y en un momento dado

Definición operativa: Prevalencia en porcentaje y fracción de acuerdo con lo reportado por el estudio

Naturaleza: Cuantitativa

Escala de medición: Razón

Valores que asume: Prevalencia de PA en molares inferiores de acuerdo con lo reportado por el estudio.

Prevalencia total en dientes con endodoncia indecuada y restauración adecuada

Definición conceptual: Número de casos de una enfermedad o evento en una población y en un momento dado

Definición operativa: Prevalencia en porcentaje y fracción de acuerdo con lo reportado por el estudio

Naturaleza: Cuantitativa

Escala de medición: Razón

Valores que asume: Prevalencia de PA en dientes con endodoncia inadecuada y restauración adecuada con corona de acuerdo con lo reportado por el estudio.

Prevalencia total en dientes con endodoncia adecuada y restauración inadecuada

Definición conceptual: Número de casos de una enfermedad o evento en una población y en un momento dado

Definición operativa: Prevalencia en porcentaje y fracción de acuerdo con lo reportado por el estudio

Naturaleza: Cuantitativa

Escala de medición: Razón

Valores que asume: Prevalencia de PA en dientes con endodoncia adecuada y restauración inadecuada con corona de acuerdo con lo reportado por el estudio.

Prevalencia total en dientes con endodoncia inadecuada y restauración adecuada

Definición conceptual: Número de casos de una enfermedad o evento en una población y en un momento dado

Definición operativa: Prevalencia en porcentaje y fracción de acuerdo con lo reportado por el estudio

Naturaleza: Cuantitativa

Escala de medición: Razón

Valores que asume: Prevalencia de PA en dientes con endodoncia inadecuada y restauración adecuada con corona de acuerdo con lo reportado por el estudio.

Prevalencia total en dientes con endodoncia adecuada y restauración adecuada

Definición conceptual: Número de casos de una enfermedad o evento en una población y en un momento dado

Definición operativa: Prevalencia en porcentaje y fracción de acuerdo con lo reportado por el estudio

Naturaleza: Cuantitativa

Escala de medición: Razón

Valores que asume: Prevalencia de PA en dientes con endodoncia adecuada y restauración adecuada con corona de acuerdo con lo reportado por el estudio.

Evaluación de la calidad de los estudios (STROBE)

Definición conceptual: “Es una lista de comprobación de la calidad de la publicación de los informes de los estudios epidemiológicos” (34)

Definición operativa: Evaluación de la calidad de los estudios mediante la lista de chequeo STROBE (34).

Naturaleza: Cualitativa

Escala de medición: Nominal

Valores que asume: Menor 60% baja calidad, entre el 70 y 80% aceptable calidad y mayor al 80% buena calidad.

4.4. Instrumento de recolección de datos

Instrumento que ayudó a recolectar los datos necesarios para la investigación. Apéndice B.

4.5. Procedimiento

1. Se extrajeron los artículos de las bases de datos Pubmed, Scopus y colección principal de Web Of Science con las ecuaciones de búsqueda anteriormente mencionadas
2. Se evaluó que cumplieran con los criterios de inclusión
3. Dos estudiantes de pregrado en odontología revisaron cada uno de los artículos de forma independiente.
4. Se realizó la evaluación de la calidad del reporte de los estudios mediante la lista de evaluación STROBE de forma independiente por los dos estudiantes de odontología previo entrenamiento por el asesor metodológico, quien revisó las evaluaciones discordantes(34).
5. El registro de los datos se llevó a cabo en un instrumento para la obtención de los datos necesarios en el estudio. En caso de presentarse alguna discrepancia o duda, su solución fue dirigida por la docente directora, experta en lectura de estos artículos.
6. La información definitiva se incluyó en una base de datos del programa Excel

4.6. Análisis estadístico

Se llevó a cabo un análisis descriptivo de las variables del estudio a fin de cumplir con los objetivos (principales y específicos) de la investigación. La prueba para evaluar normalidad es Shapiro Willk; en presencia de distribución normal: media y desviación estándar mientras que en ausencia de distribución normal: mediana y rango intercuartílico. Las variables cualitativas se resumen mediante la frecuencia y porcentaje. (Ver apéndice C.)

4.7. Consideraciones éticas

Esta investigación fue diseñada aplicando la Resolución 008430 de 1993 en la cual se presentan todas las consideraciones éticas que debe tener en cuenta para la realización de un proyecto de investigación de la cual se obtengan datos de seres humanos. Según el artículo 11 de la resolución 008430 de 1993 se consideró como una “investigación sin riesgo” ya que no se realizó ninguna intervención en seres humanos. Además, se tuvieron en cuenta los aspectos éticos proporcionados por la declaración de Helsinki, las pautas éticas internacionales para la investigación en seres humanos y la normatividad nacional sobre propiedad intelectual (art. 1 ley 23 1982).

5. Resultados

Se revisó la pertinencia de 385 trabajos recuperados mediante las ecuaciones de búsqueda de las respectivas bases académicas para identificar la prevalencia de PA en tomografías computarizadas, de los cuales 4 pertenecían a la colección principal de Web of Science, 340 a Google académico, 18 a Scopus y 23 a Pubmed. De estos artículos, se excluyeron 374 ya que no cumplían a cabalidad los criterios de inclusión. Definiéndose una muestra de 11 artículos finalmente revisados, ver figura 1. (2, 11, 30, 31, 36, 37, 38, 39, 40, 41 42).

La revista más frecuente fue International Endodontic Journal la cual incluía 3 artículos seguida de Journal of endodontics con 2 trabajos. A su vez, el país con más publicaciones fue Brasil que contaba con 5 artículos, seguido de Turquía con dos; Estados Unidos, Escocia, Bélgica e Irán cuentan con una publicación. Ver figura 2. Se encontró un pico de publicación en el año 2016, ver figura 3.

