

**Sensibilidad y Especificidad del CBCT en los Hallazgos de Fractura Vertical. Revisión
Sistemática.**

**Diana Andrea Pedraza Páez, Hugo Alonso Porras Álvarez y Juan Camilo Sepúlveda
Montoya**

Trabajo de grado para optar el título de Especialista en Endodoncia

Director

Sandra Milena Buitrago Rojas

Magíster en Odontología

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

División Ciencias de la Salud

Especialización en Endodoncia

2022

Agradecimientos

Queremos agradecer primero a Dios por darnos salud y vida para poder culminar esta etapa de nuestras vidas, segundo agradecer a nuestras familias por su apoyo emocional, porque sin eso no podríamos seguir y concluir nuestros estudios, a nuestros docentes por sus enseñanzas, consejos, motivación e incentivo. A nuestra tutora la Dra. Sandra Milena Buitrago por orientarnos y ayudarnos en este trabajo, por su paciencia y comprensión al momento de desarrollar el tema y sobre todo por su tiempo. A nuestra tutora académica la Dra. Andrea Almario por su tiempo y ayuda en cuanto a la metodología, por sus correcciones y paciencia en la revisión de cada avance.

Contenido

Sensibilidad y Especificidad del CBCT en los Hallazgos de Fractura Vertical. Revisión Sistemática	10
1.Introducción	10
1.1 Planteamiento del Problema.....	12
1.2 Justificación.....	14
2. Marco Teórico.....	15
2.1 Antecedentes Históricos	16
2.2 Tomografía Computarizada.....	17
2.2.1 Tomografía Computarizada Convencional (TC).....	17
2.2.2 Tomografía Computarizada de Haz Cónico (CBCT).....	17
2.2.3 Aplicación de la Tomografía Computarizada Cone Beam en el Diagnóstico Endodóntico	18
2.2.4 Importancia del Análisis del CBTC en Endodoncia.....	19
2.3 Sensibilidad y especificidad	20
2.3.1 Sensibilidad	20
2.3.2 Especificidad	20
2.4 Vóxel	21
2.5 Fractura Radicular Vertical	23
2.6 Revisión Sistemática	26
3. Objetivos	27
3.1 Objetivo General	27
3.2Objetivos Específicos.....	27

ESPECIFICIDAD Y SENSIBILIDAD DEL CBCT	4
4. Materiales y métodos	28
4.1 Tipo de Estudio	28
4.2 Población.....	28
4.3 Muestra y Tipo de Muestreo	28
4.4 Criterios de Selección.....	28
4.5 Variables.....	29
4.6 Instrumento.....	29
4.7 Procedimiento.....	29
4.8 Plan de Análisis.....	32
4.9 Consideraciones Éticas.....	32
5. Resultados	33
5.1 Descripción de las Variables Bibliométricas y Proceso de Búsqueda de los Estudios	33
5.2 Análisis de Calidad de los artículos	44
6. Discusión.....	44
6.1 Conclusiones	47
6.2 Recomendaciones.....	48
Referencias.....	49
Apéndices.....	60

Lista de Figuras

Figura 1. <i>Tamaño del Voxel de CBCT y MDCT</i>	22
Figura 2. <i>El tamaño del Voxel Afecta los Detalles de los Objetos de la Imagen</i>	22
Figura 3. <i>Flujograma Prisma</i>	34
Figura 4. <i>Tipo de Dientes Analizados en los Artículos</i>	35
Figura 5. <i>Año de Publicación de los Artículos</i>	35
Figura 6. <i>Autor Principal</i>	36
Figura 7. <i>Distribución Geográfica</i>	36
Figura 8. <i>Tipo de Estudio</i>	37
Figura 9. <i>Promedio de Sensibilidad Grupo de Control</i>	39
Figura 10. <i>Promedio Especificidad Grupo de Control</i>	39
Figura 11. <i>Promedio de Sensibilidad Grupo Dientes con Gutapercha</i>	40
Figura 12. <i>Promedio Especificidad Grupo Dientes con Gutapercha</i>	41
Figura 13. <i>Promedio de Sensibilidad Grupo Dientes con Poste en Fibra de Vidrio</i>	41
Figura 14. <i>Promedio de Grupo Dientes con Poste en Fibra de Vidrio</i>	42
Figura 15. <i>Promedio de Sensibilidad Grupo Dientes con Poste Metálico</i>	43
Figura 16. <i>Promedio de Especificidad Grupo Dientes con Poste Metálico</i>	43

Lista de Tablas

Tabla 1. <i>Fórmulas de Búsqueda y Bases de Datos</i>	30
Tabla 2. <i>Sensibilidad y Especificidad</i>	38

Lista de Apéndices

Apéndice A. <i>Tabla de Variables</i>	60
Apéndice B. <i>Instrumento</i>	62
Apéndice C. <i>Plan de análisis estadístico</i>	63
Apéndice D. <i>Análisis de artículos, Guía Estrobe</i>	64

Resumen

Introducción: El uso de la Tomografía Computarizada de Haz Cónico (CBCT) ha sido ampliamente relevante en el campo de la Endodoncia, pues además de que permite la visualización en los diferentes cortes (axial, coronal y sagital), facilita la emisión de diagnósticos más precisos como fracturas radiculares y/o coroneles, reabsorciones radiculares, periodontitis apical en estadios iniciales, perforaciones, planificación de cirugías endodónticas, entre otros. **Objetivo:** Determinar la sensibilidad y especificidad de la CBCT en la detección de fractura vertical mediante la revisión sistemática. *Métodos:* Se realizó una revisión sistemática, en la cual se tuvieron en cuenta estudios realizados entre los años 2012 a 2022. Se utilizaron las bases de datos Pubmed y Springer, incluyendo artículos en inglés y español disponibles en forma completa. Se utilizaron artículos relacionados con Efectividad y sensibilidad de la CBCT en los hallazgos de fractura vertical. *Resultados:* En esta revisión se identificaron 176 documentos. Luego de revisar los títulos, resúmenes y palabras clave, se descartaron 78, pues no trataban sobre Efectividad y Sensibilidad de la CBCT o estaban duplicados. De estos se descargaron 108 artículos para ser examinados con mayor profundidad por medio de la lectura del texto completo, de los cuales se descartaron 87 debido a que no eran estudios in vivo, in vitro o por no estar dentro del rango de año de publicación establecido. Finalmente, el número de artículos de texto completo evaluados para su elegibilidad fueron 21. *Conclusiones:* El uso de CBCT en el diagnóstico de fractura vertical es una herramienta útil, pero se debe tener conocimiento de la configuración del equipo para poder ser lo más preciso posible, utilizar tamaños de voxel menores a 2 micras, para evitar la pérdida de sensibilidad y especificidad.

Palabras Clave: Vertical fracture, Especificidad, Sensibilidad, CBCT

Abstract

Cone Beam Computed Tomography (CBCT) has been of great importance in the application I the field of Endodontics, since it allows the visualization in the different slices (axial, coronal and sagittal) allowing more precise diagnoses, such as fractures, root resorption, apical periodontitis in early stages, perforations, endodontic surgery planning. *Objective:* To determine the sensitivity and specificity of CBCT in the detection of vertical fracture through systematic review. *Methods:* A systematic review was carried out, in which studies carried out between the years 2012 and 2022 were taken into account. The following databases were used: Pubmed; Springer, articles in English and Spanish were included; and that they were fully available. Articles related to Effectiveness and sensitivity of CBCT in vertical fracture findings were used. *Results:* In this review, 176 documents were identified. After reviewing the titles, abstracts and keywords, 78 were discarded, since they did not deal with the Effectiveness and Sensitivity of the CBCT or they were duplicates. These 108 articles were downloaded to be examined in greater depth by reading the full text. Of these, 87 were discarded because they were not in vivo or in vitro studies or because they were not within the established publication year range. Finally, the number of full-text articles evaluated for eligibility was 21. *Conclusions:* The use of CBCT in the diagnosis of vertical fracture is a useful tool, but it is necessary to have knowledge of the configuration of the equipment in order to be as precise as possible, use voxel sizes no greater than 2 microns, to avoid loss of sensitivity and specificity.

Keywords: Vertical fracture, specificity, Sensitivity, CBCT

Sensibilidad y Especificidad del CBCT en los Hallazgos de Fractura Vertical. Revisión**Sistemática****1.Introducción**

En el campo de la Odontología, se ha evidenciado la necesidad de precisión en los diagnósticos y tratamientos dentales, lo cual ha ocasionado un aumento en la demanda de imágenes diagnósticas con alta sensibilidad (probabilidad de detección de la enfermedad) y especificidad (capacidad de detección de normalidad). El examen radiográfico es una parte esencial en el diagnóstico, plan de tratamiento y seguimiento en endodoncia. La radiografía intraoral está basada en la transmisión, atenuación y captación de los rayos X, en una película radiográfica o un receptor digital, que requiere una configuración geométrica optimizada del generador de rayos X, diente y sensor para producir una proyección correcta del diente. La imagen que se obtiene es una representación bidimensional 2D, de una estructura tridimensional 3D, (Peters, 2000, p. 1405–1409).

Debido a esta limitación, la interpretación de una imagen radiográfica puede ser incorrecta debido a factores como; la anatomía de cada región, la superposición de otros dientes y estructuras dentoalveolares adyacentes, así como la distorsión geométrica producida por las estructuras anatómicas circundantes.

Actualmente han sido evidentes las limitaciones que las radiografías dentales y las tomografías convencionales pueden presentar, respecto a la capacidad de proporcionar información cualitativa y tridimensional precisa, adicional a la falta de detalle, carencias en la nitidez, imposibilidad de ubicación espacial, entre otros (Prates, 2009, p. 9 - 12).

El CBCT fue desarrollado a finales de los años noventa, con el fin de obtener imágenes tridimensionales del esqueleto maxilofacial. El volumen tridimensional de los datos es adquirido con un solo barrido del escáner, el haz de Rayos X es de forma cónica y obtiene un volumen cilíndrico o esférico, descrito como campo visual (FOV) cuyo tamaño es variable y en términos generales, mientras más reducido sea, mayor será la resolución de la imagen. Este es un aspecto de relevancia en la disciplina de la Endodoncia, debido a la necesidad de exploración de estructuras de mínimos diámetros (Abella, 2012, p. 1588-1591).

La Tomografía Computarizada de Haz Cónico (TCHC) también denominada en inglés Cone Beam Computed Tomography (CBCT), es un método de imagen que supera algunas de las limitaciones de la radiografía periapical convencional, tales como la distorsión geométrica y superposición de estructuras, tiene ventajas sobre la radiografía convencional cuando es aplicada al diagnóstico en la cavidad oral (Lauber, 2012, p. 12–24).

Se ha observado en diferentes estudios que el CBCT revela más hallazgos radiográficos endodónticos que los métodos convencionales de imagen. (Oviedo Pamela & Hernández Juan, 2012) La literatura, basándose en muchos casos en estudios in vitro, defiende la hipótesis que el CBCT es un método con una mayor exactitud que la radiografía periapical a la hora de detectar la periodontitis apical, reabsorciones y fracturas radiculares (Bernardes, 2012, p. 268–272).

Las fracturas radiculares son un tipo de daño dental con pronóstico desfavorable, lo que aumenta la importancia de un diagnóstico inicial preciso. Los métodos tradicionales utilizados para diagnosticar las fracturas dentales verticales incluyen transiluminación, radiografía de proyección, prueba de mordida, sondaje periodontal, detección del tracto sinusal y examen visual directo. Desafortunadamente, todos estos métodos tienen una confiabilidad diagnóstica limitada porque la mayoría de los signos y síntomas no son específicos. Por lo cual utilizamos exámenes

complementarios que nos van a permitir profundizar el diagnóstico final como por ejemplo la CBCT (Prates, 2009, p. 9 - 12).

Con la incorporación de la tomografía computada en la práctica odontológica, específicamente con los equipos de Cone Beam Computed Tomography (CBCT), se ha podido evaluar de mejor manera estas fracturas.

La evolución de la imagen convencional a imágenes en tercera dimensión (CBCT) ha otorgado beneficios para el paciente y el clínico, debido a sus múltiples ventajas, entre ellas, reducción en el tiempo de exposición y radiación, proyección del tejido óseo en todas sus dimensiones, posibilidad de exploración de las estructuras dentales en todos los ejes, identificación de estructuras anatómicas cercanas y de relevancia en los tratamientos, entre otras (Abella, 2012, p. 1588-1591).

Su aplicación en el campo de Endodoncia es de gran relevancia, pues permite la visualización en los diferentes cortes (axial, coronal y sagital) permitiendo la emisión de diagnósticos más precisos, como fracturas, reabsorciones radiculares, periodontitis apical en estadios iniciales, perforaciones, planificación de cirugías endodónticas, reconocimiento de la anatomía radicular, número de conductos presentes, entre otros (Moher, 20120, p. 28-55).

El propósito del presente trabajo de revisión sistemática es determinar la sensibilidad y especificidad del CBCT como instrumento diagnóstico complementario en la detección de las fracturas dentales verticales.

1.1 Planteamiento del Problema

La aplicación y uso de estudios imagenológicos es importante para el manejo de problemas endodónticos. Las imágenes proporcionadas por las radiografías convencionales brindan

información limitada ya que sólo es la representación bidimensional de estructuras tridimensionales, además de la superposición de estructuras anatómicas adyacentes, lo que dificulta la interpretación.

En el campo de la Endodoncia, las imágenes de CBCT proveen al clínico múltiples beneficios, como la exploración previa de la anatomía radicular, la identificación de lesiones de naturaleza incipiente, la visualización de hallazgos de interés, como fracturas, perforaciones, instrumentos separados, facilitando la emisión de diagnósticos y pronósticos que permitan mejorar el éxito de los tratamientos (Neves, 2012, p. 234–239).

Una de las Patologías más comunes en endodoncia, es la fractura vertical radicular (FRV). Según Pitts & Natkin (1983) una FRV, es una fisura orientada en el eje longitudinal de la raíz, extendida desde el conducto radicular hasta el periodonto

En el año 2006, Tamse y colaboradores describen la FRV; “como una fractura caracterizada por una incompleta o completa línea de fractura que se extiende en el eje longitudinal de la raíz hasta el ápice y que representa la tercera causa más común de extracción” (Tamse, 2006).

Un diagnóstico temprano de este tipo de lesiones comienza con una recolección completa de datos en la historia dental acerca de los síntomas ocurridos para descartar otro tipo de lesiones tales como sinusitis, desórdenes temporo-mandibulares, migrañas, dolor de oído o desorden orofaciales que pueden mimetizar la sintomatología (Lubisich, 2010, p. 158-67).

Este tipo de fracturas ocurre usualmente en dientes con tratamientos de conducto, aunque pueden suceder en dientes no restaurados (Moule & Kahler, 1999). Estadísticamente representan entre el 2 – 5 % de las fracturas corono-radicales y en pacientes mayores de 40 años de edad representan el 10.9%. (Tetradis, Anstey, & Graff-Radford, 2011).

Entre los factores etiológicos asociados a la FRV, la principal causa es de carácter iatrogénico, resultado de tratamientos dentales excesivos, excesiva preparación del canal, excesiva presión durante la compactación de la gutapercha, excesiva anchura y longitud para la colocación de un poste o excesiva presión durante la preparación de un retenedor colado y secundariamente; el trauma dental, que representa la principal causa de FRV en piezas vitales ocurrido por un golpe, bruxismo o piezas en proceso de apexificación (Solís, 2014, p.63-68).

Se propone evaluar a través de una revisión sistemática la sensibilidad y especificidad de la CBCT, en el diagnóstico de fracturas verticales, publicadas en los últimos 10 años, en las principales bases de datos. Por lo anterior, se propone la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuál es la sensibilidad y especificidad de la CBCT para la detección de fractura radicular vertical, reportada en la literatura?

1.2 Justificación

La evolución en el campo de las imágenes diagnósticas ha facilitado a los Especialistas en Endodoncia, la disminución de procedimientos invasivos como cirugías exploratorias, retratamientos endodónticos, cavidades de acceso extensas, entre otros, pues la proyección en tercera dimensión facilita la observación previa, la emisión de pronósticos y la planeación más precisa de los tratamientos.

En el año 2015 Patel y colaboradores, realizaron una revisión sistemática de las aplicaciones y limitaciones del CBCT, entre las ventajas en comparación con imágenes diagnósticas bidimensionales se resaltan la reducción y optimización de la radiación utilizada, superioridad en la proyección de PA, mayor facilidad para la detección de fracturas verticales,

amplia efectividad para el análisis de la anatomía radicular, diagnóstico de trauma dentoalveolar, facilidad para investigaciones clínicas o de laboratorio, entre otros (Patel et al., 2015).

