

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

**TEMA:**

Tomografía Cone Beam como instrumento  
complementario de diagnóstico para la detección de  
fracturas dentales verticales

**AUTORA:**

Gavilanes Quinto Anny Elena

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de

**ODONTÓLOGA**

**TUTORA:**

Dra. Diaz Roja Dennisse Fernanda Msc.

**Guayaquil, Ecuador**

8 de marzo del 2021



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**  
**CARRERA DE ODONTOLOGÍA**

**CERTIFICACIÓN**

Certificamos que el presente trabajo de titulación, fue realizado en su totalidad por **Gavilanes Quinto Anny Elena**, como requerimiento para la obtención del título de **Odontóloga**.

**TUTORA**

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

**Dra. Diaz Rojas Dennisse Fernanda**

**DIRECTOR DE LA CARRERA**

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

**Dra. Bermúdez Velásquez Andrea Cecilia**

**Guayaquil, a los 8 días del mes de marzo del año 2021**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**  
**CARRERA DE ODONTOLOGÍA**

**DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

Yo, **Gavilanes Quinto Anny Elena**

**DECLARO QUE:**

El Trabajo de Titulación: **Tomografía Cone Beam como instrumento complementario de diagnóstico para la detección de fracturas dentales verticales**, previo a la obtención del título de **Odontóloga**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

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

**Guayaquil, a los 8 días del mes de marzo del año 2021**

**LA AUTORA**

*Anny Gavilanes*

f. \_\_\_\_\_  
**Gavilanes Quinto Anny Elena**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**  
**CARRERA DE ODONTOLOGÍA**

**AUTORIZACIÓN**

Yo, **Gavilanes Quinto Anny Elena**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación: **Tomografía Cone Beam como instrumento complementario de diagnóstico para la detección de fracturas dentales verticales**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

**Guayaquil, a los 8 días del mes de marzo del año 2021**

**AUTORA:**

*Anny Gavilanes*

f. \_\_\_\_\_  
**Gavilanes Quinto Anny Elena**

# REPORTE DE URKUND



## Document Information

---

Analyzed document    ARTICULO TOMOGRAFIA CONE BEAM.pdf (D97228321)  
Submitted              3/4/2021 4:18:00 PM  
Submitted by  
Submitter email        anyy.gavilanes@cu.ucsg.edu.ec  
Similarity              0%  
Analysis address       dennisse.diaz.ucsg@analysis.orkund.com

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Dennisse Diaz" with a stylized flourish at the end.

## Sources included in the report

---



## **AGRADECIMIENTO**

Quiero agradecer primero a Dios por darme salud y vida para poder culminar esta etapa de mi vida, segundo quiero agradecer a mis padres por su apoyo emocional y económico porque sin eso no podía seguir y concluir mis estudios, a mis hermanos por apoyarme y darme ánimos para seguir adelante y no desmayar en el camino hacia la meta.

A mis amigas: Zoila, Katya, Susan, Nicole, Nathaly, Nora, Mafer, Viviana, Victoria, Erika, Diana, Evelyn y Alexi que hicieron la etapa universitaria más divertida y menos complicada, por estar conmigo en los momentos difíciles, por apoyarme y no dejar que deje el objetivo inconcluso.

A mi novio por motivarme e incentivar me para avanzar por hacerme ver que las cosas no eran fáciles y empujarme a seguir con mis estudios que hoy concluyen.

A mis docentes por sus enseñanzas, consejos, motivación e incentivo, por corregirme en el momento preciso.

A mi tutora la Dra. Dennisse por orientarme y ayudarme en mi artículo, por su paciencia y comprensión al momento de desarrollar el tema y sobre todo por su tiempo.

A mi tutora académica la Dra. Ma. Angélica Terreros por su tiempo y ayuda en cuanto a la metodología, por sus correcciones y paciencia en la revisión de cada avance.

**Anny Elena Gavilanes Quinto**

## **DEDICATORIA**

Este trabajo va dedicado a mi familia, mis padres, mis hermanos, mi novio y mis amigas, por siempre creer que lograría mi objetivo, por estar conmigo en los momentos en los que quería renunciar, por su motivación; este logro se lo dedico a ustedes.

**Anny Elena Gavilanes Quinto**



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

**CARRERA DE ODONTOLOGÍA**

**TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

f. \_\_\_\_\_  
**DRA. BERMÚDEZ VELÁSQUEZ ANDREA CECILIA**  
DECANO O DIRECTOR DE CARRERA

f. \_\_\_\_\_  
**DR. PINO LARREA JOSÉ FERNANDO**  
COORDINADOR DEL ÁREA O DOCENTE DE LA CARRERA

f. \_\_\_\_\_  
**DR. JUAN DIEGO CARRERA MOSQUERA**  
OPONENTE



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

**CARRERA DE ODONTOLOGÍA**

**CALIFICACIÓN**

**TUTORA:**

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

**Dra. Diaz Rojas Dennisse Fernanda Msc.**

## Tomografía Cone Beam como instrumento complementario de diagnóstico para la detección de fracturas dentales verticales

---

### Cone Beam Tomography as a complementary diagnostic instrument for the detection of vertical dental fractures

Anny Elena Gavilanes Quinto<sup>1</sup>, Dra. Dennisse Fernanda Diaz Rojas Msc<sup>2</sup>.