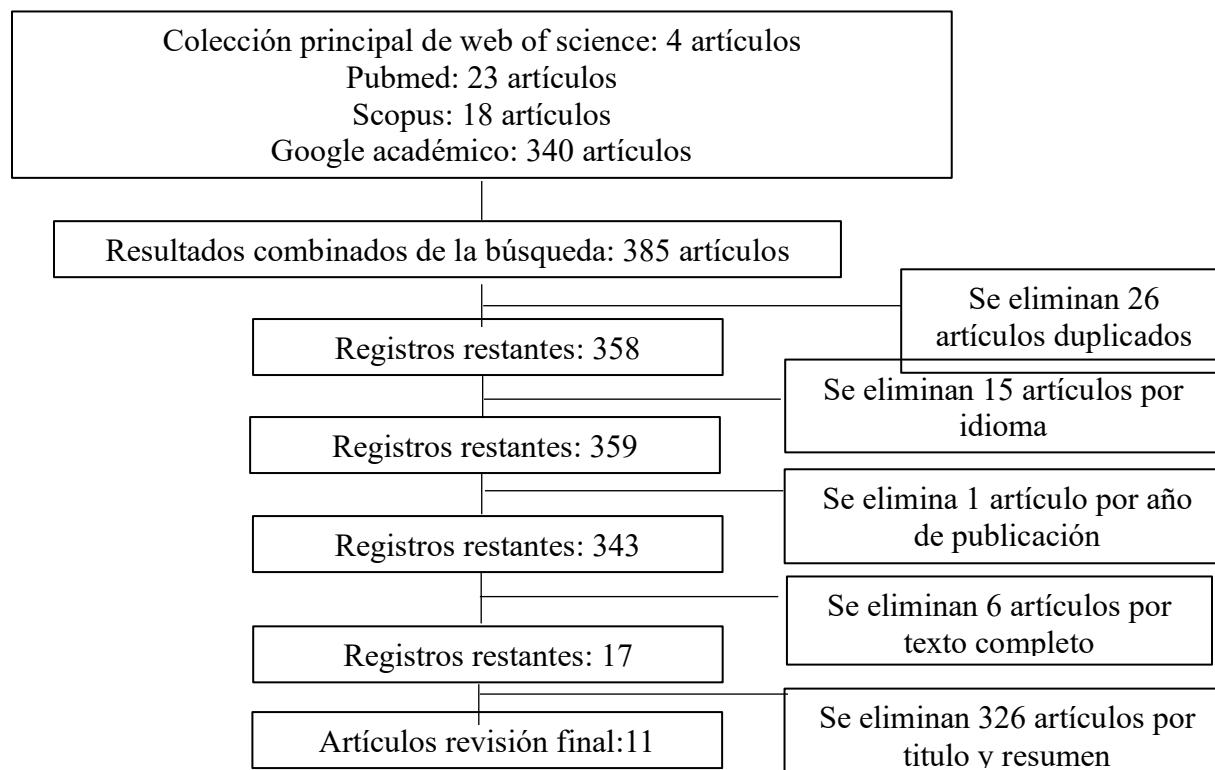


Figura 1. Flujograma que describe el proceso de selección de artículos en las bases de datos Scopus, Pubmed, Google académico y colección principal de web of science. A la derecha se muestran los artículos descartados en cada fase del proceso.



Figura 2. Planisferio de representación de países correspondientes a las publicaciones que reportan prevalencia de PA mediante CBCT. A mayor intensidad de color, mayor número de publicaciones en este país. Gráfica realizada mediante la aplicación Microsoft Excel.



Figura 3. Gráfica de barras que indica la cantidad de artículos publicados que reportan prevalencia de PA por año de publicación. Gráfica realizada mediante la aplicación Microsoft Excel.

Entre los estudios evaluados se encontró que en el realizado por E. Farzad et al. (31) se obtuvo la mayor prevalencia de PA en tomografías con un 81,5% y el de menor prevalencia fue reportado en el estudio de Dutta et al. (36) con un 30% de las tomografías. Ver tabla 3.

Tabla 3. Prevalencia de PA por CBCT.

Autores	Total de tomografías evaluadas	Total de tomografías con PA (%)	País del estudio	Rango de edad	Prevalencia por sexo Hombres- mujeres
Dutta et al.	319	96(30)	Escocia	18-25 años	-
Leandro et al.	-	No reporta	Brasil	19-80 años	33,1% vs. 27,04%
Karabucak et al.	-	No reporta	Estados Unidos	No reporta	-
Paes da Silva et al.	214	110(51,4)	Brasil	Mayores de 12	54,4% vs. 49,2%
Costa et al.		No reporta	Brasil	19-95 años	-
Bilge et al.		No reporta	Turquía	15-72 años	-
Farzad et al.	151	123(81,5)	Irán	No reporta	82,1% vs. 81%
Gambarini et al.		No reporta	Italia	25-65 años	-
Vanderveken et al.	631	372(59)	Bélgica	Media de 45.6	-
Estrela et al.		No reporta	Brasil	Media de 50 años	-
Caciki et al.		No reporta	Turquía	15-65 años	-

Los estudios que no reportaron prevalencia de PA en relación con tomografías, lo hicieron en relación con dientes.

En relación con el sexo, solamente tres artículos reportaron las prevalencias de PA en hombres y mujeres por separado, encontrándose que los primeros fueron los que presentaron mayores prevalencias de PA en los 3 casos (tabla 3).

En relación con las prevalencias de PA reportadas por dientes, en el estudio de A. Dutta et al. (36) se obtuvo una prevalencia de 3,73% en dientes con PA y sin tratamiento endodóntico, siendo la más alta y Paes Da Silva et al. (2) la más baja con 1,2%. Teniendo en cuenta los dientes con tratamiento endodóntico evaluados el estudio de E. Caciki et al. (42) reportó la mayor prevalencia con un 95% mientras que Dutta et al. (36) reportaron la menor con un 47,6%, ver tabla 4.

Tabla 4. *Prevalencia de PA en dientes con y sin tratamiento endodóntico.*

<i>Autores</i>	<i>Total de dientes evaluados</i>	<i>Total de dientes con tratamiento endodóntico y PA (%)</i>	<i>Total de dientes evaluados</i>	<i>Total de dientes sin endodoncia y PA (%)</i>	<i>País del estudio</i>
Dutta et al.	171	81(47,6)	3424	128(3,73)	Escocia
Leandro et al.	-	No reporta	-	No reporta	Brasil
Karabucak et al.	-	No reporta	-	No reporta	Estados Unidos
Paes da Silva Ramos et al.	-	No reporta	1689	20(1,2)	Brasil
Costa et al.	2294	2010(88)	-	No reporta	Brasil
Bilge et al.	-	No reporta	-	No reporta	Turquía
Farzad et al.	-	No reporta	-	No reporta	Irán
Gambarini et al.	-	No reporta	-	No reporta	Italia
Vanderveken et al.	-	No reporta	-	No reporta	Bélgica
Estrela et al.	1020	614(60,1)	-	No reporta	Brasil
Caciki et al.	147	140(95)	-	No reporta	Turquía

Según el grupo de dientes evaluados, los molares tanto superiores como inferiores obtuvieron las más alta prevalencias con un 94,3% y 89,3% respectivamente. Seguido de los molares, los premolares obtuvieron una prevalencia que oscilaba entre el 5,6 y 92% cuando eran superiores y 2,8% y 79,6% en los inferiores. Vale mencionar que los estudios que evaluaban exclusivamente dientes endodónticamente tratados obtuvieron las más altas prevalencias en cada división, ver tabla 5 y 6.