Actualmente, la Universidad Santo Tomás Seccional Bucaramanga, cuenta con el Tomógrafo Cone Beam Galileos® de la casa Sirona, a disposición de toda la comunidad académica.

La interpretación de una CBCT es un proceso metódico y sencillo, que debe realizarse mediante un software, con conocimiento de las estructuras anatómicas, indicación de visualización en cada corte, aplicación de ciertas herramientas básicas, conocimiento previo de las características en la proyección de cada hallazgo o patología en particular, así como contar con un ambiente apropiado en cuanto a condiciones de luz y concentración (S. Patel & Dawood, 2007).

Esta investigación será de gran utilidad, desde el área de Odontología y el área de Especialización en Endodoncia, debido que las FRV representan un reto para el clínico, los estudiantes podrán tener parámetros sobre sensibilidad y especificidad de la CBCT en FRV, facilitando el diagnóstico y promoviendo su aplicación en el área clínica y de investigación, lo cual repercutirá de forma directa en la calidad de la atención para los pacientes. Para la Universidad Santo Tomas permitirá toma de decisión sobre el equipo de tomografía Galileo y su aporte para el posgrado de Endodoncia, también poder implementar cátedras sobre uso de CBCT en FRV y estar a la vanguardia en medios diagnósticos.

2. Marco Teórico

2.1 Antecedentes Históricos

En el año de 1895 se logró el descubrimiento accidental de los Rayos X, cuando el alemán Wilhelm Conrado Roentgen, un físico que, como producto de sus experimentos en tubos de Crookes, observó la presencia de rayos atravesando el papel y el metal, lo cual motivó al inicio de múltiples investigaciones.

Roentgen observó que, tras cubrir el tubo de Crookes con un cartón negro con la finalidad de eliminar la luz visible, se emitía un aparente resplandor amarillo-verdoso que provenía de una pantalla de una capa de platino desaparecía al apagar el tubo. Posteriormente, utilizó placas fotográficas que le permitieron apreciar que los objetos podían ser más o menos transparentes a los rayos X, lo cual dependía del espesor del objeto. De esta observación se obtuvo la primera radiografía que se conoce, la cual fue tomada a la mano de su esposa.

En 1904, Clarence Dally (esposa de Roentgen) comenzó a experimentar lesiones debido a la radiación recibida, tiempo después murió (Radiología, 2012).

Tiempo después del anuncio del descubrimiento de los rayos X, el Dr. Otto Walkhoff, había efectuado ya la primera radiografía de sus propios maxilares. Para realizarla utilizó una placa de vidrio normal recubierta con una emulsión fotográfica envuelta en papel negro y chapa de goma que colocó en la parte externa de la mandíbula con un tiempo de exposición de 25 minutos, obteniendo un resultado bastante defectuoso dada la escasa sensibilidad del receptor (Radiología, 2012).

En 1962, Thomas Kuhn, un distinguido filósofo e historiador de ciencias estadounidense, publicó una importante monografía titulada “The Structure of Scientific Revolutions” (La estructura de las revoluciones científicas). En este libro se introdujo el concepto de cambios de paradigma, lo que se refiere al hecho de que la ciencia no siempre progresa en forma lineal e

incremental, sino que, de vez en cuando, surgen ideas e inventos importantes que contribuyen al conocimiento y alteran la manera en que se piensa o se abordan las principales cuestiones científicas. Quizás se podría argumentar que el trascendental descubrimiento de los rayos X por parte de Roentgen fue un cambio de paradigma, ya que revolucionó por completo la manera en que se practica la medicina y tuvo un efecto profundo en la profesión de la salud en el siglo siguiente (Radiología, 2012).

2.2 Tomografía Computarizada

La tomografía computarizada puede clasificarse en dos categorías, basada en el formato del haz de rayos X: Tomografía Computarizada Tradicional (TC) y Tomografía Computarizada Volumétrica de haz cónico, llamada en inglés, Cone Beam Computed Tomography (CBCT) (Radiología, 2012).

2.2.1 Tomografía Computarizada Convencional (TC)

La TC fue desarrollada por G.N. Hounsfield en 1967 y desde el primer prototipo ha sufrido una evolución gradual hasta 6 generaciones distintas.

Su clasificación se basa en la organización de las distintas partes del sistema y por el desplazamiento físico del haz. Las imágenes son capturadas en las pantallas del detector y están hechas de múltiples planos, hasta obtener una imagen completa, por lo que precisa mayor radiación al paciente (Bernardes et al., 2009).

2.2.2 Tomografía Computarizada de Haz Cónico (CBCT)

Es un método de imagen diagnóstica que produce múltiples cortes tridimensionales de la cavidad oral. La unidad mínima de la imagen es el vóxel, el cual tiene la propiedad de ser isotrópico, es decir, presenta las mismas dimensiones, lo que facilita su observación sin distorsión. Entre más pequeño sea el tamaño del vóxel, la imagen tendrá más nitidez y capacidad de detalle. Otro aspecto importante es el Field of View (FOV) o campo de visión.

Dependiendo de las necesidades del clínico y las características del equipo, es el tamaño de observación que se proyecte. En el área de la endodoncia, las características recomendadas son vóxel y FOV pequeños (Bernardes et al., 2009).

La CBCT presenta importantes características que la hacen superior frente a las radiografías dentales y al TC, como la disminución en la distorsión geométrica, superposición de estructuras, proyección de la altura y espesor del tejido óseo, posibilidad de análisis de la articulación temporomandibular, baja radiación y comodidad en el momento de la toma del examen. Múltiples estudios demuestran la alta sensibilidad y especificidad del CBCT en la interpretación de hallazgos como fracturas radiculares, reabsorciones radiculares, periodontitis apical, identificación del sistema de conductos, rarefacciones radiculares, entre otros (Shanon Patel, Kanagasingam, & Pitt Ford, 2009), (Bernardes et al., 2009), (Estrela, Bueno, Porto, Rorigues, & Pécora, 2009).

2.2.3 Aplicación de la Tomografía Computarizada Cone Beam en el Diagnóstico Endodóntico

La tomografía Cone Beam aplicado a la endodoncia está dando muchos beneficios como la exploración previa de la anatomía radicular que permite al especialista tomar mejores decisiones y establecer un adecuado tratamiento. También permite diagnosticar reabsorciones radiculares en las diferentes superficies y tercios radiculares, periodontitis apical en estadios iniciales, fracturas

radiculares verticales y horizontales, perforaciones radiculares, identificación de instrumentos separados (Bernardes, et al. 2012).

2.2.4 Importancia del Análisis del CBCT en Endodoncia

La unidad CBCT preferida es aquella que permite adquirir un FOV pequeño con un tamaño de vóxel pequeño; el resultado será un estudio radiográfico de alta resolución que permitirá evaluar las patologías dentales y las relaciones con las estructuras anatómicas adyacentes.

La Academia Estadounidense de Radiología Oral y Maxilofacial, junto con la Asociación Estadounidense de Endodoncia, publicó un documento de posición en 2015 sobre el uso de CBCT en endodoncia.

El documento de posición conjunta establece que las radiografías intraorales deben considerarse la modalidad de imagen inicial de elección en la evaluación del paciente endodóntico. No se debe realizar un CBCT en el diagnóstico de rutina o con fines de detección en ausencia de signos endodónticos (Cotton, Geisler, Holden, Schwartz, & Schindler, 2007).

Los usos de CBCT en endodoncia incluyen la evaluación de morfología pulpar compleja o canales accesorios, fracturas dentoalveolares o radiculares limitadas, o presencia de defectos de reabsorción. Las indicaciones posteriores al tratamiento incluyen la evaluación de las complicaciones del tratamiento de endodoncia, como obturaciones del canal demasiado extendidas, instrumentos separados o perforaciones. Los usos pre quirúrgicos incluyen la localización de ápices radiculares y la proximidad a estructuras anatómicas antes de una cirugía apical (Zhang et al., 2011).

En las exploraciones tridimensionales, el que podamos ver unas estructuras más o menos pequeñas, depende del tamaño que tenga el campo de visión o Field of View (FOV).

Los aparatos de CBCT con tamaños mayores de FOV, entre 15y 23 cm, son usados para visualizar grandes estructuras y, por lo tanto, se utilizan más en el campo de la traumatología maxilofacial, planificación ortodóntica, desórdenes temporomandibulares, etc.

Los tamaños medios de FOV, entre 10 y 15 cm, se utilizan principalmente para obtener imágenes de los huesos maxilares en el campo de la Implantología y patología ósea diversa.

Con los menores tamaños de FOV, de menos de 10 cm, se obtienen imágenes dento-alveolares, y son los que se usan principalmente en Endodoncia (Cotton et al., 2007).

Además del tamaño del campo que se visualiza (FOV), se tiene en cuenta el tamaño del voxel, que vendrá a determinar la definición de la imagen volumétrica.

En Endodoncia los aparatos que nos ofrezcan un menor FOV y voxel son los idóneos, pues responden más adecuadamente al concepto de optimización radiológica, en la que sólo se irradian las estructuras que necesitamos ver y que vamos a poder visualizar con mayor capacidad diagnóstica.

2.3 Sensibilidad y especificidad

2.3.1 Sensibilidad

Corresponde a la proporción de individuos correctamente diagnosticados con la condición o enfermedad por la prueba diagnóstica. (Altman & Bland, 1994).

2.3.2 Especificidad

Corresponde a la proporción de individuos correctamente diagnosticados con ausencia de la condición o enfermedad por la prueba diagnóstica en estudio (Altman & Bland, 1994).

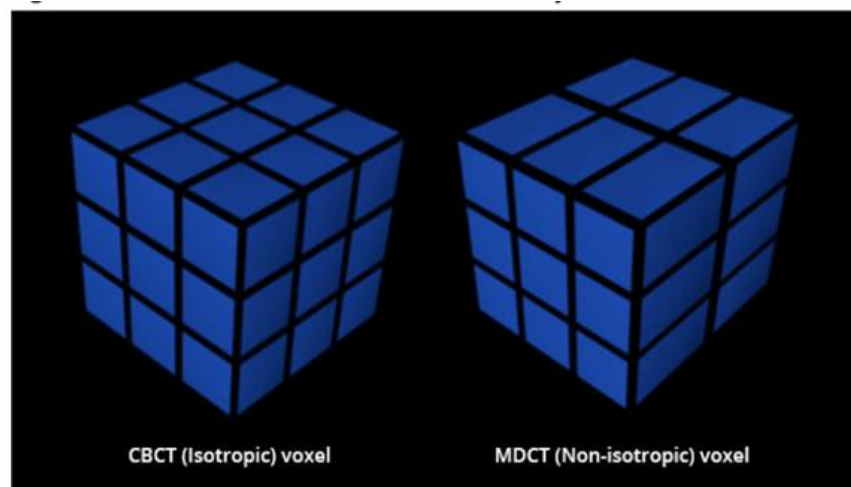
2.4 Vóxel

Un Vóxel es el elemento 3D más pequeño del volumen, y normalmente se representa como un cubo o una caja, con alto, ancho y profundidad. Así como las imágenes 2D están formadas por varios píxeles (representados como cuadrados, con alto y ancho) y cuanto más pequeño es el píxel, mejor es la calidad de la imagen, el mismo concepto se aplica a un volumen de datos 3D. Cada vóxel tridimensional representa una absorción específica de rayos X (S. Patel, Dawood, Whaites, & Pitt Ford, 2009).

El tamaño de vóxel en las imágenes CBCT es isotrópico, lo que significa que todos los lados tienen la misma dimensión con resolución uniforme en todas las direcciones. Por el contrario, un vóxel de MDCT es, en general, no isotrópico, lo que significa que un lado del vóxel tiene una dimensión diferente (Figura 1).

Esto se considera una ventaja del CBCT porque si se necesita medir una determinada estructura, la medición será exacta en los tres planos ortogonales. Hay diferentes tamaños de vóxel dependiendo de las capacidades de cada unidad. Las unidades de campo de visión pequeño pueden usar un tamaño de vóxel pequeño de 0,076 mm, lo que permite la visualización de cambios muy pequeños en las estructuras. Otros tamaños de vóxel disponibles para unidades CBCT son variables, como 0,2 mm, 0,3 mm y 0,4 mm.

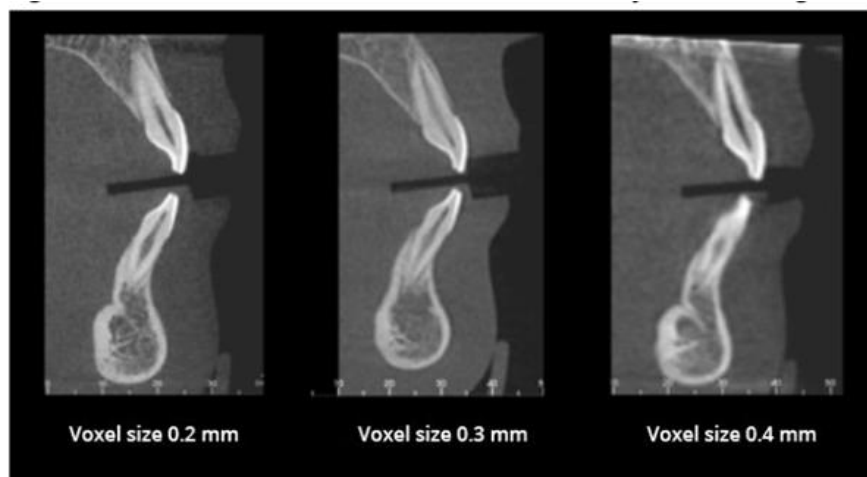
Figura 1. *Tamaño del Voxel de CBCT y MDCT*



Tomado de Dentalcare (2022)

Es importante tener en cuenta que cuanto mayor sea el tamaño del vóxel, menor será la resolución de la imagen y menor capacidad para diferenciar entre estructuras pequeñas (Figura 2). El tamaño del vóxel depende del objetivo de la imagen y del tamaño del detector de unidades.

Figura 2. *El tamaño del Voxel Afecta los Detalles de los Objetos de la Imagen*



Tomado de Dentalcare (2022)

2.5 Fractura Radicular Vertical

Las fracturas radiculares constituyen uno de los diagnósticos más complejos en el área de Endodoncia, principalmente en su fase inicial.

Las imágenes bidimensionales no son recomendadas para tal fin, sobre todo cuando han sido tomadas mediante técnica de paralelismo. El CBCT permite una mejor visualización de las fracturas dentales, luxaciones y fracturas alveolares (Bernardes et al., 2012) (Zhang et al., 2011).

El manejo de las fracturas verticales y horizontales es diferente, así como su forma de diagnóstico y su pronóstico. Ambas pueden involucrar cemento, dentina y pulpa; además, es posible que estén localizadas únicamente en el trayecto radicular (fractura radicular) o en la porción coronal, afectando a la raíz dental (fractura corono-radicular). La prevalencia de estas fracturas varía de 2% a 1%, dependiendo de si es un diente primario o permanente. Otro aspecto para evaluar es el compromiso de la tabla vestibular (Bernardes et al., 2012).

Etiología

Iatrogénicas

- Excesivo trabajo en el conducto

- Falta de localización y trabajo de alguno de los conductos
- Excesiva compactación durante la condensación ya sea vertical u horizontal
- Colocación de postes con espacios, o sin una buena relación corono-radicular
- Excesivos procedimientos restaurativos.

Traumáticas

La mayor parte se presenta en dientes vitales:

- Traumatismo físico
- Bruxismo
- Durante el proceso de apexificación.

El diagnóstico de las lesiones por fractura vertical no tiene signos y síntomas evidentes, pero una asociación de eventos podría darnos como resultado esta patología.

El diagnóstico incluye las siguientes pruebas:

- Pruebas pulpaes (frío, calor, pruebas eléctricas)
- Prueba de transiluminación
- Sondeo periodontal
- Remoción de la restauración
- Examinación radiológica
- Cirugía exploratoria
- Uso de colorantes para pigmentación de línea de fractura (azul de metileno, detectores de caries. (10)

Factores Indicativos

Dolor

El dolor no es característico. No está asociado a dolor pulpar porque generalmente son dientes con tratamientos de conductos. Es decir, no tiene necesariamente que existir sensibilidad al frío o al calor. En ocasiones el paciente puede relatar que tuvo dolor agudo una sola vez hace un tiempo. Eso nos indica quizás el momento de la fractura. Puede existir dolor a la masticación en caso de dientes vitales e incluso asemejarse a una patología pulpar por caries.

Fístula

Generalmente existe una fístula a nivel del tercio medio cervical radicular o exudado por el surco gingival. No existe bolsa periodontal a menos que el exudado sea por el surco. Pero no hay presencia de placa o signos de enfermedad periodontal en el resto de la boca. Es muy importante este signo porque nos puede avisar que existe pérdida de la tabla ósea vestibular.