1. Estudiante egresada de la Carrera de Odontología de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil
2. Especialista en Radiología Oral e Imágenes, Magister en Gerencia de Servicios de la Salud, Docente de la Carrera de Odontología de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil

#### RESUMEN

**Introducción:** 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. **Objetivo:** Establecer cuál es el aporte de la CBCT como instrumento complementario de diagnóstico en la detección de fracturas dentales verticales. **Materiales y métodos:** Búsqueda de artículos científicos publicados entre los años 2015 y 2020, análisis PICO, metabuscadores, Pubmed, Google Académico, Cochrane Library. **Análisis y discusión de resultados:** La CBCT es el método diagnóstico con mayor relevancia para la detección de una fractura radicular vertical ya que brinda una mejor visualización del diente y de las estructuras óseas adyacentes, complementando así la información obtenida con radiografía convencional y digital obteniendo un diagnóstico más certero y un tratamiento más oportuno. **Conclusión:** La CBCT emplea menor dosis de radiación en comparación a la tomografía convencional pudiéndose trabajar con un campo de visión reducido determinando la calidad de imagen tomográfica, además la sensibilidad y especificidad del instrumento de diagnóstico CBCT es alta lo que la hace una prueba confiable al momento de detectar una fractura radicular vertical.

**Palabras clave:** tomografía cone beam, diagnóstico, fracturas dentales verticales.

#### ABSTRACT

**Introduction:** Root fractures are a type of dental damage with an unfavorable prognosis, which increases the importance of an accurate initial diagnosis. Traditional methods used to diagnose vertical dental fractures include transillumination, projection radiography, bite testing, periodontal probing, sinus tract detection, and direct visual examination. Unfortunately, all of these methods have limited diagnostic reliability because most signs and symptoms are nonspecific. Therefore, we use complementary tests that will allow us to deepen the final diagnosis, such as CBCT. **Objective:** To establish what is the contribution of CBCT as a complementary diagnostic instrument in the detection of vertical dental fractures. **Materials and methods:** Search for scientific articles published between 2015 and 2020, PICO analysis, metasearch engines, Pubmed, Google Scholar, Cochrane Library. **Analysis and discussion of results:** CBCT is the most relevant diagnostic method for the detection of a vertical root fracture since it provides a better visualization of the tooth and adjacent bone structures, thus complementing the information obtained with conventional and digital radiography obtaining a more accurate diagnosis and more timely treatment. **Conclusion:** CBCT uses a lower radiation dose compared to conventional tomography, being able to work with a reduced field of vision, determining the quality of the tomographic image, in addition to the sensitivity and specificity of the CBCT diagnostic instrument is high, which makes it a reliable test when detecting a vertical root fracture.

**Key words:** CBCT, tomography and vertical root fracture, vertical dental fracture.

## Introducción

Las fracturas radiculares son un tipo de daño dental con pronóstico desfavorable, lo que aumenta la importancia de un diagnóstico inicial preciso. En algunos casos, el endodoncista primero identifica o sospecha la presencia de una fractura en un examen clínico. Sin embargo, es necesario conocer la extensión (completa o incompleta) y la dirección (horizontal o vertical) de la fractura radicular. La fractura puede afectar ambas superficies proximales o solo una superficie proximal y se debe utilizar el examen radiográfico para establecer esta información.<sup>1</sup>

Las fracturas dentales verticales (FRV) son definidas como un plano de fractura orientado longitudinalmente que se limita a la raíz del diente. La prevalencia de las fracturas verticales no está bien establecida, pero se cree que se encuentran con mayor frecuencia en dientes que se han sometidos a un tratamiento endodóntico.<sup>2</sup> Las fracturas dentales verticales son causadas por impactos de gran fuerza. La compresión en la cara lingual y / o bucal conduce a la separación de la raíz en dos o más

fragmentos. El diagnóstico de FRV es difícil e impone un desafío para la planificación del tratamiento.<sup>3</sup>

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.<sup>(2)</sup> Desafortunadamente, todos estos métodos tienen una confiabilidad diagnóstica limitada porque la mayoría de los signos y síntomas no son específicos.<sup>4</sup>