Tabla 5. *Prevalencia de PA en dientes superiores.*

<i>Autores</i>	<i>Total de incisivos evaluados</i>	<i>Total de incisivos con PA(%)</i>	<i>Total de premolares evaluados</i>	<i>Total de premolares con PA(%)</i>	<i>Total de molares evaluados</i>	<i>Total de molares con PA(%)</i>	<i>País del estudio</i>
Gambarini et al.	154	71(46,1)	218	93(42,6)	225	107(47,5)	-
Karabucak et al.	-	-	262	134(51,1)	369	237(64,2)	Estados Unidos
Paes da silva et al.	1246	58(4,6)	754	42(5,6)	908	20(2,4)	Brasil
Costa et al.	562	502(89,3)	444	412(92,7)	353	333(94,3)	Brasil
Vanderveken et al.	2858	145(5)	1639	96(5,8)	1367	161(11,7)	Bélgica

Tabla 6. *Prevalencia de PA en dientes inferiores.*

<i>Autores</i>	<i>Total de incisivos evaluados</i>	<i>Total de incisivos con PA(%)</i>	<i>Total de premolares evaluados</i>	<i>Total de premolares con PA(%)</i>	<i>Total de molares evaluados</i>	<i>Total de molares con PA(%)</i>	<i>País del estudio</i>
Gambarini et al.	55	24(43,5)	136	59(43,4)	223	102(45,7)	-
Karabucak et a.	-	-	121	55(45,4)	385	250(64,9)	Estados unidos
Paes da Silva et al.	1251	8(0,6)	716	20(2,8)	710	42(5,8)	Brasil
Costa et al.	123	83(70,7)	382	285(79,6)	433	387(89,3)	Brasil
Vanderveken et al.	2363	58(2,2)	1553	61(3,9)	1064	135(12,6)	Bélgica

La prevalencia de PA mas alta se dio gracias a la unión de factores como una restauración de baja calidad unida a un tratamiento endodóntico inadecuado oscilando entre el 46,6% y 58,4%. En presencia de un tratamiento endodóntico correcto, los valores oscilaron entre el 22,4% y 39,3% mientras que en uno deficiente la prevalencia se encontraba entre el 32,7% y 58,4%, ver tabla 7.

Tabla 7. *Prevalencia de PA dependiendo del estado de la restauración y la endodoncia.*

<i>Autores</i>	<i>Total de dientes con buena endodoncia y mala restauracion</i>	<i>Total de dientes con buena endodoncia, mala restauracion y PA(%)</i>	<i>Total de dientes con buena endodoncia y buena restauracion</i>	<i>Total de dientes con buena endodoncia, buena restauracion y PA(%)</i>	<i>Total de dientes con mala endodoncia y buena restauracion</i>	<i>Total de dientes con mala endodoncia, buena restauracion y PA(%)</i>	<i>Total de dientes con mala endodoncia y mala restauracion</i>	<i>Total de dientes con mala endodoncia, mala restauracion y PA(%)</i>
Gambarini et al.	117	46(39,3)	194	58(30)	370	159(42,9)	330	193(58,4)
Vanderveken et al.	246	55(22,4)	372	86(23,1)	297	97(32,7)	442	206(46,6)

Revisando la calidad del reporte de los artículos mediante la lista de evaluación para estudios observacionales STROBE (34). se obtuvo que todos los trabajos presentaron calidad media (54,5%) o alta (45,5%) de acuerdo con esta lista de evaluación artículos, ver tabla 8.

Tabla 8. *Calidad de los estudios según STROBE (34).*

<i>Autores</i>	<i>Año de publicación</i>	<i>Total de tomografías o dientes evaluados</i>	<i>Calidad del estudio(%)</i>
Dutta et al.	2014	319	Buena(81,2)
Leandro et al.	2017	618	Aceptable(72,7)
Karabucak et al.	2016	1137	Acpetable(77,2)
Paes da Silva et al.	2013	214	Buena(81,2)
Costa et al.	2015	-	Buena(86,4)
Bilge et al.	2014	522	Aceptable(77,2)

Tabla 8. (Continuación)

Farzad et al.	2018	151	Aceptable(77,2)
Gambarini et al.	2018	1011	Buena(81,2)
Vanderveken et al.	2016	631	Buena(86,4)
Estrela et al.	2009	1020	Aceptable(77,2)
Caciki et al.	2016	147	Aceptable(72,7)

Evaluando el tamaño del voxel de el tomógrafo utilizado para la toma de las CBCT, se encontró un rango entre 0,01mm a 0,3mm, ver tabla 9.

Tabla 9. *Tamaño del voxel.*

<i>Autores</i>	<i>Total de tomografías o dientes evaluados</i>	<i>Tamaño del voxel</i>
Dutta et al.	319	0,125-0,3mm
Leandro et al.	618	0,25mm
Karabucak et al.	1137	Kodak: 0,076mm y Morita: 0,125mm
Paes da Silva et al.	214	0,25-0,3mm
Costa et al.	-	0,2mm
Bilge et al.	522	0,3mm
Farzad et al.	151	0,01mm
Gambarini et al.	1011	0,2mm
Vanderveken et al.	631	-
Estrela et al.	1020	0,2mm
Caciki et al.	147	-

6. Discusión

El presente trabajo de grado realizó por primera vez una revisión sistemática de la evidencia actual sobre la prevalencia de PA tomada por la medición *Gold Standard* aplicable a la práctica clínica, la CBCT. Los resultados de prevalencia se encontraron reportados de dos maneras, prevalencia de PA por tomografías evaluadas y prevalencia de PA por dientes evaluados. La prevalencia por diente evaluado estuvo alrededor del 5% mientras que la evaluada por tomografías tuvo como mínimo un 30%, lo cual es una proporción considerable.

La prevalencia mínima de PA fue encontrada en un estudio realizado en Escocia (36) con un 30% sobre el total de tomografías evaluadas lo cual, puede relacionarse con el alto nivel de vida en este país y la muestra evaluada, ya que solo incluía dientes de personas jóvenes entre los 18 y 25 años. Sin embargo, en todos los artículos evaluados incluyendo el anteriormente mencionado la prevalencia es considerable, aunque esto puede tener conexión con el hecho que, en todos los estudios, los pacientes tenían una indicación clínica para realizarse las CBCT. En las poblaciones correspondientes a Irán (31) y Bélgica(11) se encontraron las mayores prevalencias con un 81 y

51% de las tomografías respectivamente; sin encontrarse, en este caso, relación entre el nivel de ingreso económico de las distintas poblaciones y la prevalencia de PA. Respecto a las razones por las cuales fueron tomadas las tomografías, se encontró que en el estudio realizado en Irán (31) se relacionaban con tratamientos en la especialidad de cirugía maxilofacial mientras que en el estudio realizado en Bélgica(11) estas razones incluían además tratamientos de las especialidades de endodoncia y rehabilitación oral. Cabe mencionar que, Paes da Silva et al. (2) y Estrela et al. (43) realizaron sus estudios en la población brasilera mostrando similares prevalencias de la periodontitis apical.