Tratamiento de conducto

Los dientes con fractura vertical, en su mayoría unirradiculares, presentan tratamiento de conducto con una preparación biomecánica bastante grande.

Presencia de retenedor intraradicular

Los retenedores intraradicales metálicos pueden ser un factor de riesgo para las fracturas verticales. Debe evaluarse antes de rehabilitar, si el diente debe usar **un retenedor preformado**. Vire (1991) halló, en un grupo de 116 piezas fracturadas, que en el 59,4% la causa era de origen protésico (fractura coronaria, fractura radicular, trauma, restauración patológica), siendo la fractura coronaria la de mayor incidencia (46,5% del total). El segundo grupo etiológico era la enfermedad periodontal (32%). El tercer y último grupo eran las fracturas por factor del tratamiento endodóntico que representaban solamente el 8,6%.

Movilidad

Puede presentar movilidad aun cuando algunos dientes solo tienen una línea de fractura no desplazada.

Evidencia imagenológica.

En la radiografía periapical no se aprecia alguna imagen que contribuya al diagnóstico, excepto cuando la destrucción ósea es demasiado grande, la cual está relacionada clínicamente a movilidad de la pieza con tumefacción de la cara vestibular o palatina.

Puede realizarse una fistulografía con un cono de gutapercha N° 25 y el fin del cono generalmente se hallará dónde termina **el retenedor**.

Hannig et al. (2005) propusieron la detección de fracturas verticales mediante un tomógrafo 3D volumétrico de pantalla plana. Comparando luego de la exodoncia se crearon modelos 3D observando la precisión en la detección de las fracturas verticales. El problema con este método consiste en la cantidad de radiación a la que se somete al paciente (Estrela, Bueno, Sousa-Neto, & Pécora, 2008).

2.6 Revisión Sistemática

Una revisión sistemática es un diseño de investigación observacional, una manera de evaluar e interpretar toda la información disponible y relevante respecto al tema de interés, haciendo un análisis amplio de varios estudios individuales con el objetivo de integrar sus hallazgos.

En primera instancia se debe definir una pregunta, ya que es necesario identificar el problema del cual se quiere hablar y así reducir la información en la búsqueda. Se prosigue especificando las características de los diferentes estudios para incluirlos o excluirlos según la relevancia de información; luego se hace un plan de búsqueda de la literatura con el fin de hacer

una recopilación exhaustiva, para evitar incurrir en el sesgo de selección o sesgo de publicación, también se realiza un registro de todos los datos recopilados para posteriormente identificar la calidad de los estudios seleccionados; Finalmente, se hace la interpretación y presentación de los resultados obtenidos (Esmaeili, Johari, Rahbar, Molaei, & Entezari, 2018). Para desarrollar una revisión sistemática es importante tener una constante actualización de datos e ir incorporando evidencia nueva a medida que se encuentre disponible. Al hacer la selección de los diferentes documentos es importante tener en cuenta que sean datos válidos sintetizando la información de tal manera que tenga relación con la pregunta central del trabajo a desarrollar (Esmaeili et al., 2018).

3. Objetivos

3.1 Objetivo General

Determinar la sensibilidad y especificidad de la CBCT en la detección de fractura vertical mediante la revisión sistemática.

3.2 Objetivos Específicos

Identificar la literatura existente sobre la sensibilidad y especificidad de la CBCT en hallazgos de fractura vertical.

Analizar la variación de sensibilidad y especificidad de la CBCT en los hallazgos de fractura vertical, en presencia de retenedores intraradiculares.

Evaluar la calidad de los artículos seleccionados.

4. Materiales y métodos

4.1 Tipo de Estudio

Para el presente estudio se realizará una revisión sistemática, debido a que se quiere obtener una síntesis de la evidencia bibliográfica disponible en las bases de datos de libre acceso sobre el tema Especificidad y sensibilidad del CBCT en los hallazgos de fractura vertical.

4.2 Población

La totalidad de artículos científicos encontrados en las bases de datos de libre acceso relacionados con Efectividad y sensibilidad de la CBCT en los hallazgos de fractura vertical, provenientes de las bases de datos PubMed y Springer, publicados en los últimos 10 años.

4.3 Muestra y Tipo de Muestreo

La muestra estará conformada por artículos de casos in vivo, in vitro, que hagan referencia a con Efectividad y sensibilidad de la CBCT en los hallazgos de fractura vertical, encontrados en las bases de datos: PubMed y Springer los años 2012 al 2022.

4.4 Criterios de Selección

Criterios de Inclusión:

- Artículos que hablen de efectividad y sensibilidad de la CBCT, en los hallazgos de fractura vertical
- Artículos científicos que se encuentren disponibles en la base de datos electrónicas: PubMed, Springer.

- Artículos publicados en los últimos 10 años
- Artículos publicados en inglés y español.

Criterios de Exclusión:

- Estudios que no se encuentren publicados en journals
- Artículos que no se pueden recuperar en texto completo en cualquier formato.

4.5 Variables

Las variables en el estudio serán: Bases de datos, nombre del primer autor, número de autores, año de publicación, idioma, nombre de la revista, número de referencias, filiación institucional, palabras clave, sensibilidad, especificidad, tamaño del voxel, FOV, fractura vertical (Ver Apéndice A).

4.6 Instrumento

El instrumento se representará a través de una plantilla donde se registrarán las diferentes variables encontradas. Por medio de Microsoft Excel, se realizará y diseñará con el fin de recolectar y analizar los datos obtenidos en los diversos artículos sobre Efectividad y sensibilidad de la CBCT en los hallazgos de fractura vertical a través de una revisión sistemática. El instrumento está conformado por variables de tipo cualitativas y cuantitativas (Ver Apéndice B).

4.7 Procedimiento

El objetivo principal de la investigación consistió en determinar la sensibilidad y especificidad de la CBCT en los hallazgos de fractura vertical, mediante una revisión sistemática de la literatura con relación a artículos publicados entre los años 2012 y 2022.

Se realizó la búsqueda de artículos en las bases: PubMed y Springer, utilizando palabras claves vertical fracture, Especificidad, Sensibilidad, CBCT. Y usamos los términos controlados MeSH y las fórmulas de los códigos de búsqueda con los booleanos “OR” y “AND (Tabla 1).

MeSH

- Vertical fracture
- Especificidad
- Sensibilidad
- CBCT

Tabla 1. *Fórmulas de Búsqueda y Bases de Datos*

Fórmulas de búsqueda	Base de datos
“Vertical fracture” AND “Especificidad”	Pubmed, Springer
“Vertical fracture” AND “Sensibilidad”	Pubmed, Springer
“Vertical fracture” AND “CBCT”	Pubmed, Springer
“Vertical fracture” OR “tooth fracture”	Pubmed, Springer
“CBCT” OR “Tomografía haz conico”	Pubmed, Springer

Mediante los criterios de selección se tendrá en cuenta, artículos publicados en inglés y español en el laxo del año 2012 al 2022. Donde se realizará de la siguiente manera:

- Primero se identificarán los artículos a través de la revisión del título y el resumen.
- Tres investigadores realizarán la revisión de forma independiente para garantizar la objetividad en esa identificación.
- Los artículos seleccionados en los que hay discrepancia, el director o el codirector o el asesor entraran a hacer el papel de tercer evaluador para definir si el artículo hará parte o no de la revisión.

- Los artículos identificados deberán ser leídos de forma completa para verificar que cumplen con los criterios de selección y responden al objetivo del estudio, con ello se seleccionarán los que finalmente harán parte de la RS y es de los que se extraerá la información en el instrumento de recolección.
- También es necesario mencionar que se van a eliminar los artículos duplicados para dejar una sola vez cada artículo.

Finalmente, se recopilará y analizara la información a través de Microsoft Excel, teniendo en cuenta las variables de los diferentes artículos que se seleccionaran para esclarecer las propiedades y características de la investigación.

La presente investigación sobre la sensibilidad y especificidad de la CBCT en los hallazgos de fractura vertical, es una revisión sistemática, abarca todos los aspectos en su proceso que incluyen los estudios y análisis de pruebas piloto, la cual tiene como objetivo probar en menor escala aspectos logísticos de la ejecución de la investigación lo cual detectara los posibles fallos.

Se inicia prueba piloto evaluando las herramientas de búsqueda mediante las siguientes ecuaciones propuestas como “Vertical fracture” AND “Especificidad”. “Vertical fracture” AND “Sensibilidad”. “Vertical fracture” AND “CBCT”. “Vertical fracture” OR “tooth fracture”. “CBCT” OR “Tomografía haz cónico”. Utilizando las bases de datos PUBMED y SPRINGER, mediante ellas se realizaron las búsquedas determinando resultados totales y filtrando estudios in vivo, in vitro sobre Efectividad y sensibilidad de la CBCT en los hallazgos de fractura vertical, al análisis se propone la modificación de 3 ecuaciones de búsqueda, haciendo un énfasis mayor en las variables “Sensibilidad” y “Especificidad” y “vertical fracture”.

4.8 Plan de Análisis

La información que se recopilará de las bases de datos se sintetizará en Microsoft Excel, organizando las tablas de acuerdo con el contenido encontrado teniendo en cuenta las variables para hacer el procesamiento de los datos.

Se describirá las variables cualitativas a través de frecuencia absoluta y porcentaje; para las cuantitativas se manejarán las medidas de tendencia central junto con las medidas de dispersión (media y desviación estándar o mediana y rango intercuartílico) (Ver Apéndice C).

4.9 Consideraciones Éticas

En esta investigación se tiene en cuenta la normativa colombiana regulada por la resolución 008430 de 1993 en la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud; según el artículo 11 de la resolución citada, el presente trabajo de grado se clasifica como una investigación sin riesgo, debido a que no se realizó ninguna intervención, sino una investigación documental. Por lo tanto, no se requirió un consentimiento informado para el presente trabajo.

La ley 23 de 1982, estipula que se respetará y acatará lo establecido de acuerdo con la presente, la cual regula y protege la propiedad intelectual y los derechos de autor. “Los autores de obras literarias, científicas y artísticas gozarán de protección para sus obras en la forma prescrita por la presente Ley y, en cuanto fuere compatible con ella, por el derecho común”. “La publicación de las obras a que se refiere el presente artículo deberá citar el nombre o seudónimo del autor o autores y el título de las obras originales que fueron utilizadas” Se evitó el plagio por medio del parafraseo ético con la correcta citación de los textos.

Esta investigación se realizará a través de una revisión sistemática por medio de bases de datos actuales de diferentes lugares analizando los resultados óptimos de los presentes estudios

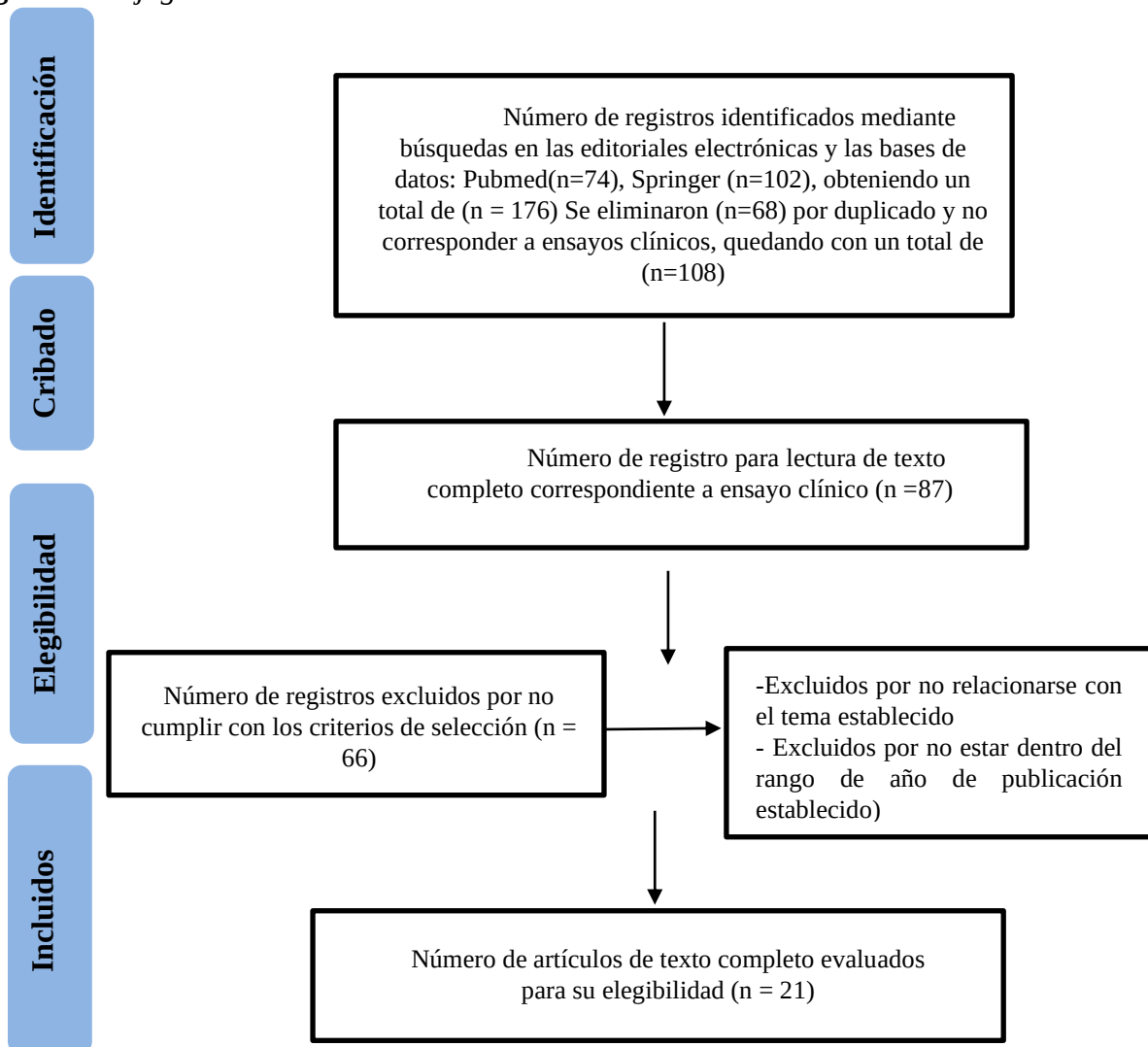
sobre Efectividad y Sensibilidad de la CBCT en los hallazgos de fractura vertical. El material jurídico trata principalmente las garantías constitucionales asociadas con la investigación científica, del sistema de regulación ética, de investigaciones clínicas, y los diferentes diagnósticos y tratamientos consolidados, con poblaciones. La ley 599 de 2000 establece en el artículo 270 las sanciones relacionadas a la violación de derechos de autor (Congreso de la República de Colombia, 2000), (Congreso de la República de Colombia, 1982).

5. Resultados

5.1 Descripción de las Variables Bibliométricas y Proceso de Búsqueda de los Estudios

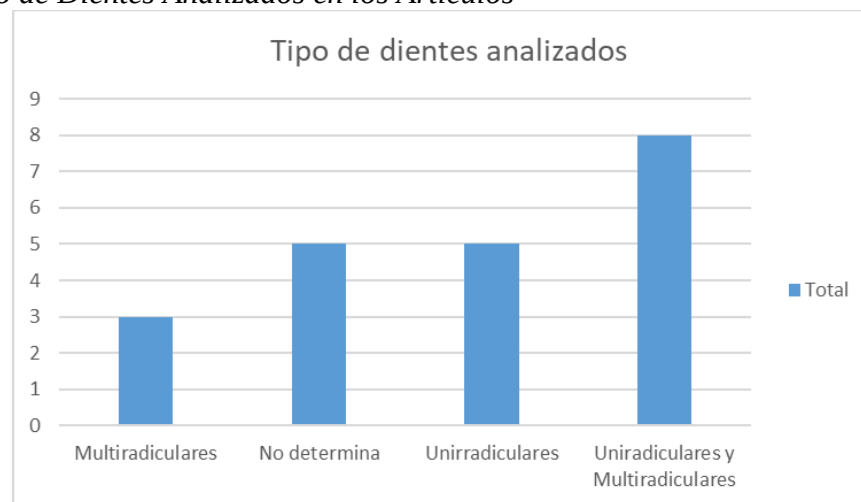
En esta revisión se identificaron artículos en inglés, encontrados en las bases de datos Pubmed y Springer, los artículos seleccionados fueron escogidos en el rango de 2012 a 2022.