La radiografía periapical (DPR) convencional y digital y la radiografía panorámica se utilizan típicamente para diagnosticar cambios radiculares. Aunque ofrecen imágenes aceptables en el aspecto mesiodistal, son insatisfactorias en el aspecto vestibulolingual; un problema minimizado con la llegada de imágenes tridimensionales (3D) de tomografía computarizada de haz cónico (CBCT).<sup>3</sup>

La naturaleza bidimensional de una imagen radiográfica convencional con superposición de estructuras

óseas puede ocultar una fractura de raíz, particularmente cuando la orientación del haz de rayos X no es paralela al plano de la fractura. Además, también puede haber distorsión geométrica de las estructuras anatómicas de las que se toman imágenes. Como resultado, se puede pasar por alto una fractura al interpretar la imagen. La incapacidad de visualizar con precisión los FRV mediante modalidades de imágenes convencionales exige el desarrollo de sistemas de imágenes alternativos para mejorar el diagnóstico de los FRV.<sup>4</sup>

Un método complementario de diagnóstico más preciso es el uso de tomografía computarizada de haz cónico la cual está ganando un amplio uso. La CBCT es una técnica de imagenología tridimensional introducida por primera vez en Europa en 1996 y en los Estados Unidos en 2001. Se está convirtiendo rápidamente en una herramienta importante en los consultorios dentales, los profesionales de la medicina pueden visualizar estructuras en el área maxilofacial de una manera no

antes disponible con imágenes bidimensionales convencionales.<sup>5</sup>

Este método de diagnóstico por imágenes nos ayuda a detectar la fractura dental vertical ya que la calidad de imagen nos puede proporcionar una mejor visualización de la línea de fractura a través de imágenes reconstruidas multiplanares (planos axial, coronal y sagital).<sup>5</sup>

En los últimos años, las imágenes por tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) se han utilizado ampliamente para la detección de Fracturas radicales verticales (VRF) tanto in vitro como in vivo. Aunque las imágenes CBCT permiten evitar el aumento, la distorsión y la superposición anatómica, la facilidad del diagnóstico varía según la extensión de la fractura. Se han realizado varios estudios para evaluar la precisión diagnóstica de las imágenes CBCT para VRF. Sin embargo, la detección de VRF incompletos y VRF de tipo lineal sin una separación obvia de los fragmentos fracturados puede ser más desafiante en comparación con los VRF con un extenso

desplazamiento de los fragmentos fracturados.<sup>6</sup>

El propósito del presente trabajo de revisión sistemática es demostrar porque la CBCT es usada como instrumento diagnóstico complementario en la detección de las fracturas dentales verticales.

### **Tomografía de Haz Cónico Cone Beam (CBCT) en el diagnóstico de fracturas dentales verticales**

El diagnóstico de cambios radiculares es un reto en odontología, lo cual va a requerir de técnicas de imagen que deben permitir la visualización no solo del diente a tratar sino también de las estructuras óseas adyacentes. Para la detección de cualquier problema en las estructuras internas del diente es necesario el uso de algún método de diagnóstico por imágenes entre los cuales están las radiografías convencionales, digitales y las Tomografías de haz cónico Cone Beam.<sup>4, 7-8</sup>

Las radiografías convencionales y digitales se utilizan usualmente para diagnosticar cambios radiculares. La radiografía periapical se usa con mayor frecuencia, pero tiene limitaciones en la detección de fracturas radiculares verticales debido a sus inconvenientes, como la superposición de estructuras anatómicas y la distorsión geométrica. Aunque ofrecen imágenes aceptables en el aspecto mesiodistal, son insatisfactorias en el aspecto vestibulolingual; un problema minimizado con la llegada de imágenes tridimensionales (3D) de tomografía computarizada de haz cónico (CBCT).<sup>7, 9-10.</sup>

En los años noventa, hubo una tendencia creciente en el uso de información 3D como ayuda para el diagnóstico y tratamiento dentomaxilofacial, mientras que, en los noventa, la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) comenzó a ofrecer una solución para este crecimiento al estar disponible en clínicas especializadas.<sup>11-13</sup>

La CBCT ofrece imágenes tridimensionales (3D) sin superposición de estructuras adyacentes. Se acepta que la imagen diagnóstica tomográfica técnica CBCT tiene sensibilidad y especificidad mayor a la imagen radiográfica en la detección de fracturas radicales verticales en dientes sin obturación radicular.<sup>9, 14-15</sup>

### **Tomografía Computarizada de haz cónico Cone Beam**

CBCT utiliza un escáner de imágenes extraorales, diseñado específicamente para imágenes de cabeza y cuello, que produce escaneos 3D del esqueleto maxilofacial. Se trata de una unidad que puede ser comparable en tamaño con una máquina radiográfica panorámica convencional.<sup>16-18</sup>