Según el rango de edad de los participantes en los estudios evaluados, se encontró que en dientes jóvenes era menos prevalente la PA como lo reporta el estudio realizado por Dutta et al. (36) Ver tabla 3. Esto puede justificarse debido a que, al pasar de los años, el diente se ve más expuesto a caries y enfermedades periodontales que conlleva a patologías pulpares (44, 45, 46). A su vez, los pacientes jóvenes tienden a asistir más seguido a consulta odontológica y tienen una menor prevalencia de enfermedades sistémicas y periodontales que pueden hacer más susceptible al paciente a la PA(47, 48, 49).

En dientes endodónticamente tratados las prevalencias de PA oscilaron entre 47,6% y 95% las cuales fueron muy altas en comparación a los dientes no tratados cuya prevalencia oscilo entre 1,2% y 3,7%. Esto se podría relacionar con que todos los dientes evaluados tenían endodoncia y a su vez buscaban evaluar la calidad del procedimiento y su relación con la periodontitis apical. Respecto a los resultados obtenidos en Brasil para dientes endodónticamente tratados se encontró una mayor prevalencia en el estudio de Costa et al. (30) que en el realizado por Estrela et al. (41) Esto puede relacionarse con que en el primer estudio se evaluaron casos de baja calidad en el tratamiento endodóntico y en el segundo la relación entre la longitud de los retenedores intrarradicales con la periodontitis apical.

Tomando en cuenta los diferentes grupos de dientes, tanto en la arcada inferior como superior se obtuvo la mayor prevalencia en los dientes posteriores; esto puede deberse a que es el lugar donde se acumula la mayor cantidad de placa y por lo tanto se facilita el proceso cariogénico; además son los dientes más complejos de tratar endodónticamente por sus variaciones anatómicas y complejidad al momento de hacer tanto la desinfección del conducto radicular como la obturación de este (50-52). Por esta última razón, los estudios realizados por Costa et al(30), Gambarini et al. (40) y Karabucak et al. (38) muestran una mayor prevalencia frente a los demás ya que evalúan exclusivamente dientes endodónticamente tratados. Comparando la prevalencia de PA en dientes incisivos superiores respecto a los inferiores, es más del doble lo que puede relacionarse con que estos dientes son los que principalmente se afectan cuando hay trauma dentoalveolar y que puede iniciar una enfermedad periapical como lo menciona Kamberid et al. (48). Cabe resaltar la gran importancia que conlleva un buen procedimiento de endodoncia ya que se evidencio una considerable diferencia entre la prevalencia de los estudios que evaluaban endodoncias tanto de buena como mala calidad frente a la que tomaban exclusivamente de baja calidad.

En presencia de un tratamiento endodóntico y una restauración dental de baja calidad, se encuentra la más alta prevalencia de PA con un 58,4% y 46,6%, lo que demuestra que la calidad de la obturación al momento de endodoncia influye en la probabilidad de adquirir la periodontitis

apical. Esto ocurre debido a la filtración de las bacterias al conducto radicular y posteriormente al periapice (13). Comparando los dos estudios que evaluaron estos factores, se encuentra que el realizado por Gambarini et al. obtuvieron una mayor prevalencia, lo cual puede estar relacionado con que las personas evaluadas no se habían realizado ningún tratamiento dental durante los dos años anteriores a la toma de la CBCT (40), a su vez, el estudio realizado en Bélgica por Van der Veken et al. tuvo una menor prevalencia la cual se podría relacionar con el alto nivel de vida de este país(11).

Aminoshariae et al. realizaron una revisión sistemática donde se evaluó la sensibilidad de las radiografías convencionales frente a las CBCT, para la detección de patologías periapicales, encontrando dos veces más probable en esta última el hallazgo de la lesión(53). Como se ha mencionado anteriormente, las tomografías utilizan una más alta radiación frente a una radiografía panorámica o periapical, por lo que no puede ser usada como un examen de rutina(4), lo que obliga al profesional a tener una mayor habilidad clínica para la detección de esta patología. El uso de tomografías debe ser exclusivo para casos complejos en la endodoncia y se debe tratar de exponer al paciente a la menor cantidad de radiación; esto se puede lograr disminuyendo el tamaño del voxel(4). En el presente estudio se encontró una prevalencia de 10 a 14 veces mayor de periodontitis apical en dientes con tratamiento endodóntico frente a los que no lo presentaban, esto muestra una similitud con el estudio realizado por Odesjo et al. quien asocio el tratamiento endodóntico de 5 a 10 veces con la presencia de PA (45). A su vez, el maxilar superior obtuvo una mayor prevalencia de PA frente al maxilar inferior lo cual es concordante con lo indicado por el estudio realizado por Lupi-Pegurier et al. lo que puede estar relacionado con que esta es una zona donde la higiene oral es más compleja (54).

Relacionando la PA con enfermedades sistémicas, Caballinas (55) muestra en una revisión sistemática que la diabetes puede ser un factor predisponente para la periodontitis debido a que esta patología conlleva a una modificación en la capacidad de regeneración de los tejidos y disminuye el proceso de cicatrización, además de comprometer el sistema inmune (10). A su vez, el proceso inflamatorio de las patologías periapicales puede inducir a una resistencia periférica de la insulina, lo que aumenta los niveles de glucosa y, por lo tanto, pueden descompensar al paciente diabético. Se encontró de igual manera, una correlación entre la presencia de enfermedades cardiovasculares (EC) con la periodontitis apical, es decir, los pacientes con EC tenían 1,45 veces más posibilidades de sufrir de PA (56).

La limitación principal de este estudio fue la relativa poca cantidad de artículos que, para su revisión, esto se debe a que la gran mayoría de artículos que evaluaban la prevalencia de PA utilizaban las radiografías convencionales para identificar la enfermedad. Esto puede relacionarse con que las tomografías son una ayuda diagnóstica que apareció hace pocos años y que por su costo y radiación es realizada en seleccionados casos(57).

Con lo encontrado en esta revisión sistemática se evidencia que el rango de prevalencia utilizando la CBCT es considerablemente más alta que la encontrada por otras ayudas diagnósticas que por tanto pueden estar subestimando la prevalencia de PA.

6.1 Conclusiones

- Esta revisión sistemática reportó la prevalencia de periodontitis apical en tomografías, evaluando 11 artículos en países con diferente nivel de desarrollo. Respecto a la calidad de los estudios, se obtuvo una calificación alta o aceptable lo que disminuye la probabilidad de sesgo de esta investigación.
- Esta investigación determinó la prevalencia reportada en la literatura relacionada con la PA en CBCT en un rango entre un 30 y 81,5%.
- En dientes tratados endodónticamente la prevalencia fue entre unas 10 y 15 veces mayor que cuando había ausencia de este procedimiento.
- En los estudios que reportaron diferencialmente PA en hombres y mujeres, el sexo que más reportó PA fue el masculino. Asimismo, se reportaron condiciones como una baja calidad del tratamiento endodóntico sumado a una restauración en mal estado, la edad avanzada y ubicación en la zona posterior de la cavidad oral en las que se observa mayor prevalencia de PA.