La Figura 3, describe el proceso de búsqueda y selección de los artículos. En esta revisión se identificaron 176 documentos. Luego de revisar los títulos, resúmenes y palabras clave, se descartaron 78, cuyo tema principal no era sobre Efectividad y Sensibilidad de la CBCT o estaban duplicados. Se procede a evaluar 108 artículos con mayor profundidad por medio de la lectura del texto completo. De estos, se descartaron 87 debido a que no eran estudios in vivo, in vitro o por no estar dentro del rango de año de publicación establecido. Finalmente, el número de artículos de texto completo evaluados para su elegibilidad fueron 21.

Figura 3. *Flujograma Prisma*

Se analizaron 21 artículos que cumplieron con los criterios de selección previamente establecidos, en donde se evidencio que el total de dientes analizados fue de 1513, siendo 72 dientes el promedio de dientes utilizados por estudio con una desviación estándar de 42,5. Respecto al tipo de dientes, 8 artículos utilizaron dientes unirradiculares y multirradiculares, 5 artículos usaron solo unirradiculares, 5 no determinan que tipo de dientes utilizaron y 3 artículos utilizaron únicamente multirradiculares (Figura 4).

Figura 4. *Tipo de Dientes Analizados en los Artículos*



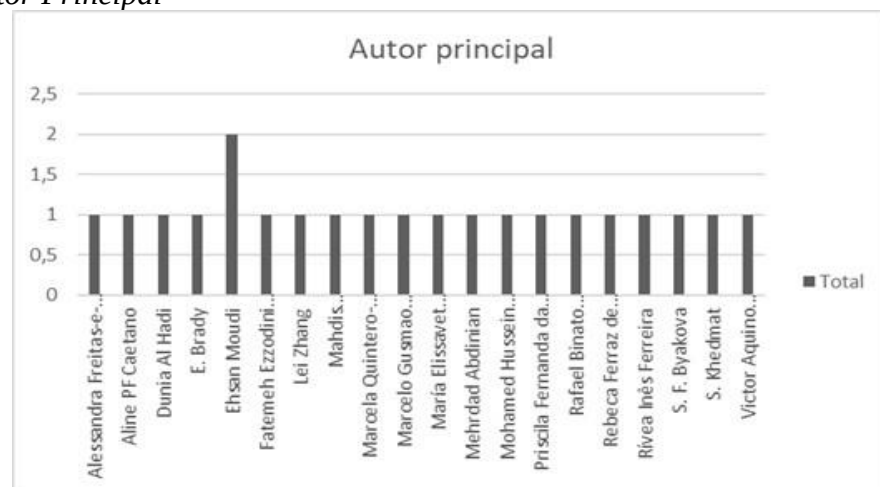
Respecto al año de publicación, 2012, 2013, 2015 y 2021 tuvieron 3 artículos (14,2%) cada uno, 2014, 2016, 2019, 2020 con 2 artículos (9.5%) y para el año 2022 solo 1 articulo (4.8%) (Figura 5).

Figura 5. *Año de Publicación de los Artículos*



Los artículos fueron publicados todos por autores principales diferentes, solamente dos artículos tuvieron el mismo autor principal Ehsan Moudi (Figura 6).

Figura 6. Autor Principal



Según la distribución geográfica el país de mayores publicaciones fue Brasil con 8 artículos (38%), seguido de Irán con 5 artículos (23%) y Reino Unido con 2 artículos (8%) (Figura 7).

Figura 7. Distribución Geográfica



El 77% de los artículos analizados realizaron el estudio de forma invitro, el 23% restante fue invivo (Figura 8).

Figura 8. *Tipo de Estudio*



El rango de los tamaños de voxel utilizados fue entre 0,075 y 0,4. El más utilizado fue 0,125. Para realizar el análisis de resultados se decide agrupar los tamaños de voxel en grupo, donde T1 corresponde a los tamaños de voxel menores a 1, T2 a los tamaños de voxel entre 1 y

1.99, T3 a tamaños de voxel entre 2 y 2.9, T4 tamaños de voxel entre 3 a 3.9 y T5 tamaños de voxel de 4 o mayores.

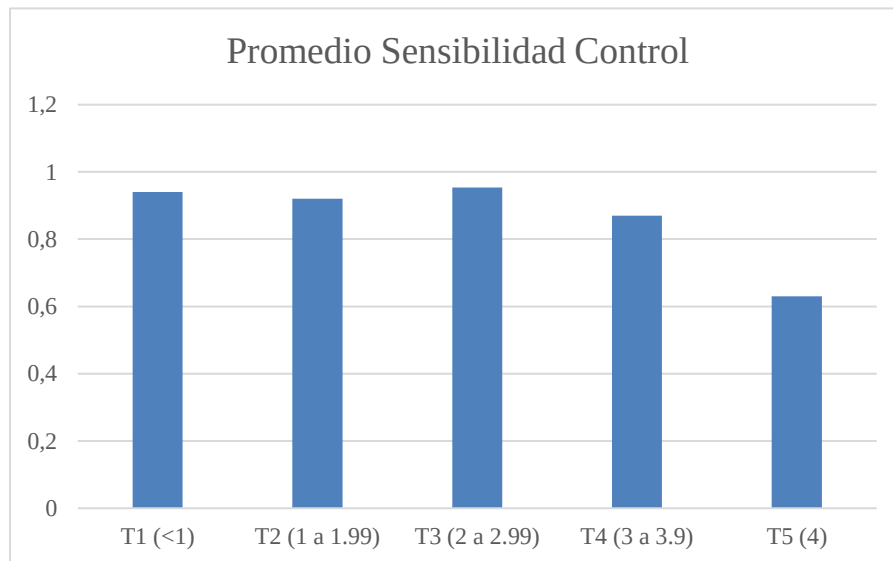
Se clasificaron los valores de sensibilidad y especificidad según las variables, grupo de control (C), grupo dientes con gutapercha (G), grupo dientes con poste en fibra de vidrio (P) y grupo dientes con poste metálico (M), luego se obtienen los promedios correspondientes por tamaño de voxel y grupo (Tabla 2).

Tabla 2. *Sensibilidad y Especificidad*

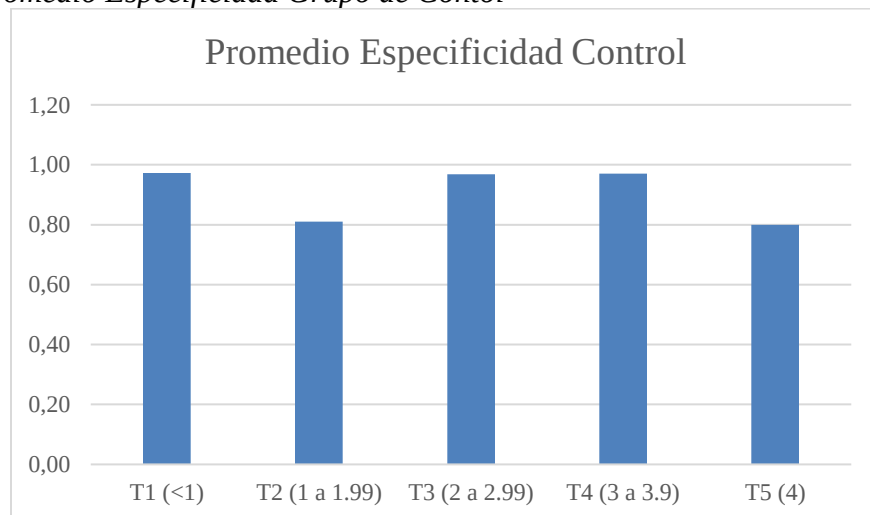
Voxel	PSC	PEC	PSG	PEG	PSP	PEP	PSM	PEM
T1 (<1)	0,94	0,97	0,945	0,875			0,76	0,74
T2 (1 a 1.99)	0,92	0,81	0,62	0,82	0,79	0,73	0,83	0,7
T3 (2 a 2.99)	0,95	0,97	0,85	0,79	0,81	1	0,65	0,73
T4 (3 a 3.9)	0,87	0,97		0,92			0,86	0,93
T5 (4)	0,63	0,8		0,7			0,66	0,59

Nota: Promedio de valores sensibilidad y especificidad por grupo. PSC promedio de sensibilidad grupo de control, PEC promedio especificidad grupo de control, PSG promedio de sensibilidad grupo dientes con gutapercha, PEG promedio especificidad grupo dientes con gutapercha, PSP promedio de sensibilidad grupo dientes con poste en fibra de vidrio, PEP promedio especificidad grupo dientes con poste en fibra de vidrio, PSM promedio de sensibilidad grupo dientes con poste metálico, PEM promedio de especificidad grupo dientes con poste metálico.

Los promedios de sensibilidad en los grupos de control en los tamaños T1 (0,94), T2 (0,92) y T3 (0,95) con valores altos por encima de 0,92, para los tamaños T4 se acercan al 0,9 y el T5 se aleja drásticamente (Figura 9).

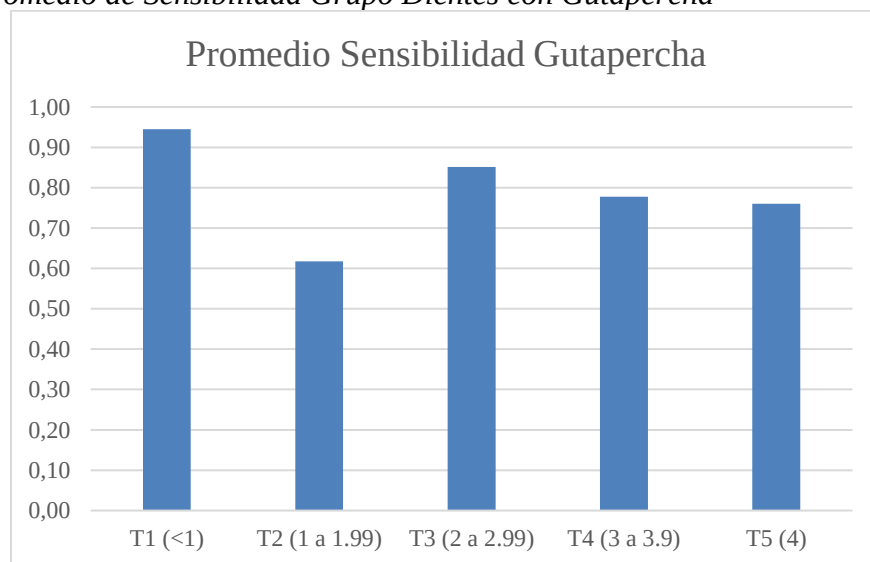
Figura 9. *Promedio de Sensibilidad Grupo de Control*

Los promedios de especificidad en los grupos de control, en los tamaños T1, T3 y T4 son los mayores valores con 0.97, los tamaños T2 y T5 muestran los menores valores con 0.8 (Figura 10).

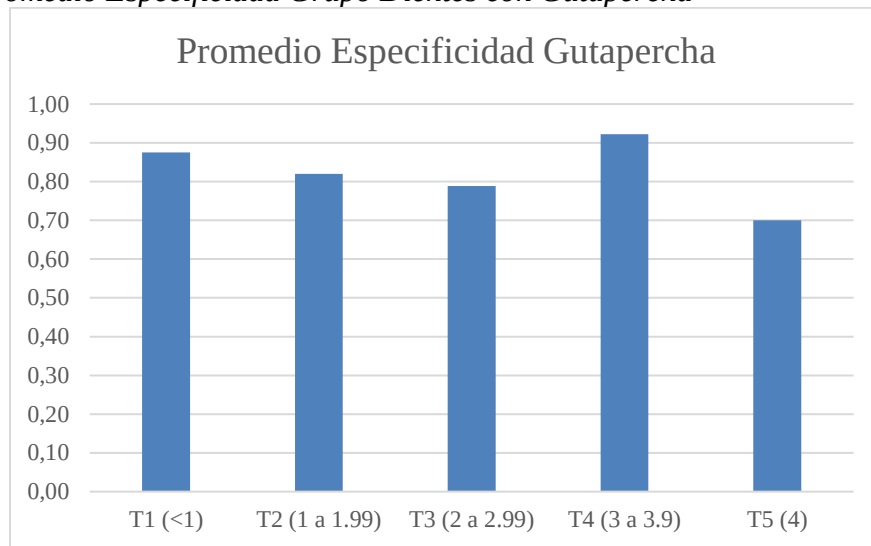
Figura 10. *Promedio Especificidad Grupo de Control*

En los promedios de sensibilidad en el grupo dientes con gutapercha, el mayor promedio fue el T1 con 0.95, seguido por T3 con 0.85, T4, T5 y T2 con valores por debajo de 0.80 (Figura 11).

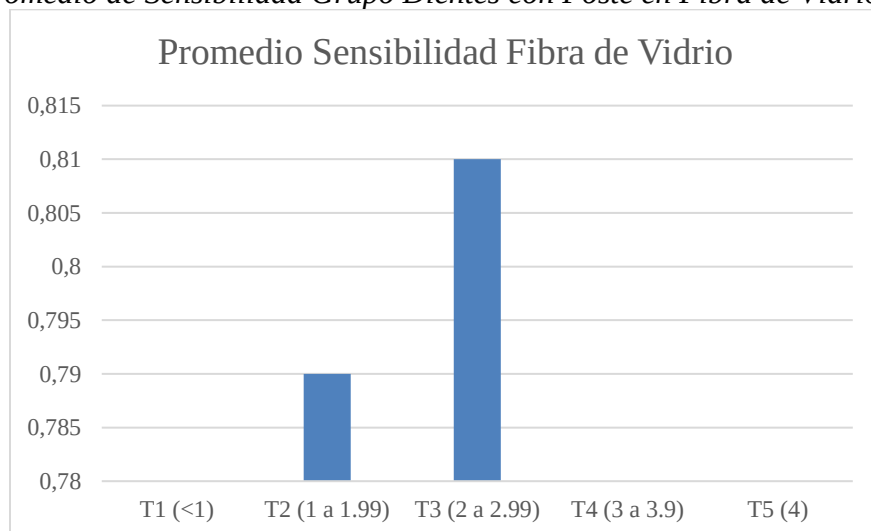
Figura 11. *Promedio de Sensibilidad Grupo Dientes con Gutapercha*



En los promedios de especificidad el grupo dientes con gutapercha el tamaño de valor mayor fue T4 con 0.92, seguido de T1 0.88 con disminución progresiva con T2 0.82, T3 0.79 y T5 0.7 (Figura 12).

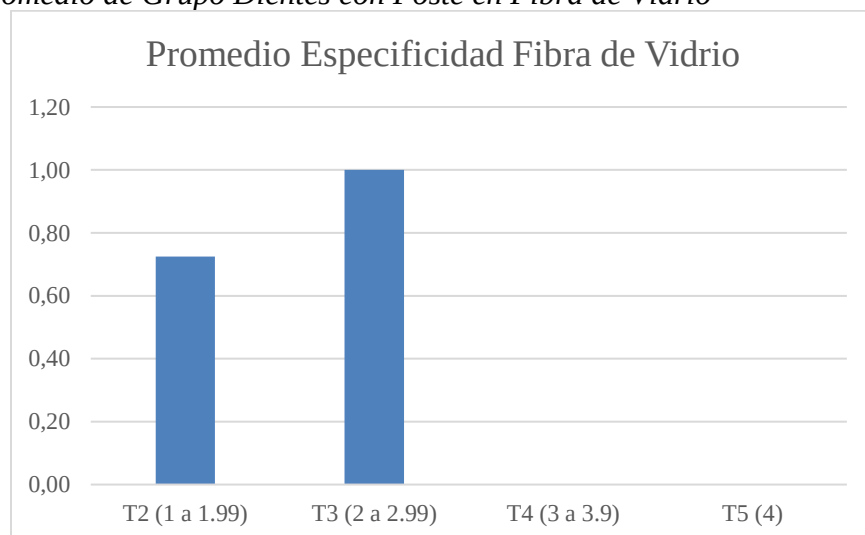
Figura 12. *Promedio Especificidad Grupo Dientes con Gutapercha*

En los promedios de sensibilidad en el grupo dientes con poste en fibra de vidrio solo se encontraron dos grupos de tamaño de voxel T2 y T3, se observó una diferencia ligera donde T3 0.81 y T2 con 0.79 (Figura 13).