6.2 Recomendaciones:

- Este trabajo muestra la pertinencia de realizar estudios de prevalencia de PA en diferentes poblaciones para compararlo con respecto a la calidad de vida de cada país evaluado, sexo, edad, presencia o ausencia de tratamiento endodóntico y demás factores que lo modifican.
- Se recomienda que en los futuros estudios de prevalencia se incluyan variables como la prevalencia tanto por dientes como por CBCT, relación con enfermedades sistémicas y asociación con diferentes tipos de restauración.

7. Referencias bibliográficas

1. Dioguardi M, Di Gioia G, Illuzzi G, Arena C, Caponio VCA, Caloro GA, et al. Inspection of the Microbiota in Endodontic Lesions. *Dent J (Basel)*. 2019;7(2).
2. Paes da Silva Ramos Fernandes LM, Ordinola-Zapata R, Hungaro Duarte MA, Alvares Capelozza AL. Prevalence of apical periodontitis detected in cone beam CT images of a Brazilian subpopulation. *Dentomaxillofac Radiol*. 2013;42(1):80179163.
3. Schuurmans TJ, Nixdorf DR, Idiyatullin DS, Law AS, Barsness BD, Roach SH, et al. Accuracy and Reliability of Root Crack and Fracture Detection in Teeth Using Magnetic Resonance Imaging. *J Endod*. 2019.
4. Patel S, Brown J, Pimentel T, Kelly RD, Abella F, Durack C. Cone beam computed tomography in Endodontics - a review of the literature. *Int Endod J*. 2019.
5. Siqueira JF, Jr. Endodontic infections: concepts, paradigms, and perspectives. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2002;94(3):281-93.
6. Berlin-Broner Y, Febbraio M, Levin L. Association between apical periodontitis and cardiovascular diseases: a systematic review of the literature. *Int Endod J*. 2017;50(9):847-59.
7. Ronda N. Aplicaciones de la TAC en endodoncia. *Electron J Endod Rosario*. 2012;02:635–62. .
8. Cotton TP, Geisler TM, Holden DT, Schwartz SA, Schindler WG. Endodontic applications of cone-beam volumetric tomography. *J Endod*. 2007;33(9):1121-32.

9. Pak JG, Fayazi S, White SN. Prevalence of periapical radiolucency and root canal treatment: a systematic review of cross-sectional studies. *J Endod.* 2012;38(9):1170-6.
10. Segura-Egea JJ, Martin-Gonzalez J, Cabanillas-Balsera D, Fouad AF, Velasco-Ortega E, Lopez-Lopez J. Association between diabetes and the prevalence of radiolucent periapical lesions in root-filled teeth: systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Investig.* 2016;20(6):1133-41.
11. Van der Veken D, Curvers F, Fieuws S, Lambrechts P. Prevalence of apical periodontitis and root filled teeth in a Belgian subpopulation found on CBCT images. *Int Endod J.* 2017;50(4):317-29.
12. Weissman J, Johnson JD, Anderson M, Hollender L, Huson T, Paranjpe A, et al. Association between the Presence of Apical Periodontitis and Clinical Symptoms in Endodontic Patients Using Cone-beam Computed Tomography and Periapical Radiographs. *J Endod.* 2015;41(11):1824-9.
13. Gomes B, Herrera DR. Etiologic role of root canal infection in apical periodontitis and its relationship with clinical symptomatology. *Braz Oral Res.* 2018;32(suppl 1):e69.
14. Segura-Egea JJ, Martin-Gonzalez J, Castellanos-Cosano L. Endodontic medicine: connections between apical periodontitis and systemic diseases. *Int Endod J.* 2015;48(10):933-51.
15. Miller W. An introduction to the study of the bacterio-pathology of the dental pulp. . *Dent Cosm.* 1984;36:505-28.
16. Kakehashi S, Stanley HR, Fitzgerald RJ. The Effects of Surgical Exposures of Dental Pulp in Germ-Free and Conventional Laboratory Rats. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1965;20:340-9.
17. Faitaroni LA, Bueno MR, De Carvalhosa AA, Bruehmueller Ale KA, Estrela C. Ameloblastoma suggesting large apical periodontitis. *J Endod.* 2008;34(2):216-9.
18. Barbosa-Ribeiro M, De-Jesus-Soares A, Zaia AA, Ferraz CC, Almeida JF, Gomes BP. Quantification of Lipoteichoic Acid Contents and Cultivable Bacteria at the Different Phases of the Endodontic Retreatment. *J Endod.* 2016;42(4):552-6.
19. Narayanan LL, Vaishnavi C. Endodontic microbiology. *J Conserv Dent.* 2010;13(4):233-9.
20. Chapman MN, Nadgir RN, Akman AS, Saito N, Sekiya K, Kaneda T, et al. Periapical lucency around the tooth: radiologic evaluation and differential diagnosis. *Radiographics.* 2013;33(1):E15-32.
21. Stockdale CR, Chandler NP. The nature of the periapical lesion--a review of 1108 cases. *J Dent.* 1988;16(3):123-9.
22. Siqueira JF, Jr., Rocas IN. Diversity of endodontic microbiota revisited. *J Dent Res.* 2009;88(11):969-81.
23. Garg P, Chaman C. Apical Periodontitis - Is It Accountable for Cardiovascular Diseases? *J Clin Diagn Res.* 2016;10(8):ZE08-12.
24. Balto HA, Alabdulaaly L, Bahammam S, Al-Ekrish AA. Comparative analysis of prevalence of apical periodontitis in smokers and non-smokers using cone-beam computed tomography. *Saudi Dent J.* 2019;31(1):52-7.
25. Petersson A, Axelsson S, Davidson T, Frisk F, Hakeberg M, Kvist T, et al. Radiological diagnosis of periapical bone tissue lesions in endodontics: a systematic review. *Int Endod J.* 2012;45(9):783-801.
26. Pope O, Sathorn C, Parashos P. A comparative investigation of cone-beam computed tomography and periapical radiography in the diagnosis of a healthy periapex. *J Endod.* 2014;40(3):360-5.

27. Lopez-Lopez J, Jane-Salas E, Estrugo-Devesa A, Velasco-Ortega E, Martin-Gonzalez J, Segura-Egea JJ. Periapical and endodontic status of type 2 diabetic patients in Catalonia, Spain: a cross-sectional study. *J Endod*. 2011;37(5):598-601.
28. Estrela C, Bueno MR, Leles CR, Azevedo B, Azevedo JR. Accuracy of cone beam computed tomography and panoramic and periapical radiography for detection of apical periodontitis. *J Endod*. 2008;34(3):273-9.
29. Patel S, Dawood A, Ford TP, Whaites E. The potential applications of cone beam computed tomography in the management of endodontic problems. *Int Endod J*. 2007;40(10):818-30.
30. Costa F, Pacheco-Yanes J, Siqueira JF, Jr., Oliveira ACS, Gazzaneo I, Amorim CA, et al. Association between missed canals and apical periodontitis. *Int Endod J*. 2019;52(4):400-6.
31. Farzad Esmaeili MJ, Mahdi Rahbar, Sona Molaei, Parisa Entezari. Frequency of Periapical Radiolucency in CBCTs of Iranian Patients. *Journal of research in medical and dental science*. 2018;6(3):427-35.
32. O B. Revisiones sistemáticas de la literatura. *Rcg*. 2005;20(1):60-9.
33. Moher D, Hopewell S, Schulz KF, Montori V, Gotzsche PC, Devereaux PJ, et al. CONSORT 2010 explanation and elaboration: updated guidelines for reporting parallel group randomised trials. *Int J Surg*. 2012;10(1):28-55.
34. von Elm E, Altman DG, Egger M, Pocock SJ, Gotzsche PC, Vandenbroucke JP, et al. The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) Statement: guidelines for reporting observational studies. *Int J Surg*. 2014;12(12):1495-9.
35. Delgado-Rodriguez M, Sillero-Arenas M. Systematic review and meta-analysis. *Med Intensiva*. 2018;42(7):444-53.
36. Dutta A, Smith-Jack F, Saunders WP. Prevalence of periradicular periodontitis in a Scottish subpopulation found on CBCT images. *Int Endod J*. 2014;47(9):854-63.
37. Nascimento EHL, Gaeta-Araujo H, Andrade MFS, Freitas DQ. Prevalence of technical errors and periapical lesions in a sample of endodontically treated teeth: a CBCT analysis. *Clin Oral Investig*. 2018;22(7):2495-503.
38. Karabucak B, Bunes A, Chehoud C, Kohli MR, Setzer F. Prevalence of Apical Periodontitis in Endodontically Treated Premolars and Molars with Untreated Canal: A Cone-beam Computed Tomography Study. *J Endod*. 2016;42(4):538-41.
39. Nur BG, Ok E, Altunsoy M, Aglarci OS, Colak M, Gungor E. Evaluation of technical quality and periapical health of root-filled teeth by using cone-beam CT. *J Appl Oral Sci*. 2014;22(6):502-8.
40. Gambarini G, Piasecki L, Miccoli G, Gaimari G, Nardo DD, Testarelli L. Cone-beam computed tomography in the assessment of periapical lesions in endodontically treated teeth. *Eur J Dent*. 2018;12(1):136-43.
41. Estrela C, Bueno MR, Porto OC, Rodrigues CD, Pecora JD. Influence of intracanal post on apical periodontitis identified by cone-beam computed tomography. *Braz Dent J*. 2009;20(5):370-5.
42. Cakici EB, Yildirim E, Cakici F, Erdogan AS. Assessment of periapical health, quality of root canal filling, and coronal restoration by using cone-beam computed tomography. *Niger J Clin Pract*. 2016;19(5):673-7.
43. Estrela C, Bueno MR, Azevedo BC, Azevedo JR, Pecora JD. A new periapical index based on cone beam computed tomography. *J Endod*. 2008;34(11):1325-31.
44. Tada A, Hanada N. Sexual differences in oral health behaviour and factors associated with oral health behaviour in Japanese young adults. *Public Health*. 2004;118(2):104-9.

45. Odesjo B, Hellden L, Salonen L, Langeland K. Prevalence of previous endodontic treatment, technical standard and occurrence of periapical lesions in a randomly selected adult, general population. *Endod Dent Traumatol*. 1990;6(6):265-72.
46. Thomas C. Dental care in older adults. *Br J Community Nurs*. 2019;24(5):233-5.
47. Chugal NM, Clive JM, Spangberg LS. A prognostic model for assessment of the outcome of endodontic treatment: Effect of biologic and diagnostic variables. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2001;91(3):342-52.
48. Kamberi B, Hoxha V, Stavileci M, Dragusha E, Kuci A, Kqiku L. Prevalence of apical periodontitis and endodontic treatment in a Kosovar adult population. *BMC Oral Health*. 2011;11:32.
49. Rutz da Silva F, Padilha EZ, Candido VS, Cavassim R, Pereira AC, Hebling E. Relationship between quality of root canal obturation and periapical lesion in elderly patients: a systematic review. *Gerodontology*. 2016;33(3):290-8.
50. Kharouf N, Mancino D. An In Vivo Study: Location and Instrumentation of the Second Mesiobuccal Canal of the Maxillary Second Molar. *J Contemp Dent Pract*. 2019;20(2):131-5.
51. Donyavi Z, Shokri A, Khoshbin E, Khalili M, Faradmal J. Assessment of root canal morphology of maxillary and mandibular second molars in the Iranian population using CBCT. *Dent Med Probl*. 2019;56(1):45-51.
52. Martins JNR, Marques D, Silva E, Carames J, Versiani MA. Prevalence Studies on Root Canal Anatomy Using Cone-beam Computed Tomographic Imaging: A Systematic Review. *J Endod*. 2019;45(4):372-86 e4.
53. Aminoshariae A, Kulild JC, Syed A. Cone-beam Computed Tomography Compared with Intraoral Radiographic Lesions in Endodontic Outcome Studies: A Systematic Review. *J Endod*. 2018;44(11):1626-31.
54. Lupi-Pegurier L, Bertrand MF, Muller-Bolla M, Rocca JP, Bolla M. Periapical status, prevalence and quality of endodontic treatment in an adult French population. *Int Endod J*. 2002;35(8):690-7.
55. Caballinas D. Asociacion entre la diabetes y la prevalencia de las lesiones radiolúcidas periapicales en dientes endodonciados: Universidad de Sevilla; 2016.
56. Paloma de Oliveira B, Camara AC, Aguiar CM. Prevalence of Asymptomatic Apical Periodontitis and its Association with Coronary Artery Disease in a Brazilian Subpopulation. *Acta Stomatol Croat*. 2017;51(2):106-12.
57. Yilmaz F, Kamburoglu K, Yeta NY, Oztan MD. Cone beam computed tomography aided diagnosis and treatment of endodontic cases: Critical analysis. *World J Radiol*. 2016;8(7):716-25.