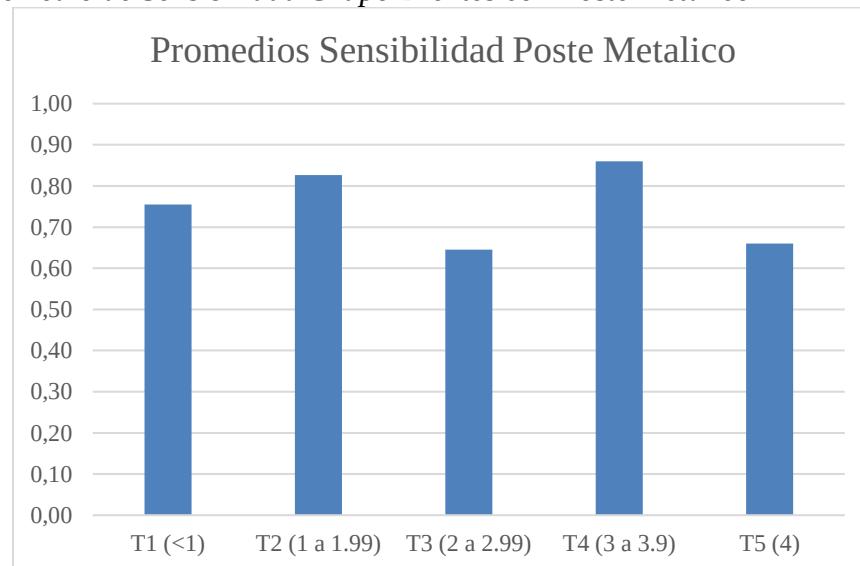
Figura 13. *Promedio de Sensibilidad Grupo Dientes con Poste en Fibra de Vidrio*

En los promedios de especificidad en el grupo dientes con poste en fibra de vidrio la diferencia entre los dos grupos es mayor, T3 es igual a 1 y T2 es de 0.73 (Figura 14).

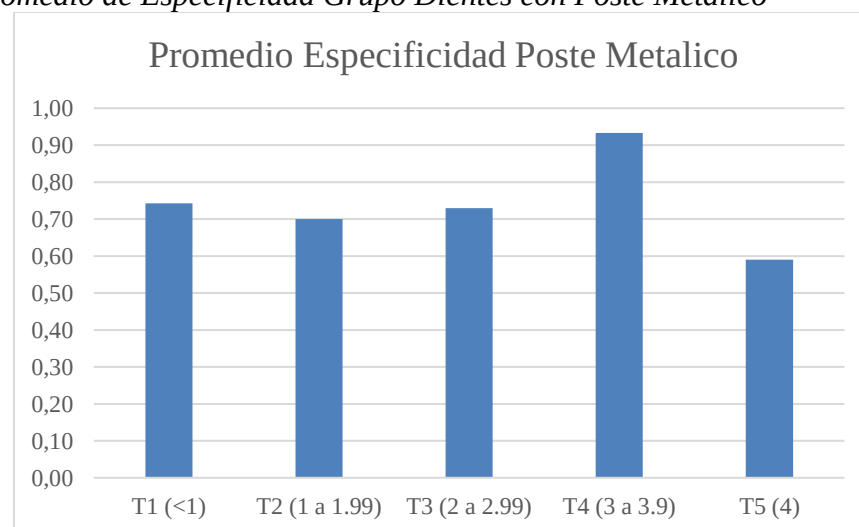
Figura 14. *Promedio de Grupo Dientes con Poste en Fibra de Vidrio*



Los promedios de sensibilidad en el grupo dientes con poste metálico s, los grupos T2 0.83 y T4 0.86 fueron los promedios más altos, el tamaño T1 fue de 0.76 siendo un valor intermedio, los tamaños T3 0.65 y T5 0.66 (Figura 15).

Figura 15. *Promedio de Sensibilidad Grupo Dientes con Poste Metálico*

Los promedios de especificidad en el grupo dientes con poste metálico fueron similares en los tamaños T1 0.74, T2 0.7 y T3 0.73, el tamaño de mayor valor fue el tamaño T4 0.93 y el de menor valor fue de 0.59 (Figura 16).

Figura 16. *Promedio de Especificidad Grupo Dientes con Poste Metálico*

5.2 Análisis de Calidad de los artículos

Los análisis de artículos fueron evaluados dependiendo de la forma en la que el artículo aborda el tema, obteniendo un puntaje y porcentaje de calidad según la guía Strobe. Donde se encontró que los artículos seleccionados para esta investigación cumplieron con los criterios de calidad (Apéndice D).

6. Discusión

En el presente estudio se logra determinar la sensibilidad y especificidad en diferentes tipos de dientes y situaciones clínicas. El uso de CBCT como ayuda diagnóstica en fractura radicular vertical es útil ya que proporciona una imagen tridimensional y de mayor precisión que la radiografía periapical convencional, también puede influir al momento de tomar una decisión clínica y determinar otro plan de tratamiento a seguir (Viana Wanzeler et al., 2020).

Son múltiples autores los que demuestran que la presencia de material endodóntico en el canal radicular disminuye considerablemente los valores de sensibilidad y especificidad, en el 2012 S. Khedmat y colaboradores en su estudio comparativo lo demuestran con valores de sensibilidad y especificidad de 0.92 y 0.88 en ausencia de gutapercha, en el grupo de gutapercha de 0.80 y 0.64; Wanderley y colaboradores 2021, igualmente tienen resultados donde se disminuye los valores de sensibilidad y especificidad en presencia de gutapercha, adicionalmente ellos realizan la investigación con dos tomas una paralela y una perpendicular, pero a su vez sopesan el beneficio que se puede obtener contra la dosis de radiación recibida, lo cual es similar a lo encontrado en el presente estudio ya que la mayoría de los artículos mostraban disminución en los valores de sensibilidad y especificidad (Wanderley et al., 2021), (Khedmat, Rouhi, Drage, Shokouhinejad, & Nekoofar, 2012).

En el 2013 Silveira y colaboradores realizaron una comparación en tamaños de vóxel para detectar la fractura vertical en 3 subgrupos, llegan a la conclusión que los tamaños de vóxel 0.2 y 0.3 no hay diferencia en sensibilidad y especificidad en dientes sin relleno de conducto, pero en cuanto hay presencia de relleno endodóntico y poste metálico hay mejores resultados con un vóxel de 0.2, en el presente estudio estos resultados son contradictorios debido a que el tamaño de vóxel T3 presento mejor sensibilidad y especificidad que el T2, aunque revisando el análisis de datos se presentaron más estudios con vóxel T2 y solamente uno solo con tamaño de vóxel T3 lo que puede generar esta diferencia. En cuanto a la presencia de un núcleo metálico si es congruente el resultado de Silveira y colaboradores 2012, los tamaños de vóxel T2 presentan mejor sensibilidad que los T3 (Silveira et al., 2013).

En el Meta análisis publicado en 2014 por Hu Long y colaboradores la sensibilidad promedio fue de 0.89 y la especificidad promedio fue de 0.73 en el subgrupo de fracturas verticales con tamaños de vóxel entre 0.08 y 0.125 micras, al compararlos con promedios con los tamaños T2 de este estudio, el promedio de sensibilidad fue de 0.92 y promedio de especificidad de 0.81; se observan diferencias de 0.3 en sensibilidad y de 0.8 en especificidad, lo cual se pueden considerar resultados similares en cuanto a la sensibilidad (Long et al., 2014).

En el subgrupo de dientes tratados endodónticamente Hu Long y colaboradores dan un promedio de 0.82 de sensibilidad y especificidad, al comparar con los promedios T2 sensibilidad 0.62 y 0.82, hay igualdad en cuanto a la especificidad, pero en cuanto a sensibilidad varia 0.20 lo cual es una diferencia importante, se puede plantear esta diferencia por el amplio tamaño de selección para T2 y el tamaño de población utilizado. En el subgrupo de referentes gold standar Hu Long y colaboradores dan en promedio de sensibilidad y especificidad, 0.92 y 0.85

respectivamente, resultados similares a los encontrados en esta investigación en el grupo T2 de 0.92 y 0.81 donde la diferencia es mínima en cuanto a la especificidad (Long et al., 2014).

No solo la presencia de gutapercha en el conducto radicular disminuye drásticamente los valores de sensibilidad y especificidad, la presencia de postes de fibra de vidrio y postes metálicos disminuyen estos valores considerablemente, Lima y colaboradores 2022 realizan un estudio comparativo entre 3 equipos de CBCT, 2 protocolos y la presencia de postes en fibra de vidrio y postes metálicos, donde determinaron que dos equipos contribuyen al 77.8% de error diagnóstico de fracturas verticales, y el 61.1% de estos errores fueron en presencia de postes metálicos, resultados similares al presente estudio, donde los valores de sensibilidad y especificidad disminuyen en presencia de postes de fibra de vidrio y postes metálicos (de Lima Moreno et al., 2022).

Este estudio presento algunas debilidades teniendo en cuenta, que no se contempló la información amplia que se podía obtener y adicionalmente no se previó que los autores de los artículos seleccionan los datos y los analizan desde diferentes puntos de vista (tamaño de voxel, FOV, cemento utilizado, presencia de materiales intraconducto, cercanía con materiales metálicos), lo cual lleva a hacer denso el análisis de los datos obtenidos. Este es el principal problema para el análisis de datos, ya que todos los autores describen los procedimientos realizados en su investigación pero no necesariamente esta estandarización es aplicable exactamente igual con otros artículos, se pueden considerar procedimientos muy similares pero no idénticos, pero aun así se pueden considerar comparables los resultados; ejemplos de estos procedimientos son desde la selección del diente a evaluar, la instrumentación manual y rotatoria realizada, el uso de materiales de obturación endodóntico como gutapercha y cemento, la toma del estudio CBCT, la

interpretación de la misma y la medición de resultados finales obtenidos. Para lo cual se podría proponer una estandarización internacional para el análisis de fractura vertical radicular en CBCT.

Se logran identificar múltiples publicaciones en revistas indexadas sobre CBCT y fractura vertical, se debe tener cuidado al revisar y analizar el contenido de estos artículos para evitar caer en errores de análisis, ya que cada autor analiza desde su enfoque.

La principal fortaleza para poder realizar el presente estudio es el fácil acceso a las bases de datos, esto fue de gran ayuda a la facilidad de obtener los artículos completos, también la facilidad de obtener los datos de cada artículo.

6.1 Conclusiones

El uso de CBCT en el diagnóstico de fractura vertical es una herramienta útil, pero se debe tener conocimiento de la configuración del equipo para poder ser lo más preciso posible, utilizar tamaños de voxel no mayores a 2 micras, para evitar la pérdida de sensibilidad y especificidad. El tamaño de FOV debe permitir ser restrictivo para evitar la distorsión de la imagen obtenida. Tener en cuenta si hay presencia de elementos en el conducto radicular ya que estos también disminuyen los valores de sensibilidad y especificidad.

El uso de CBCT en fractura vertical está en auge en los últimos años, lo que ha permitido una gran cantidad de resultados finales, se recomienda poder realizar un protocolo para estos estudios y de esta forma poder realizar estudios comparables entre sí y tener resultados similares.

De los 176 artículos encontrados en las bases de datos inicialmente, 21 cumplieron los criterios de inclusión y exclusión, fueron analizados mediante la guía STROBE de los cuales el 100% cumplieron con más del 50%, según la guía los artículos son de buena calidad para la presente investigación.

6.2 Recomendaciones

- Si bien hay múltiples estudios publicados sobre el uso de CBCT en diagnóstico de fractura vertical, se sugiere realizar un estudio más amplio y recolectar una muestra en total que sea mayor para realizar el análisis más a profundidad de la sensibilidad y especificidad del CBCT en fractura vertical.
- Se sugieren evaluar los resultados de estudios de sensibilidad y especificidad como se realizó en este estudio, desde el punto de vista de los tamaños de vóxel y subgrupos categorizados como lo fueron; control, gutapercha, poste de fibra de vidrio, poste metálico.
- Se sugiere evaluar una combinación entre tamaños de vóxel y tamaños de FOV, analizando como la variación del FOV puede aumentar o disminuir la sensibilidad y especificidad del diagnóstico de fractura vertical con CBCT.

Referencias

- Abella, F., Patel, S. y Duran-sindreu, F. (2012). Evaluating the Periapical Status of Teeth with Irreversible Pulpitis by Using Cone-beam Computed Tomography Scanning and Periapical Radiographs. 1588-1591 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23146642/>
- Bauman, R., Scarfe, W., Clark, S. J., Morelli, J., Scheetz, J., y Farman, A. (2011). Ex vivo detection of mesiobuccal canals in maxillary molars using CBCT at four different isotropic voxel dimensions. *International Endodontic Journal*, 44 (8), 752–758. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2591.2011.01882.x>
- Bernardes, R. A., De Moraes, I. G., Húngaro Duarte, M. A., Azevedo, B. C., De Azevedo, J. R., y Bramante, C. M. (2009). Use of cone-beam volumetric tomography in the diagnosis of root fractures. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology*, 108 (2), 270–277. <https://doi.org/10.1016/j.tripleo.2009.01.017>
- Bernardes, R. A., De Paulo, R. S., Pereira, L. O., Duarte, M. A. H., Ordinola-Zapata, R., y De Azevedo, J. R. (2012). Comparative study of cone beam computed tomography and intraoral periapical radiographs in diagnosis of lingual-simulated external root resorptions. *Dental Traumatology*, 28 (4), 268–272. <https://doi.org/10.1111/j.1600-9657.2011.01113.x>
- Blattner, T. C., George, N., Lee, C. C., Kumar, V., y Yelton, C. D. J. (2010). Efficacy of Cone-Beam Computed Tomography as a Modality to Accurately Identify the Presence of Second Mesiobuccal Canals in Maxillary First and Second Molars: A Pilot Study. *Journal of Endodontics*, 36 (5), 867–870. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2009.12.023>
- Cohenca, N., Simon, J. H., Mathur, A., y Malfaz, J. M. (2007). Clinical indications for digital imaging in dento-alveolar trauma. Part 2: Root resorption. *Dental Traumatology*, 23 (2), 105– 113.

- Cohenca, N., Simon, J. H., Roges, R., Morag, Y., y Malfaz, J. M. (2007). Clinical indications for digital imaging in dento-alveolar trauma. Part 1: Traumatic injuries. *Dental Traumatology*, 23(2), 95–104. <https://doi.org/10.1111/j.1600-9657.2006.00509.x>
- Congreso de Colombia. Ley 599 de 2000. Nuevo Foro Penal 2016:239-242
- Congreso de la República de Colombia. LEY NUMERO 23 DE 1982. Bogotá; 1982.
- Cotton, T. P., Geisler, T. M., Holden, D. T., Schwartz, S. A., y Schindler, W. G. (2007). Endodontic Applications of Cone-Beam Volumetric Tomography. *Journal of Endodontics*, 33 (9), 1121–1132. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2007.06.011>
- Dirección General de Programación, O. y P. (2004). Guía Técnica Para La Elaboración De Manuales De Procedimientos secretaria De Relaciones Exteriores. Secretaria de relaciones externas (SRE). Retrieved from https://www.uv.mx/personal/fcastaneda/files/2010/10/guia_elab_manu_proc.pdf
- Dudic, A., Giannopoulou, C., Leuzinger, M., y Kiliaridis, S. (2009). Detection of apical root resorption after orthodontic treatment by using panoramic radiography and cone-beam computed tomography of super-high resolution. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 135 (4), 434–437. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2008.10.014>
- Edlund, M., Nair, M. K., y Nair, U. P. (2011). Detection of vertical root fractures by using cone-beam computed tomography: A clinical study. *Journal of Endodontics*, 37 (6), 768–772. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2011.02.034>
- Estrela, C., Bueno, M. R., Porto, O. C. L., Rorigues, C. D., y Pécora, J. D. (2009). Influence of intracanal post on apical periodontitis identified by cone-beam computed tomography. *Brazilian Dental Journal*, 20(5), 370–375. <https://doi.org/10.1590/s0103-64402009000500003>

- Estrela, C., Bueno, M. R., Sousa-Neto, M. D., y Pécora, J. D. (2008). Method for determination of root curvature radius using cone-beam computed tomography images. *Brazilian Dental Journal*, 19(2), 114–118. <https://doi.org/10.1590/S0103-64402008000200005>
- Estrela, C., Rabelo, L. E. G., De Souza, J. B., Alencar, A. H. G., Estrela, C. R. A., Sousa Neto, M. D., y Pécora, J. D. (2015). Frequency of Root Canal Isthmi in Human Permanent Teeth Determined by Cone-beam Computed Tomography. *Journal of Endodontics*, 41(9), 1535–1539. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2015.05.016>
- Farzad Esmaeili MJ, Mahdi Rahbar., Sona Molaei, y Parisa Entezari. Frequency of Periapical Radiolucency in CBCTs of Iranian Patients. *Journal of research in medical and dental science*. 2018;6(3):427-35.
- Fernández de Moya, A., Buitrago Vera, P., Benet Iranzo, F., y Eva, T.-P. (2006). Tomografía computerizada: introducción a las aplicaciones dentales Computerized tomography: introduction to dental techniques. *Rcoe*, 11(3), 311–322. Retrieved from <http://scielo.isciii.es/pdf/rcoe/v11n3/original3.pdf>
- Gulabivala, K., y Searson, L. J. (1995). Clinical diagnosis of internal resorption: an exception to the rule. *International Endodontic Journal*, 28(5), 255–260. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2591.1995.tb00310.x>
- Hechler, S. L. (2008). Cone-Beam CT: Applications in Orthodontics. *Dental Clinics of North America*, 52(4), 809–823. <https://doi.org/10.1016/j.cden.2008.05.001>
- Huumonen, S., Kvist, T., Gröndahl, K., & Molander, A. (2006). Diagnostic value of computed tomography in re-treatment of root fillings in maxillary molars. *International Endodontic Journal*, 39(10), 827–833. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2591.2006.01157.x>

- Ikubo, M., Kobayashi, K., Mishima, A., Shimoda, S., Daimaruya, T., Igarashi, C.,... Sasano, T. (2009). Accuracy of intraoral radiography, multidetector helical CT, and limited cone-beam CT for the detection of horizontal tooth root fracture. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology*, 108(5), e70–e74. <https://doi.org/10.1016/j.tripleo.2009.07.009>
- Kamburoğlu, K., Yilmaz, F., Yeta, E. N., y Özen, D. (2016). Assessment of furcal perforations in the vicinity of different root canal sealers using a cone beam computed tomography system with and without the application of artifact reduction mode: An ex vivo investigation on extracted human teeth. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology* (Vol. 121). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.oooo.2016.01.010>
- Khedmat, S., Rouhi, N., Drage, N., Shokouhinejad, N., & Nekoofar, M. H. (2012). Evaluation of three imaging techniques for the detection of vertical root fractures in the absence and presence of gutta-percha root fillings. *International Endodontic Journal*, 45(11), 1004–1009. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2591.2012.02062.x>
- Lauber, R., Bornstein, M. M., y von Arx, T. (2012). Cone beam computed tomography in mandibular molars referred for apical surgery. *Schweizer Monatsschrift Für Zahnmedizin = Revue Mensuelle Suisse d'odonto-Stomatologie = Rivista Mensile Svizzera Di Odontologia e Stomatologia / SSO*, 122(1), 12–24.
- Lenguas Silva, A., Ortega Aranegui, R., Samara Shukeir, G., y López Bermejo, M. (2010). Tomografía computerizada de haz cónico. Aplicaciones clínicas en odontología; comparación con otras técnicas. *Cient Dent*, 7 (agosto), 147–159.
- Lima Moreno, J., Boessio Vizzotto, M., da Silveira Tiecher, P., Assein Arús, N., Arriola-Guillén, L., & Dias da Silveira, H. (2022). Impact of intracanal post-material on vertical root

- fractures diagnosis: A high-resolution cone-beam computed tomography study. *Journal of International Oral Health*, 14(1), 71. https://doi.org/10.4103/JIOH.JIOH_209_21
- Long, H., Zhou, Y., Ye, N., Liao, L., Jian, F., Wang, Y., & Lai, W. (2014). Diagnostic accuracy of CBCT for tooth fractures: A meta-analysis. *Journal of Dentistry*, 42(3), 240–248. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2013.11.024>
- Low, K. M. T., Dula, K., Bürgin, W., y von Arx, T. (2008). Comparison of Periapical Radiography and Limited Cone-Beam Tomography in Posterior Maxillary Teeth Referred for Apical Surgery. *Journal of Endodontics*, 34(5), 557–562. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2008.02.022>
- Lubisich EB, Hilton TJ, Ferracane J; Northwest Precedent. Cracked teeth: a review of the literature. *J Esthet Restor Dent*. 2010 Jun;22(3):158-67. doi: 10.1111/j.1708-8240.2010.00330.x. PMID: 20590967; PMCID: PMC3870147
- Matherne, R. P., Angelopoulos, C., Kulild, J. C., y Tira, D. (2008). Use of Cone-Beam Computed Tomography to Identify Root Canal Systems in Vitro. *Journal of Endodontics*, 34(1), 87–89. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2007.10.016>
- Menezes, R. F. de, Araujo, N. C. de, Santa Rosa, J. M. C., Carneiro, V. S. M., Santos Neto, A. P. dos, Costa, V., y Gerbi, M. E. M. de M. (2016). Detection of vertical root fractures in endodontically treated teeth in the absence and in the presence of metal post by cone-beam computed tomography. *BMC Oral Health*, 16(1), 16 <https://doi.org/10.1186/s12903-0160207>
- Metska, M. E., Aartman, I. H. A., Wesselink, P. R., y Özok, A. R. (2012). Detection of vertical root fractures in vivo in endodontically treated teeth by cone-beam computed tomography

- scans. *Journal of Endodontics*, 38(10), 1344–1347.
<https://doi.org/10.1016/j.joen.2012.05.003>
- Moher D., Hopewell S., Schulz KF., Montori V., Gotzsche PC., y 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.
- Moule AJ, Kahler B. Diagnosis and management of teeth with vertical root fractures. *Aust Dent J*. 1999 Jun;44(2):75-87. doi: 10.1111/j.1834-7819.1999.tb00205.x. PMID: 10452161.
- Neves, F. S., Vasconcelos, T. V., Vaz, S. L. A., Freitas, D. Q., y Haiter-Neto, F. (2012). Evaluation of reconstructed images with different voxel sizes of acquisition in the diagnosis of simulated external root resorption using cone beam computed tomography. *International Endodontic Journal*, 45(3), 234–239. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2591.2011.01966.x>
- Oviedo Muñoz, P., y Hernández Añaños, J. F. (2012). Tomografía computarizada Cone Beam en endodoncia TT - Cone beam computed tomography in endodontics. *Rev. Estomatol. Hered*, 22 (1), 59–64. Retrieved from <http://www.upch.edu.pe/vrinve/dugic/revistas/index.php/REH/article/view/161/134>
- Oviedo Pamela, & Hernandez Juan. (2012). Artículo de revision Tomografía computarizada Cone Beam en endodoncia. *Estomatol Herediana*, 22, 59–64.
- Palomo, J. M., Rao, P. S., y Hans, M. G. (2008). Influence of CBCT exposure conditions on radiation dose. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology*, 105(6), 773–782. <https://doi.org/10.1016/j.tripleo.2007.12.019>
- Patel, S., Dawood, A., Mannocci, F., Wilson, R., y Pitt Ford, T. (2009). Detection of periapical bone defects in human jaws using cone beam computed tomography and intraoral

- radiography. *International Endodontic Journal*, 42(6), 507–515.
<https://doi.org/10.1111/j.13652591.2008.01538.x>
- Patel, S., Dawood, A., Pitt Ford, T., & Whaites, E. (2007). The potential applications of cone beam computed tomography in the management of endodontic problems. *International Endodontic Journal*, 40(10), 818–830. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2591.2007.01299.x>
- Patel, S., Dawood, A., Whaites, E., y Pitt Ford, T. (2009). New dimensions in endodontic imaging: Part 1. Conventional and alternative radiographic systems. *International Endodontic Journal*, 42(6), 447–462. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2591.2008.01530.x>
- Patel, S., Durack, C., Abella, F., Shemesh, H., Roig, M., y Lemberg, K. (2015). Cone beam computed tomography in Endodontics – a review. *International Endodontic Journal*, 48, 3–15. <https://doi.org/10.1111/iej.12270>
- Patel, S., Kanagasingam, S., y Pitt Ford, T. (2009). External Cervical Resorption: A Review. *Journal of Endodontics*, 35(5), 616–625. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2009.01.015>
- Patel, S., y Dawood, A. (2007). The use of cone beam computed tomography in the management of external cervical resorption lesions. *International Endodontic Journal*, 40(9), 730–737. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2591.2007.01247.x>
- Peck, J. L., Sameshima, G. T., Miller, A., Worth, P., y Hatcher, D. C. (207AD). Mesiodistal Root Angulation Using Panoramic and Cone Beam CT. *Angle Orthodontics*, 77(2), 206–213. <https://doi.org/10.2319/011606-23>
- Peters, O. A., Laib, A., Rügsegger, P., y Barbakow, F. (2000). Three-dimensional analysis of root canal geometry by high-resolution computed tomography. *Journal of Dental Research*, 79(6), 1405–1409. <https://doi.org/10.1177/00220345000790060901>

- Pinsky, H. M., Dyda, S., Pinsky, R. W., Misch, K. A., y Sarment, D. (2006). Accuracy of threedimensional measurements using cone-beam CT. *Dentomaxillofacial Radiology*, 35(6), 410–416. <https://doi.org/10.1259/dmfr/20987648>
- Plotino, G., Tocci, L., Grande, N. M., Testarelli, L., Messineo, D., Ciotti, M., y Gambarini, G. (2013). Symmetry of root and root canal morphology of maxillary and mandibular molars in a white population: A cone-beam computed tomography study in vivo. *Journal of Endodontics*, 39(12), 1545–1548. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2013.09.012>
- Radiología, S. E. de. (2012). La historia de la radiología. Sociedad Internacional de Historia de la Radiología. Retrieved from http://www.internationaldayofradiology.com/wp_live_idor_uai3A/wpcontent/uploads/2013/10/IDOR_2012_Story-of-Radiology_SPANISH.pdf
- Rosen, E., Venezia, N. B., Azizi, H., Kamburoglu, K., Meirowitz, A., Ziv-Baran, T., y Tsesis, I. (2016). A comparison of cone-beam computed tomography with periapical radiography in the detection of separated instruments retained in the apical third of root canal-filled teeth. *Journal of Endodontics*, 42(7), 1035–1039. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2016.04.016>
- Safi, Y., Ghaedsharaf, S., Aziz, A., Hosseinpour, S., y Mortazavi, H. (2017). Effect of field of view on detection of external root resorption in cone-beam computed tomography. *Iranian Endodontic Journal*, 12(2), 179–184. <https://doi.org/10.7508/iej.2017.02.010>
- Shetty, H., Sontakke, S., Karjodkar, F., Gupta, P., Mandwe, A., & Banga, K. S. (2017). A Cone Beam Computed Tomography (CBCT) evaluation of MB2 canals in endodontically treated permanent maxillary molars. A retrospective study in Indian population. *Journal of Clinical and Experimental Dentistry*, 9(1), e51–e55. <https://doi.org/10.4317/jced.52716>

- Shokri, A., Mortazavi, H., Salemi, F., Javadian, A., Bakhtiari, H., & Matlabi, H. (2013). Diagnosis of simulated external root resorption using conventional intraoral film radiography, ccd, psp, and cbct: A comparison study. *Biomedical Journal*, 36(1), 18–22. <https://doi.org/10.4103/2319-4170.107156>
- Silveira, P. F., Vizzotto, M. B., Liedke, G. S., da Silveira, H. L. D., Montagner, F., & da Silveira, H. E. D. (2013). Detection of vertical root fractures by conventional radiographic examination and cone beam computed tomography - an in vitro analysis. *Dental Traumatology*, 29(1), 41–46. <https://doi.org/10.1111/j.1600-9657.2012.01126.x>
- Soğur, E., Baksi, B. G., y Gröndahl, H. G. (2007). Imaging of root canal fillings: A comparison of subjective image quality between limited cone-beam CT, storage phosphor and film radiography. *International Endodontic Journal*, 40(3), 179–185. <https://doi.org/10.1111/j.13652591.2007.01204.x>
- Solis, A. (2014) root fracture in endodontically treated teeth: Clinical aspects and imagenografics. Clinical report of cases. Carmona, Universidad Latina de Costa Rica., 63-68
- Stavropoulos, A., y Wenzel, A. (2007). Accuracy of cone beam dental CT, intraoral digital and conventional film radiography for the detection of periapical lesions. An ex vivo study in pig jaws. *Clinical Oral Investigations*, 11(1), 101–106. <https://doi.org/10.1007/s00784-006-0078-8>
- Tetradis, S., Anstey, P., y Graff-Radford, S. (2011). Cone beam computed tomography in the diagnosis of dental disease. *Texas Dental Journal*, 128(7), 620–628.
- Tyndall, D. A., y Rathore, S. (2008). Cone-Beam CT Diagnostic Applications: Caries, Periodontal Bone Assessment, and Endodontic Applications. *Dental Clinics of North America*, 52(4), 825–841. <https://doi.org/10.1016/j.cden.2008.05.002>

- Varshosaz, M., Tavakoli, M. A., Mostafavi, M., & Baghban, A. A. (2010). Comparison of conventional radiography with cone beam computed tomography for detection of vertical root fractures: an in vitro study. *Journal of Oral Science*, 52(4), 593–597. <https://doi.org/10.2334/josnusd.52.593>
- Viana Wanzeler, A. M., Montagner, F., Vieira, H. T., Dias da Silveira, H. L., Arús, N. A., & Vizzotto, M. B. (2020). Can Cone-beam Computed Tomography Change Endodontists' Level of Confidence in Diagnosis and Treatment Planning? A Before and After Study. *Journal of Endodontics*, 46(2), 283–288. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2019.10.021>
- Walker, L., Enciso, R., & Mah, J. (2005). Three-dimensional localization of maxillary canines with cone-beam computed tomography. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 128(4), 418–423. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2004.04.033>
- Wanderley, V. A., Nascimento, E. H. L., Gaêta-Araujo, H., Oliveira-Santos, C., Freitas, D. Q., & Oliveira, M. L. (2021). Combined Use of 2 Cone-beam Computed Tomography Scans in the Assessment of Vertical Root Fracture in Teeth with Intracanal Material. *Journal of Endodontics*, 47(7), 1132–1137. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2021.04.001>
- Wenzel, A., Haiter-Neto, F., Frydenberg, M., & Kirkevang, L. L. (2009). Variable-resolution cone-beam computerized tomography with enhancement filtration compared with intraoral photostimulable phosphor radiography in detection of transverse root fractures in an in vitro model. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology*, 108(6), 939–945. <https://doi.org/10.1016/j.tripleo.2009.07.041>
- Yiit Özer, S. (2010). Detection of vertical root fractures of different thicknesses in endodontically enlarged teeth by cone beam computed tomography versus digital radiography. *Journal of Endodontics*, 36(7), 1245–1249. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2010.03.021>

- Yiit Özer, S. (2011). Detection of vertical root fractures by using cone beam computed tomography with variable voxel sizes in an in vitro model. *Journal of Endodontics*, 37(1), 75– 79.
<https://doi.org/10.1016/j.joen.2010.04.021>
- Zhang, R., Yang, H., Yu, X., Wang, H., Hu, T., y Dummer, P. M. H. (2011). Use of CBCT to identify the morphology of maxillary permanent molar teeth in a Chinese subpopulation. *International Endodontic Journal*, 44 (2), 162–169.
<https://doi.org/10.1111/j.13652591.2010.01826.x>

Apéndices

Apéndice A. Tabla de Variables

Variable	Definición conceptual	Definición operativa	Naturaleza	Escala de medición	Valor que asume
Título del artículo	Palabra o frase con que se da a conocer el nombre o asunto de una obra o de cada una de las partes o divisiones de un escrito.	Nombre del artículo científico que relaciona	Cualitativa	Nominal	Título del artículo
Base de datos	Una base de datos es un conjunto de datos pertenecientes a un mismo contexto y almacenados sistemáticamente para su posterior uso.	Base de datos donde emergen artículos relacionados con el tema	Cualitativa	Nominal	PubMed/Medline (1) Springer (2) Alternativa de solapamiento (3)
Nombre de la revista	Publicación periódica con textos e imágenes sobre varias materias, o sobre una especialmente.	Nombre de la revista donde se publicó el artículo científico.	Cualitativa	Nominal	Nombre de la revista
Año de la publicación	Tiempo en el que se realiza una publicación científica	Año en el que se publicó el artículo.	Cualitativa	Nominal	Año de publicación Código 1
Idioma de publicación	El idioma establecido como uso corriente en documentos o publicaciones	Idioma de publicación de cada artículo emergido relacionado con las temáticas principales del manual.	Cualitativa	Nominal	Español (1) Inglés (2)
Primer Autor	Persona que ha realizado una obra científica, literaria o artística.	Nombre de los autores encargados de la investigación científica	Cualitativa	Nominal	Primer apellido y la inicial del nombre del primer autor encargado de la investigación científica analizada