Apéndices

Apéndice A. Cuadro de operacionalización de variables

<i>Variable</i>	<i>Definición conceptual</i>	<i>Definición operativa</i>	<i>Naturaleza</i>	<i>Escala de medición</i>	<i>Valores que asume</i>
Título	El título es palabra o frase con que se da a conocer un asunto, materia de un libro, obra literaria, científica.	Título de acuerdo con la base de datos del artículo revisado	Cualitativa	Nominal	Título del estudio evaluado
Año	Tiempo especificado por el día, el mes y el año en que tiene lugar un suceso	Tiempo de publicación del estudio evaluado de acuerdo con lo reportado en el artículo	Cualitativa	Ordinal	2008(0), 2009(1), 2010(2), 2011(3), 2012(4), 2013(5), 2014(6), 2015(7), 2016(8), 2017(9), 2018 (10)
Autores	Persona que ha realizado una obra científica, literaria o artística	Autores del estudio evaluado de acuerdo con lo reportado en el artículo	Cualitativa	Nominal	Autores del estudio evaluado
Revista	Publicación periódica en forma de cuaderno con artículos de información general o de una materia determinada, con una cubierta flexible y ligera y a menudo ilustrada	Título de la revista de acuerdo con lo reportado en el artículo	Cualitativa	Nominal	Nombre de la revista
País del estudio	Comunidad social con una organización política común y un territorio y órganos de gobierno propios que es soberana e independiente políticamente de otras comunidades.	País donde fue realizado el estudio de acuerdo con lo reportado en cada artículo revisado	Cualitativa	Nominal	País donde fue realizado el estudio
País del primer autor	Comunidad social con una organización política común y un territorio y órganos de gobierno propios	País de afiliación de la institución de afiliación del primer autor de acuerdo con lo	Cualitativa	Nominal	País de afiliación de la institución de afiliación del primer autor

<i>Variable</i>	<i>Definición conceptual</i>	<i>Definición operativa</i>	<i>Naturaleza</i>	<i>Escala de medición</i>	<i>Valores que asume</i>
	que es soberana e independiente políticamente de otras comunidades donde está afiliado el primer autor	reportado en el artículo			
Total de tomografías evaluadas	Tomografía es la “técnica de exploración, especialmente radiológica, que permite obtener imágenes de un corte o plano concreto de un cuerpo.”	Número de registros tomográficos reportados en el artículo	Cuantitativa	Razón	Número de tomografías evaluadas
Número de hombres evaluados	Roles socialmente contruidos, comportamientos, actividades y atributos que una sociedad considera como apropiados para hombres y mujeres	Número de hombres reportados en el artículo	Cuantitativa	Razón	Número de hombres evaluados
Número de mujeres evaluadas	“Roles socialmente contruidos, comportamientos, actividades y atributos que una sociedad considera como apropiados para hombres y mujeres”.	Número de mujeres reportadas en el artículo	Cuantitativa	Razón	Número de mujeres evaluadas
Número de dientes evaluados	“Cuerpo duro que, engastado en las mandíbulas del hombre y de muchos animales, queda descubierto en parte, para servir como órgano de masticación o de defensa”.	Número de dientes reportados en el artículo	Cuantitativa	Razón	Número de dientes evaluados
Número de dientes en mujeres evaluados	“Cuerpo duro que, engastado en las mandíbulas del hombre y de muchos animales, queda descubierto en parte, para servir como órgano de	Número de dientes en mujeres reportados en el artículo	Cuantitativa	Razón	Número de dientes en mujeres evaluados

<i>Variable</i>	<i>Definición conceptual</i>	<i>Definición operativa</i>	<i>Naturaleza</i>	<i>Escala de medición</i>	<i>Valores que asume</i>
	masticación o de defensa”.				
Número de dientes en hombres evaluados	“Cuerpo duro que, engastado en las mandíbulas del hombre y de muchos animales, queda descubierto en parte, para servir como órgano de masticación o de defensa”.	Número de dientes en hombres reportados en el artículo	Cuantitativa	Razón	Número de dientes en hombres evaluados
Rango de edad	Tiempo que ha vivido una persona.	Media y rango de la edad de la población evaluada en el estudio	Cuantitativa	Razón	Media y rango de la edad de la población evaluada en el estudio
Tamaño del voxel	Es la unidad cúbica que compone un objeto tridimensional	Tamaño del voxel del tomógrafo usado en el artículo revisado	Cuantitativa	Razón	Tamaño del voxel del tomógrafo usado en el artículo revisado
Prevalencia de PA en tomografías	Número de casos de una enfermedad o evento en una población y en un momento dado	Prevalencia en porcentaje y fracción de acuerdo con lo reportado por el estudio	Cuantitativa	Razón	Prevalencia de PA en tomografías de acuerdo con lo reportado por el estudio.
Prevalencia de PA en dientes	Número de casos de una enfermedad o evento en una población y en un momento dado	Prevalencia en porcentaje y fracción de acuerdo con lo reportado por el estudio	Cuantitativa	Razón	Prevalencia de PA en dientes de acuerdo con lo reportado por el estudio.
Prevalencia de PA en dientes con endodoncia	Número de casos de una enfermedad o evento en una población y en un momento dado	Prevalencia en porcentaje y fracción de acuerdo con lo reportado por el estudio	Cuantitativa	Razón	Prevalencia de PA en dientes con endodoncia de acuerdo con lo reportado por el estudio.
Prevalencia de PA en dientes sin endodoncia	Número de casos de una enfermedad o evento en una población y en un momento dado	Prevalencia en porcentaje y fracción de acuerdo con lo reportado por el estudio	Cuantitativa	Razón	Prevalencia de PA en dientes sin endodoncia de acuerdo con lo reportado por el estudio.
Prevalencia de PA en hombres	Número de casos de una enfermedad o evento en una población y en un momento dado	Prevalencia en porcentaje y fracción de acuerdo con lo	Cuantitativa	Razón	Prevalencia de PA en hombres de acuerdo con lo reportado por el estudio.

<i>Variable</i>	<i>Definición conceptual</i>	<i>Definición operativa</i>	<i>Naturaleza</i>	<i>Escala de medición</i>	<i>Valores que asume</i>
		reportado por el estudio			
Prevalencia de PA en mujeres	Número de casos de una enfermedad o evento en una población y en un momento dado	Prevalencia en porcentaje y fracción de acuerdo con lo reportado por el estudio	Cuantitativa	Razón	Prevalencia de PA en mujeres de acuerdo con lo reportado por el estudio.
Prevalencia de PA en incisivos superiores	Número de casos de una enfermedad o evento en una población y en un momento dado	Prevalencia en porcentaje y fracción de acuerdo con lo reportado por el estudio	Cuantitativa	Razón	Prevalencia de PA en incisivos superiores de acuerdo con lo reportado por el estudio.
Prevalencia de PA en incisivos inferiores	Número de casos de una enfermedad o evento en una población y en un momento dado	Prevalencia en porcentaje y fracción de acuerdo con lo reportado por el estudio	Cuantitativa	Razón	Prevalencia de PA en incisivos inferiores de acuerdo con lo reportado por el estudio.
Prevalencia de PA en premolares superiores	Número de casos de una enfermedad o evento en una población y en un momento dado	Prevalencia en porcentaje y fracción de acuerdo con lo reportado por el estudio	Cuantitativa	Razón	Prevalencia de PA en premolares superiores de acuerdo con lo reportado por el estudio.
Prevalencia de PA en premolares inferiores	Número de casos de una enfermedad o evento en una población y en un momento dado	Prevalencia en porcentaje y fracción de acuerdo con lo reportado por el estudio	Cuantitativa	Razón	Prevalencia de PA en premolares inferiores de acuerdo con lo reportado por el estudio.
Prevalencia de PA en molares superiores	Número de casos de una enfermedad o evento en una población y en un momento dado	Prevalencia en porcentaje y fracción de acuerdo con lo reportado por el estudio	Cuantitativa	Razón	Prevalencia de PA en molares superiores de acuerdo con lo reportado por el estudio.
Prevalencia de PA en molares inferiores	Número de casos de una enfermedad o evento en una población y en un momento dado	Prevalencia en porcentaje y fracción de acuerdo con lo reportado por el estudio	Cuantitativa	Razón	Prevalencia de PA en molares inferiores de acuerdo con lo reportado por el estudio.
Prevalencia de PA en diente con endodoncia restaurado con corona	Número de casos de una enfermedad o evento en una población y en un momento dado	Prevalencia en porcentaje y fracción de acuerdo con lo reportado por el estudio	Cuantitativa	Razón	Prevalencia de PA en dientes con endodoncia y restaurado con corona de acuerdo