Variable	Definición conceptual	Definición operativa	Naturaleza	Escala de medición	Valor que asume
Filiación institucional	Nombre completo de la institución a la cual pertenece el autor, con la cual se vincula y que actúa como respaldo institucional de su producción científica.	Filiación institucional.	Cualitativa	Nominal	Nombre de la institución a la que Está vinculado el primer autor
País en el que se realizó la investigación	Lugar donde un documento o investigación se llevó a cabo	País en el que se realizó la investigación	Cualitativa	Nominal	País en el que se realizó la investigación
Tipo de estudio	Se elige en función de los objetivos que se pretenden alcanzar, de los recursos de que se dispone y del problema que se quiere abordar	Diseño de investigación que se implementó en el estudio relacionado	Cualitativa	Nominal	Estudio in vivo (1) Estudio in vitro(2)
Tipo de población	Características propias de una población.	Tipo de dientes utilizados en el estudio.	Cualitativa	Nominal	Uniradicular Multiradicular No determina Uniradicular y Multiradicular
Tamaño de vóxel	Tamaño de medida del vóxel al tomar una CBCT.	Valor del vóxel utilizado para la CBCT	Cuantitativa	Razón	Valor del tamaño de vóxel
FOV	Tamaño del campo de visión utilizado para la toma del CBCT	Medida de área del FOV	Cuantitativa	Razón	Valor del tamaño del FOV
Sensibilidad	Sensibilidad corresponde a la proporción de individuos correctamente diagnosticados con la condición o enfermedad por la prueba diagnóstica	Valor de medida de sensibilidad determinado en el estudio	Cuantitativa	Razón	Valor de sensibilidad
Especificidad	Especificidad corresponde a la proporción de individuos correctamente diagnosticados con ausencia de la condición o enfermedad por la prueba diagnóstica en estudio.	Valor de medida de especificidad determinado en el estudio	Cuantitativa	Razón	Valor de especificidad

Apéndice B. Instrumento

Instrumento Recolector de Datos
Título del artículo
Base de datos
Nombre de la revista
Año de la publicación
Idioma de Publicación
Primer autor
Filiación Institucional
País Investigación
Tipo de estudio
Tipo de población
Tamaño de vóxel
FOV
Sensibilidad
Especificidad

Apéndice C. Plan de análisis estadístico

Variable	Naturaleza	Reporte de medición
Base de Datos	Cualitativa	Frecuencias (porcentajes)
Año de la publicación	Cualitativa	Frecuencias (porcentajes)
Idioma de Publicación	Cualitativa	Frecuencias (porcentajes)
Primer autor	Cualitativa	Frecuencias (porcentajes)
Filiación Institucional	Cualitativa	Frecuencias (porcentajes)
País Investigación	Cualitativa	Frecuencias (porcentajes)
Tamaño de la población	Cuantitativa	Promedio (desviación estándar)
Tipo de estudio	Cualitativa	Frecuencias (porcentajes)
Tipo de población	Cualitativa	Frecuencias (porcentajes)
Tamaño de voxel	Cuantitativa	Promedio (desviación estándar)
FOV	Cuantitativa	Promedio (desviación estándar)
Sensibilidad	Cuantitativa	Promedio (desviación estándar)
Especificidad	Cuantitativa	Promedio (desviación estándar)

Apéndice D. Análisis de artículos, Guía Estrobe

Título(referencia) Descripción del Artículo	Promedio N° de Autores	Resultados y Conclusiones	Análisis según Strobe
Dunia Al-Hadi, Saná Parekh, Warda Naeem, Alejandro M Lucas, Simy Mathew. Detección de fracturas radiculares verticales utilizando tres modalidades de imagen diferentes. Estudio In Vitro. 60 premolares inferiores mandibulares humanos recién extraídos. The Journal of Contemporary Dental Practice, volumen 21, número 5 (mayo de 2020)	5	Los valores mostraron una muy buena concordancia interobservador (0,98 para CBCT, 0,88 para digital y 0,93 para radiografías periapicales convencionales). Hubo una diferencia general estadísticamente significativa (pags=0,00) en la detección de fracturas radiculares entre las tres modalidades de imagen y la mayor precisión con imágenes CBCT. Enin vitromodelo, el escaneo CBCT parece brindar la mayor precisión en la detección de VRF en comparación con los sistemas periapicales en dientes tratados con y sin endodoncia.	Puntaje 32 Cumple con el 94.1% de los criterios de la guía Strobe.
Fatemeh Ezzodini Ardakania, Seyed Hossein Razavia, Mehdi Tabrizizadeh. Valor diagnóstico de la tomografía computarizada de haz cónico y la radiografía periapical en la detección de fracturas radiculares verticales. Estudio corte transversal. in vitro estudio sobre 80 dientes humanos extraídos de conducto único. Revista de endodoncia iraní 2015	3	Los valores de sensibilidad y especificidad de CBCT fueron 97,5% y 95%, respectivamente. Sin embargo, para la radiografía PA la sensibilidad y especificidad fueron 67,5% y 92,5%, en orden de aparición. La precisión de la CBCT (96,25 %) y la radiografía PA (80 %) en ambos maxilares fue significativamente diferente (PAGS=0.022). Este estudio mostró que la sensibilidad y la precisión de la CBCT en la detección de fracturas radiculares verticales son mayores que las de la radiografía periapical. Se puede recomendar el uso de CBCT en la detección de fracturas radiculares verticales.	Puntaje 33 Cumple con el 97.1% de los criterios de la guía Strobe.
Mahdis Mohammadpour, Neema Bakhshalian, Shahriar Shahab, Shaya Sadeghi, Mona Atae, Soodeh Sarikhani. Efecto de postes de titanio y acero inoxidable en la detección de fracturas radiculares verticales utilizando el sistema de tomografía computarizada de haz cónico NewTom VG. Ochenta dientes extraídos. Las raíces se dividieron en dos grupos de 40. La fractura de la raíz se indujo en el grupo de prueba utilizando una máquina Instron, mientras que el grupo de control se mantuvo intacto. Las raíces	5	Los valores de sensibilidad, especificidad y precisión se calcularon en comparación con el estándar de oro. Resultados: La sensibilidad, la especificidad y la precisión del diagnóstico VRF fueron significativamente menores en los dientes con postes de acero inoxidable y titanio que en aquellos sin postes. La concordancia interobservador fue más alta en los dientes sin postes, seguidos por los postes de acero inoxidable y luego los postes de titanio. Conclusión: Los postes intracanal redujeron	Puntaje 32 Cumple con el 94.1% de los criterios de la guía Strobe.

Título(referencia) Descripción del Artículo	Promedio N° de Autores	Resultados y Conclusiones	Análisis según Strobe
se incrustaron aleatoriamente en bloques de acrílico y se radiografiaron con NewTom VG, tanto con postes de titanio y acero inoxidable como sin postes. Ciencias de la Imagen en Odontología 2014.		significativamente los valores de diagnóstico VRF de CBCT. Los postes de acero inoxidable disminuyeron más los valores diagnósticos que los postes de titanio	
S. Khedmat, N. Rouhi, N. Arrastre, N. Shokouhinejad y MH Nekoofar. Evaluación de tres técnicas de imagen para la detección de fracturas radicales verticales en ausencia y presencia de obturaciones radicales de gutapercha. Se prepararon los conductos radicales de 100 dientes humanos extraídos de una sola raíz y se dividieron aleatoriamente en cuatro grupos: dos grupos experimentales con raíz fracturada artificialmente y dos grupos intactos como controles. revista internacional de endodoncia, 2012	5	En ausencia de gutapercha, la especificidad de DR, MDCT y CBCT fue similar. CBCT fue la técnica de imagen más precisa y sensible (pag <0 05). En presencia de gutapercha, la precisión de la TCMD fue superior a la de otras técnicas de imagen (P <0,05). La sensibilidad de CBCT y MDCT fue significativamente mayor que la de DR (pag <0,05), mientras que la CBCT fue la técnica menos específica.	Puntaje 31 Cumple con el 91.2% de los criterios de la guía Strobe.
Mehrddad Abdinian, Hamid Razavian, Nastarán Jenabi. in vitro Comparación de tomografía computarizada de haz cónico con radiografía periapical digital para la detección de fracturas radicales verticales en dientes posteriores. o: Entre los 120 dientes posteriores incluidos en este estudio, 60 estaban fracturados verticalmente. Los dientes fracturados y no fracturados se distribuyeron aleatoriamente en tres grupos definidos como el grupo 1 sin obturación en el conducto radicular, el grupo 2 con gutapercha en el conducto y el grupo 3 con poste intraconducto. Todas las muestras se colocaron en una mandíbula seca y se tomaron imágenes con técnicas CBCT y DPR. Dos observadores ciegos investigaron las imágenes. J Dent Shiraz Univ Med Sci.2016	3	CBCT tuvo mayor sensibilidad, pero menor especificidad en comparación con DPR, excepto para el grupo de postes intracanal en el que la sensibilidad de DPR fue mayor; aunque la prueba de chi-cuadrado mostró que las diferencias no eran estadísticamente significativas. La sensibilidad, especificidad y precisión de CBCT y DPR se redujeron en los casos en que había gutapercha o poste en el canal. La concordancia entre observadores fue mayor para CBCT. Un conjunto de tres DPR con diferentes ángulos horizontales fue significativamente más sensible para el reconocimiento de VRF que un solo DPR ortogonal.	Puntaje 32 Cumple con el 94.1% de los criterios de la guía Strobe.
Marcela Quintero Alvarez, Leslie-Melissa Bolaños-Alzate, Paula-Andrea Villa-Machado, Felipe-Augusto Restrepo-Restrepo, Sergio-Iván Tobón-Arroyave. In vivo detección de fracturas	5	Se detectaron VRF durante la EMS en el 50 % de los dientes. Según el hallazgo de líneas de fractura en las exploraciones CBCT, la sensibilidad, la especificidad y la precisión	Puntaje 31 Cumple con el 91.2% de los criterios de la guía Strobe.

Título(referencia) Descripción del Artículo	Promedio N° de Autores	Resultados y Conclusiones	Análisis según Strobe
radiculares verticales en dientes tratados endodónticamente: precisión de la tomografía computarizada de haz cónico y evaluación de posibles variables predictoras. 130 dientes endodonciados con signos/síntomas de FRV fueron sometidos a evaluaciones clínicas y CBCT. El diagnóstico definitivo de VRF se confirmó mediante exploración microquirúrgica endodóntica (EMS). La determinación del rendimiento diagnóstico de CBCT se basó en algoritmos estándar derivados del análisis de tablas de contingencia de dos factores. El valor predictivo de los criterios diagnósticos y la asociación entre las variables predictoras con los FRV se analizaron mediante modelos de regresión logística.2021		fueron del 86,2 %, 13,8 % y 50 %, respectivamente. Los dientes que tenían más de tres criterios de diagnóstico presentes tenían probabilidades significativamente más altas de diagnóstico de VRF. Después del análisis de regresión logística, los hábitos parafuncionales, las raíces de un canal, el agrandamiento excesivo del canal radicular y la ausencia de postes intrarradiculares permanecieron como variables predictoras sólidas de los FRV.	Puntaje 26 Cumple con el 76,5% de los criterios de la guía Strobe.
Lei Zhang, Tiemei Wang, Ya Cao, Congyue Wang, Baochun Tan, Dra. Xuna Tang kRenxiang Tan, y Zitong Lin. En vivo Detección de sutiles fracturas radiculares verticales en dientes tratados endodónticamente mediante cálculo de haz cónico Tomografía. 29 dientes tratados con endodoncia con sospecha de VRF de 29 pacientes fueron examinados usando imágenes CBCT.2019	8	La sensibilidad, la especificidad y la precisión fueron del 33,3 %, 100 % y 37,9 %, respectivamente, según el hallazgo directo de una línea de fractura en las imágenes CBCT. Sin embargo, se encontró pérdida ósea vertical bucopalatina (lingual) en 25 de 27 dientes con VRF.	Puntaje 26 Cumple con el 76,5% de los criterios de la guía Strobe.
Marcelo Gusmão Paraiso Cavalcanti, Fernanda Cristina Salineiro, Fabiana Mesquita Barros, Francisco Barbara Abreu Barros. Influence of endodontic sealers artifacts in the detection of vertical root fractures. Los premolares y los incisivos centrales se dividieron en cinco grupos diferentes: Control, Pulp Canal Sealer, AH Plus, Sealer 26 y BC Sealer (n = 10, por grupo). Los FRV se indujeron mecánicamente y los dientes se insertaron en una réplica de la mandíbula humana. Posteriormente se obtuvieron imágenes CBCT (Cranex 3Dx, Soredex, Tuusula, Finlandia) y se pidió a dos observadores que identificaran las fracturas radiculares por separado, el criterio utilizado fue el análisis visual.2022	4	Tanto para premolares como para incisivos centrales, los coeficientes kappa de concordancia intraobservador oscilaron entre bueno y excelente (K: 80% - 87%), y los valores de concordancia interobservador oscilaron entre regular y moderado (K: 30% - 35%).	Puntaje 24 Cumple con el 70,6 % de los criterios de la guía Strobe.

Título(referencia) Descripción del Artículo	Promedio N° de Autores	Resultados y Conclusiones	Análisis según Strobe
SF Byakova, NE Novozhilova, IM Makeeva, VIGrachov & Kasatkina. La precisión de CBCT para la detección y el diagnóstico de fracturas radiculares verticales en vivo.88 pacientes con síntomas típicos de FRV en dientes con endodoncia, que se sometieron a un examen CBCT y luego se extrajeron los dientes, se dividieron en dos grupos: el grupo de fractura (n =65) y el grupo control (norte =23). revista internacional de endodoncia 2019	5	La especificidad media de CBCT, la sensibilidad, los valores de precisión y el área bajo la curva característica operativa del receptor (AUROC) se calcularon y compararon mediante la prueba de rango con signo de Wilcoxon. Resultados La sensibilidad promedio de CBCT para el diagnóstico de VRF fue de 0,84 a 0,2. Los valores de precisión y AUC fueron 0,81 - 0,08 y 0,84 - 0,17, respectivamente. Los valores de sensibilidad, precisión y AUC para la detección de VRF fueron significativamente más bajos: 0,17 - 0,24 (PAG =0,042), 0,54 - 0,07 (PAG =0,043), y 0,52 - 0,09 (PAG =0,043), respectivamente. La especificidad de CBCT para la detección y diagnóstico de VRF no difirió significativamente (PAG =0,50). La tomografía computarizada de haz cónico fue útil en el diagnóstico de VRF incluso cuando no era posible visualizar la línea de fractura.	Puntaje 29 Cumple con el 85,3 % de los criterios de la guía Strobe.
Ehsan Moudi, Sina Haghanifar, Zahrasadat Madani, Ali Bijani, Zeynab Sadat Navavi. El efecto de los artefactos metálicos en la identificación de fracturas radiculares verticales utilizando diferentes campos de visión en tomografía computarizada de haz cónico.: Se recolectaron cuarenta molares y premolares extraídos. Se realizaron canales de acceso en todos los dientes mediante un sistema rotatorio. En la mitad de los dientes, se crearon fracturas mediante la aplicación de una presión suave con un martillo. Luego, los dientes se colocaron al azar en un borde de cera sobre una base de acrílico diseñada en forma de mandíbula. Ciencias de la Imagen en Odontología 2015.	5	Los niveles máximos de sensibilidad y especificidad (100 % y 100 %, respectivamente) se observaron en exploraciones CBCT de pequeño volumen de dientes sin clavijas. El valor predictivo negativo más alto se encontró en el grupo de pequeño volumen sin pines, mientras que el valor predictivo positivo fue del 100 % en todos los grupos excepto en el grupo de gran volumen con pines. La especificidad de CBCT disminuyó con la presencia de un pin en el grupo de gran volumen, pero no en el grupo de pequeño volumen.	Puntaje 23 Cumple con el 67,6 % de los criterios de la guía Strobe.
E. Brady, F. Mannocci J. Marrón, R. Wilsony S. Patel, Una comparación de la tomografía computarizada de haz cónico y la radiografía periapical para la detección de fracturas	5	En el análisis ROC, ambos escáneres CBCT fueron significativamente más precisos que la radiografía periapical para la detección de VRF incompleta.	Puntaje 24 Cumple con el 70,6% de los criterios de la guía Strobe.

Título(referencia) Descripción del Artículo	Promedio N° de Autores	Resultados y Conclusiones	Análisis según Strobe
radiculares verticales en dientes sin tratamiento endodóntico, Se indujeron FVR incompleta en 30 dientes premolares y molares mandibulares humanos sin tratamiento endodóntico. Revista Internacional de Endodoncia 2013		La sensibilidad de 3D Accuitomo, i-CAT y radiografía periapical fue del 27 %, 28 % y 3% respectivamente los valores de AUC para 3D Accuitomo (0,999) e i-CAT (0,998) fueron significativamente más altos ($P < 0,05$) que para la radiografía periapical (0,724) Bajo las condiciones de este estudio, las radiografías periapicales y CBCT no fueron confiables para la detección de VRF incompletas simulados. La detección de fracturas completas fue significativamente mayor para todos los sistemas que la de fracturas incompletas.	
Aline PF Caetano, thiago o Sousa, mariana r oliveira, Karine Evangelista, Juliano M Bueno y María AG Silva, Precisión de tres dispositivos CT de haz cónico y dos sistemas de software en la detección de fracturas radiculares verticales, constituida por 45 premolares divididos en 3 grupos: Sin obturación (#15); Gutapercha (GP, #15) y Poste Metálico (MP, #15). Se adquirieron imágenes de tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) en dispositivos Kodak 9000 3D, Ortopantomography 300 (OP300) y PreXion 3D, antes y después de las fracturas radiculares inducidas, Radiología Dentomaxilofacial (2020	6	La mayor precisión se observó en el conjunto de imágenes del PreXion 3D, utilizando InVivo (0,96) o e-Vol DX (0,92) en el análisis de imágenes. El dispositivo OP300 presentó un rendimiento similar al PreXion 3D en dientes con diferentes obturaciones endodónticas. Al utilizar e-Vol DX, la precisión de Kodak 9000 3D mejoró de 0,62 a 0,74. El dispositivo PreXion 3D es el más preciso a la hora de detectar VRF, con un rendimiento similar al OP300 en dientes obturados en endodoncia. Kodak 9000 3D está indicado para dientes sin empastes, con mayor precisión utilizando el software e-Vol DX.	Puntaje 25 Cumple con el 73,5% de los criterios de la guía Strobe.
Ehsan Moudi, Sina Haghanifar, Zahrasadat Madani, Abdolhamid Alhavaz, Ali Bijani, Mohamed Bagheri, Evaluación de la fractura radicular vertical mediante tomografía computarizada de haz cónico, Este estudio seleccionó 96 molares y premolares extraídos de la mandíbula. Estos dientes se dividieron en seis grupos de la siguiente manera: los grupos A, B y C consistían en dientes con fracturas radiculares verticales, y los grupos	6	Los grupos A y D mostraron una sensibilidad del 81% y una especificidad del 100%; grupos E y B, una sensibilidad del 94% y una especificidad del 100%; y los grupos C y F, una sensibilidad del 88% y una especificidad del 100%. Las exploraciones CBCT mostraron una alta precisión en el diagnóstico de fracturas radiculares verticales. Además, la presencia de gutapercha y postes prefabricados tuvo poco efecto sobre la precisión de este sistema.	Puntaje 23 Cumple con el 67,6% de los criterios de la guía Strobe.

Título(referencia) Descripción del Artículo	Promedio N° de Autores	Resultados y Conclusiones	Análisis según Strobe
D, E y F tenían dientes sin fracturas radiculares verticales; los grupos A y D tenían dientes con gutapercha y postes prefabricados; los grupos B y E tenían dientes con gutapercha, pero sin postes prefabricados, y los grupos C y F tenían dientes sin gutapercha o postes prefabricados. Ciencias de la Imagen en Odontología 2014			
Alessandra Freitas-e-Silva, Belkiss Mármora, Mauricio Barriviera, Francine Kühl Panzarella, Ricardo Raitz. Rendimiento de CBCT e influencia del sellador endodóntico en el diagnóstico de fracturas radiculares verticales, Un total de 80 premolares uniradiculares se sometieron a instrumentación y restauración con gutapercha + sellador AH Plus, gutapercha + sellador 26, gutapercha + conducto de relleno y gutapercha sin sellador como control. La mitad de las muestras se sometieron aleatoriamente a fractura radicular y todos los dientes se escanearon. The Journal of Contemporary Dental Practice, volumen 20, 2019	5	La mayor precisión se obtuvo con el dispositivo PreXion, con $Az = 0,85$, mientras que el dispositivo i-CAT proporcionó mayor sensibilidad (0,93). Los valores de especificidad observados oscilaron entre 0,75 y 0,70. Pruebas de chi-cuadrado ($p > 0,05$) demostró que los selladores no ejercieron una influencia significativa en el diagnóstico de FRV.	Puntaje 26 Cumple con el 76,5% de los criterios de la guía Strobe.
Víctor Aquino Wanderley, DDS, Eduardo Helena Leandro Nascimento, Hugo Gaêta-Araujo, Christiano Oliveira- Santos, Deborah Queiroz Freitas, y Matheus L. Oliveira, DDS, MSc, Uso combinado de 2 tomografías computarizadas Conebeam en la evaluación de fracturas radiculares verticales en dientes con material intraconducto, Treinta dientes de una sola raíz se dividieron en 2 grupos principales (#15): control y con VRF. Los dientes se colocaron individualmente en un maniquí compuesto por un cráneo y una mandíbula humana, que se escanearon con CBCT en 2 orientaciones espaciales: convencional (con el plano de Frankfurt paralelo al piso) y adquisición en ángulo (inclinado 90°). hacia atrás). Además, cada diente fue escaneado con gutapercha, un poste de metal y sin ningún material	6	La evaluación CBCT combinada mostró mayor precisión y sensibilidad en el diagnóstico VRF de dientes obturados con gutapercha ($P < 0,05$). En los dientes con un poste de metal, todos los valores de diagnóstico fueron más altos en la evaluación CBCT combinada ($P < 0,05$). Este estudio preliminar sugiere que el diagnóstico basado en CBCT de VRF en dientes con material intraconducto mejoró cuando la evaluación combina imágenes obtenidas en 2 orientaciones.	Puntaje 27 Cumple con el 79,4% de los criterios de la guía Strobe.

Título(referencia) Descripción del Artículo	Promedio N° de Autores	Resultados y Conclusiones	Análisis según Strobe
intraconducto, JOE _ Volume 47, Number 7, July 2021			
Mohamed Hussein Elsaltani, Licenciado en Ciencias, Mary Medhat Farid, BDS, MD, PhD, y Mostafa Saad Eldin Ashmawy, Detección de fracturas radicales verticales simuladas: ¿Qué sistema de tomografía computarizada de haz cónico es el más preciso? Ochenta dientes posteriores extraídos fueron incluidos en este estudio. Se agruparon según la presencia/ausencia de FRV y la presencia/ausencia de tratamiento endodóntico. JOE — Volume -, Number -, - 2016	3	i-CAT (Imaging Sciences International, Hatfield, PA) mostró la mayor precisión diagnóstica en la detección de VRF entre los 5 sistemas CBCT investigados. La presencia de obturación del conducto radicular no disminuyó significativamente la capacidad de detección de VRF por parte de todos los sistemas estudiados. En la detección de VRF en dientes tratados con endodoncia, i-CAT fue el más preciso, mientras que 3D Accuitomo (J. Morita, Kyoto, Japón) fue el menos. En los parámetros de exposición especificados en la detección de VRF en dientes sin endodoncia, i-CAT mostró la mayor precisión diagnóstica seguida de Planmeca Promax 3D (Planmeca, Helsinki, Finlandia), Scanora 3D, Accuitomo3D y Galileos 3D (Sirona Dental Systems, Bensheim, Alemania), respectivamente. En la detección de VRF en dientes con endodoncia, i-CAT mostró la mayor precisión diagnóstica seguida de Planmeca Promax 3D, Scanora 3D, Galileos Comfort (Sirona Dental Systems) y Accuitomo 3D.(J Endod 2016;:-1–6)	Puntaje 30 Cumple con el 88,2% de los criterios de la guía Strobe.
Rívea Inês Ferreira, Golnosh Bahrami, Flemming Isidor, DDS, Ann Wenzel, Francisco Haiter-Neto, DDS, PhD, Francisco Carlos Groppo, Detección de fracturas radicales verticales por tomografía computarizada de haz cónico en dientes tratados endodónticamente con postes de fibra y titanio: un estudio in vitro, Imágenes CBCT adquiridas con el uso de Scanora 3D e i-CAT de raíces con postes de fibra-resina (#30) o titanio (#29), antes y después de la inducción de fracturas, fueron evaluadas por 6 radiólogos utilizando el software Ondemand. RADIOLOGÍA ORAL Y MAXILOFACIAL 2013	6	La concordancia interobservador para postes de fibra-resina osciló entre 0,5 y 0,7 (Scanora 3D) y entre 0,35 y 0,76 (i-CAT). Para postes de titanio, varió de 0,42 a 0,80 (Scanora 3D) y 0,31-0,73 (i-CAT). Se observó mayor sensibilidad (0,85; P<.05) y valores predictivos negativos (0,88; P <0,001) para i-CAT en raíces con postes de fibra-resina que con otras combinaciones. El rendimiento diagnóstico para la detección de fracturas verticales fue mayor para raíces con postes de fibra-resina que con postes de titanio.	Puntaje 29 Cumple con el 85,3% de los criterios de la guía Strobe.

Título(referencia) Descripción del Artículo	Promedio N° de Autores	Resultados y Conclusiones	Análisis según Strobe
Priscila Fernanda da Silveira, Mariana Boessio Vizzotto, Gabriela Salatino Liedke, Heraldo Luis Dias da Silveira, Francisco Montagner, Heloi'sa Emília Dias da Silveira, Detección de fracturas radicales verticales mediante examen radiográfico convencional y tomografía computarizada de haz cónico: un análisis in vitro, Sesenta dientes humanos de una sola raíz se dividieron aleatoriamente en dos grupos: experimental y de control. Veinte dientes fueron preparados endodónticamente y obturados con gutapercha, veinte tenían un post cementado metálico después del empaste y veinte no tenían preparación. Los dientes del grupo experimental estaban fracturados. Todos los dientes fueron radiografiados con tres ángulos horizontales diferentes y, posteriormente, se adquirieron imágenes CBCT siguiendo tres protocolos en los que la variación fue la resolución de vóxel (0,4, 0,3 y 0,2 mm). Traumatología Dental2012	6	La prueba de chi-cuadrado no mostró diferencias estadísticas entre las imágenes en la detección de VRF. Los resultados de las pruebas de rendimiento diagnóstico presentaron una capacidad similar para detectar VRF cuando se comparó el examen radiográfico convencional con escaneos CBCT de 0,2 y 0,3 vóxeles, en raíces sin tratamiento endodóntico y poste metálico. Además, los hallazgos de especificidad, sensibilidad y precisión fueron similares para los escaneos de resolución de 0,2 y 0,3 vóxeles para dientes que no tienen obturación de raíz. Sin embargo, se observó que, en dientes con tratamiento de conducto y poste, la precisión fue mayor cuando se utilizó una resolución de vóxel de 0,2 mm, Se debe fomentar el examen radiográfico con variación del ángulo horizontal como primer abordaje complementario para evaluar la presencia de FRV. Si las imágenes convencionales no son capaces de proporcionar información adecuada, la CBCT puede estar indicada si existe una fuerte sospecha de fractura radicular. La condición de la raíz debe guiar la elección de la resolución de vóxeles, seleccionando 0,3 vóxeles para dientes sin obturación de raíz y 0,2 vóxeles para dientes con obturación y/o un poste.	Puntaje 30 Cumple con el 88,2 % de los criterios de la guía Strobe.
Rebeca Ferraz de Menezes, Natalia Costa de Araújo3, Joedy María Costa Santa Rosa, Vanda Sanderana Macedo Carneiro, Alexandrino Pereira dos Santos Neto, Vanio Costa, Lara Marqués Moreno, Jéssica Meirinhos Miranda, Diana Santana de Albuquerque, Mónica Albuquerque1, Roberto Alves dos Santos y Marleny Elizabeth Márquez de Martínez Gerbi, Detección de fracturas radicales verticales en dientes tratados endodónticamente en ausencia y en presencia de poste metálico mediante tomografía computarizada de haz cónico, Cuarenta y ocho dientes se dividieron en 3 grupos experimentales y 3 de control. Los dientes del	12	El coeficiente Kappa interobservador fue de 0,83. La presencia de postes y gutapercha redujo la sensibilidad y la precisión en la detección de la VRF. En cuanto a la sensibilidad ($p = 0.837$, $p = 0.304$, $p = 0.837$ para el evaluador 1, 2 y 3, respectivamente) y especificidad ($p = 0.162$, $p = 0.056$, $p = 0.062$ para el evaluador 1, 2 y 3 respectivamente), la prueba exacta de Fisher no mostró diferencia estadísticamente significativa entre los grupos evaluados. Sin embargo, se observó una diferencia significativa en relación a la precisión en los resultados del evaluador 2 ($p = 0.03$), que mostró una precisión mucho	Puntaje 32 Cumple con el 94,1% de los criterios de la guía Strobe.

Título(referencia) Descripción del Artículo	Promedio N° de Autores	Resultados y Conclusiones	Análisis según Strobe
primer grupo experimental y del primer grupo de control no recibieron ni gutapercha ni postes metálicos. Los dientes del segundo grupo experimental y del segundo grupo de control se rellenaron con gutapercha, y los dientes del tercer grupo experimental y del tercer grupo de control se rellenaron con postes metálicos. Los dientes de los grupos experimentales fueron fracturados artificialmente. Los dientes fueron evaluados a través de imágenes tomadas por un escáner Prexion con una resolución de 0,1 mm. Se utilizó la prueba exacta de Fisher para medir los siguientes valores: sensibilidad, falso negativo, especificidad, falso positivo y precisión para la detección de VRF a través del escáner. Tres observadores calibrados y ciegos al protocolo evaluaron las imágenes. menezes et al. BMC Salud Bucal (2016)		menor para el grupo de publicación (50 %) que para el grupo de No completado (93,8 %) El tomógrafo Prexion fue preciso en la detección de fracturas radicales verticales y la capacidad diagnóstica del CBCT no estuvo influenciada por la presencia de postes o gutapercha.	
Rafael Binato Junqueira, MSc, Francielle Silvestre Verner, MSc, Dr. Celso Neiva Campos, Karina Lopes Devito, PhD, y Antonio Marcio Resende do Carmo, PhD Detección de fracturas radicales verticales en presencia de poste metálico intracanal: una comparación entre la radiografía periapical y la tomografía computarizada de haz cónico, Se trataron endodónticamente dieciocho dientes humanos de una sola raíz, se prepararon para postes de metal colado y se fracturaron artificialmente. Después de colocar los dientes en alvéolos mandibulares secos, las muestras se sometieron dos veces (con y sin postes) a radiografía periapical digital en 3 ángulos diferentes y a exámenes CBCT con 2 tamaños de vóxel, 0,125 y 0,25 mm, JOE — Volume 39, Number 12, December 2013	5	La precisión de los métodos de imagen no mostró diferencias significativas ($p = 0,08$). La comparación entre dientes con y sin postes en cada examen reveló diferencias significativas para CBCT con vóxel de 0,125 mm ($p = 0,04$) y para radiografía periapical ($p = 0,04$). No se observaron diferencias significativas entre CBCT y radiografía periapical en la detección de fracturas radicales verticales, excepto dientes con postes metálicos en imágenes de CBCT con voxel de 0,125 mm y en radiografía periapical digital. Además, el tamaño del vóxel no influyó significativamente en el diagnóstico de fracturas radicales verticales	Puntaje 32 Cumple con el 94,1% de los criterios de la guía Strobe.
María Elissavet Metska, DDS, MSc, Irene Helena Adriana Aartman, PhD, Detección de fracturas radicales verticales En vivo en dientes tratados endodónticamente mediante tomografía computarizada de haz cónico. Paul Rudolf Wesselink, DDS, doctorado y Ahmet Rifat O, Se	4	La sensibilidad, la especificidad y la precisión para el NewTom 3G fueron del 75 %, 56 % y 68 %, respectivamente, y para el 3D Accuitomo 170 fueron del 100 %, 80% y 93 %, respectivamente. El valor predictivo positivo y los valores predictivos negativos fueron 75 % y 55 %,	Puntaje 32 Cumple con el 94,1% de los criterios de la guía Strobe.

Título(referencia) Descripción del Artículo	Promedio N° de Autores	Resultados y Conclusiones	Análisis según Strobe
incluyeron 39 dientes tratados endodónticamente sospechosos de FRV de 39 pacientes. No se apreció línea de fractura en las radiografías periapicales. Se utilizaron dos escáneres de campo de visión limitado, el New-Tom 3G y el 3D Accuitomo 170. Tres observadores evaluaron las imágenes CBCT de forma independiente y dos veces. JOE Volume 38, Number 10, October 2012		respectivamente, para NewTom 3G y 90 % y 100 %, respectivamente, para 3D Accuitomo 170. Los resultados de nuestro estudio respaldan el uso de 3D Accuitomo 170 para la detección de VRF en dientes tratados con endodoncia. También sugieren que la reproducibilidad y la precisión en la detección de VRF dependen del sistema CBCT utilizado	