<i>Variable</i>	<i>Definición conceptual</i>	<i>Definición operativa</i>	<i>Naturaleza</i>	<i>Escala de medición</i>	<i>Valores que asume</i>
					con lo reportado por el estudio.
Prevalencia de PA en diente con endodoncia restaurado con restauración coronal	Número de casos de una enfermedad o evento en una población y en un momento dado	Prevalencia en porcentaje y fracción de acuerdo con lo reportado por el estudio	Cuantitativa	Razón	Prevalencia de PA en dientes con endodoncia y restauración coronal de acuerdo con lo reportado por el estudio.
Prevalencia de PA en diente con endodoncia adecuada y restauración inadecuada	Número de casos de una enfermedad o evento en una población y en un momento dado	Prevalencia en porcentaje y fracción de acuerdo con lo reportado por el estudio	Cuantitativa	Razón	Prevalencia de PA en dientes con endodoncia adecuada y restauración inadecuada con corona de acuerdo con lo reportado por el estudio.
Prevalencia de PA en diente con endodoncia inadecuada y restauración adecuada	Número de casos de una enfermedad o evento en una población y en un momento dado	Prevalencia en porcentaje y fracción de acuerdo con lo reportado por el estudio	Cuantitativa	Razón	Prevalencia de PA en dientes con endodoncia inadecuada y restauración adecuada con corona de acuerdo con lo reportado por el estudio.
Prevalencia de PA en diente con endodoncia inadecuada y restauración inadecuada	Número de casos de una enfermedad o evento en una población y en un momento dado	Prevalencia en porcentaje y fracción de acuerdo con lo reportado por el estudio	Cuantitativa	Razón	Prevalencia de PA en dientes con endodoncia inadecuada y restauración inadecuada con corona de acuerdo con lo reportado por el estudio.
Prevalencia de PA en diente con endodoncia adecuada y restauración adecuada	Número de casos de una enfermedad o evento en una población y en un momento dado	Prevalencia en porcentaje y fracción de acuerdo con lo reportado por el estudio	Cuantitativa	Razón	Prevalencia de PA en dientes con endodoncia adecuada y restauración adecuada con corona de acuerdo con lo reportado por el estudio.
Calidad de los estudios	Es una lista de comprobación de la calidad de la publicación de los informes de los	Evaluación de la calidad de los estudios mediante la lista de chequeo STROBE	Cualitativa	Nominal	Menor 60% baja calidad, entre el 70 y 80% aceptable calidad y mayor al 80% buena calidad.

<i>Variable</i>	<i>Definición conceptual</i>	<i>Definición operativa</i>	<i>Naturaleza</i>	<i>Escala de medición</i>	<i>Valores que asume</i>
	estudios epidemiológicos				

Apéndice B. Instrumento de recolección de datos

Titulo	
Año	
Autores	
Revista	
País del estudio	
País del primer autor	
Total de tomografías evaluadas	
Total de hombres	
Total de mujeres	
Total de dientes	
Total de dientes en mujeres	
Total de dientes en hombres	
Rango de edad	
Tamaño del voxel	
Prevalencia de PA en tomografías	
Prevalencia de PA en dientes	
Prevalencia de PA en dientes con endodoncia	
Prevalencia de PA en dientes con endodoncia en buen estado	
Prevalencia de PA en dientes con endodoncia en mal estado	
Prevalencia de PA en dientes sin endodoncia	
Prevalencia de PA en hombres	
Prevalencia de PA en mujeres	
Prevalencia de PA en incisivos superiores	
Prevalencia de PA en incisivos inferiores	
Prevalencia de PA en premolares superiores	
Prevalencia de PA en premolares inferiores	
Prevalencia de PA en molares superiores	
Prevalencia de PA en molares inferiores	
Prevalencia de PA en diente con endodoncia adecuada y restauración inadecuada	
Prevalencia de PA en diente con endodoncia inadecuada y restauración adecuada	
Prevalencia de PA en diente con endodoncia inadecuada y restauración inadecuada	
Prevalencia de PA en diente con endodoncia adecuada y restauración adecuada	
Calidad de los estudios	

Apéndice C. Análisis estadístico*Análisis Univariado*

<i>Variables</i>	<i>Naturaleza</i>	<i>Operaciones</i>
Título Año de publicación Autores Revista País de afiliación del primer autor País en el que fue realizado el estudio Calidad de los estudios	Cualitativa	Porcentaje y frecuencia absoluta
Número de tomografías Número de hombres Número de mujeres Número de dientes Número de dientes en hombres Número de dientes en mujeres Rango de edad Tamaño del voxel Prevalencia total en tomografías Prevalencia total en dientes Prevalencia total en dientes con endodoncia Prevalencia en dientes con endodoncia en buen estado Prevalencia en dientes con endodoncia en mal estado Prevalencia total en dientes sin endodoncia Prevalencia en hombres Prevalencia en mujeres Prevalencia en incisivos superiores Prevalencia en incisivos inferiores Prevalencia en premolares superiores Prevalencia en premolares inferiores Prevalencia en molares superiores Prevalencia en molares inferiores Prevalencia de PA en diente con endodoncia adecuada y restauración inadecuada Prevalencia de PA en diente con endodoncia inadecuada y restauración adecuada Prevalencia de PA en diente con endodoncia inadecuada y restauración inadecuada Prevalencia de PA en diente con endodoncia adecuada y restauración adecuada	Cuantitativa	Mediana y rango intercuartílico cuando no hay distribución normal. En presencia de esta media y DE. Su prueba para evaluar la normalidad es la de Shapiro Wilk