Las máquinas de haz cónico utilizan rayos X en forma de un gran cono que cubre la superficie de la cabeza a examinar; en lugar de una matriz lineal de detectores como en tomografía convencional (CT), se utiliza un detector plano bidimensional (2D). Debido a que el

haz cónico irradia un área de gran volumen en lugar de un corte delgado, la máquina no necesita girar tantas veces como CT, gira una vez dando toda la información necesaria para reconstruir la región de interés (ROI). Esta técnica permite a los médicos obtener imágenes reconstruidas en 2D en todos los planos y reconstrucciones en 3 dimensiones con una exposición de bajo nivel a la radiación X.<sup>19-20</sup>

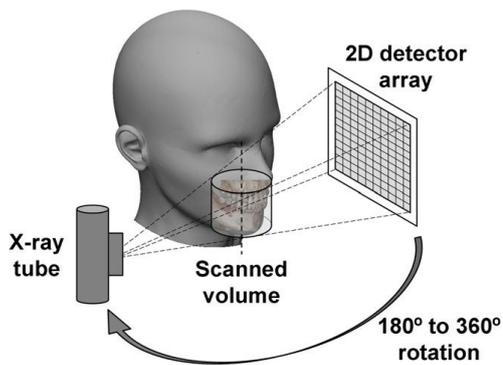


Tomógrafo Eagle Cone Beam

Tomado de: Depósito Dental Roentgen

En comparación con los métodos radiográficos tradicionales, que reproducen la anatomía tridimensional como una imagen bidimensional, CBCT es un método de imágenes tridimensionales que ofrece la posibilidad de ver todas las estructuras dentales individuales o de manera general en cualquier vista, en lugar de

vistas predeterminadas. Al mismo tiempo, la CBCT tiene limitaciones, y la dosis de radiación a los pacientes siempre debe tenerse en cuenta al seleccionar los modos de diagnóstico.<sup>21-22</sup>



**Figura 2.** Ejemplo de cómo se obtienen las imágenes mediante el uso de CBCT, para obtener imágenes proyectadas, el tubo de rayos X y el detector moverse al mismo tiempo alrededor del eje de rotación. 2D, bidimensional.<sup>19</sup>

Las imágenes de tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) son exámenes tridimensionales, que presentan el volumen completo de las estructuras de cada paciente, sin superponer estructuras anatómicas sobre los dientes. Este examen da una percepción de dimensión y permite al radiólogo maxilofacial (MFR) realizar un diagnóstico completo de patologías, fracturas faciales, planificación quirúrgica y fracturas radiculares.<sup>1, 4, 18</sup>

Existe una variedad de equipos de CBCT que poseen varias características técnicas entre estos tenemos a los sistemas CBCT de primera generación los cuales usaban intensificadores de imagen, ahora se utilizan otros tipos de detectores de pantalla plana (FPD), estos detectores tienen ventajas entre las cuales constan que no poseen distorsión, tienen más eficiencia en cuanto a la dosis y un rango dinámico amplio, también pueden brindarnos un campo de visión más pequeño o más grande.<sup>21</sup>

El campo de visión (FOV) de un equipo CBCT se lo describe como el volumen que va a poseer la máquina lo cual va a depender del tamaño y forma del detector, la geometría de proyección del haz de rayos y la capacidad de colimación que posee dicho haz de rayos, esto va a diferenciarse dependiendo del fabricante.<sup>1, 18</sup>

Los equipos de CBCT se pueden clasificar dependiendo el volumen los cuales van a ser pequeño, mediano y grande esto es en relación a su campo de visión. Las

CBCT de volumen pequeño se usan para escanear un cuadrante hasta un solo maxilar, estos poseen mejor resolución de imagen ya que la dispersión de imagen de rayos X disminuye a medida que reducimos el campo de visión, las máquinas de unidades FOV medianas se pueden usar para escanear ambos maxilares y por otro lado las que poseen un volumen grande nos ayudan a obtener una imagen de toda la cabeza.<sup>1, 18, 23</sup>

## Fracturas dentales verticales

La fractura de raíz vertical (VRF) es una fractura incompleta en la raíz que puede ocurrir bucolingual o mesiodistalmente; puede causar defectos periodontales o trayectos sinusales, y puede ser evidente radiográficamente. También se describe como limitado a la raíz y completo o incompleto. La FRV se asocia invariablemente con la terapia endodóntica y, a menudo, con la cirugía apical. Con frecuencia hay un poste que puede generar importantes fuerzas de acuñaamiento. Las fuerzas de acuñaamiento lateral de la

compactación de gutapercha durante la obturación y la colocación de los postes son los iniciadores de tensiones y deformaciones que podrían resultar en fracturas.<sup>24-26</sup>



Figura 3. Presencia de imagen hipodensa desde tercio cervical hasta apical lo que nos indica la presencia de una fractura radicular vertical.<sup>27</sup>

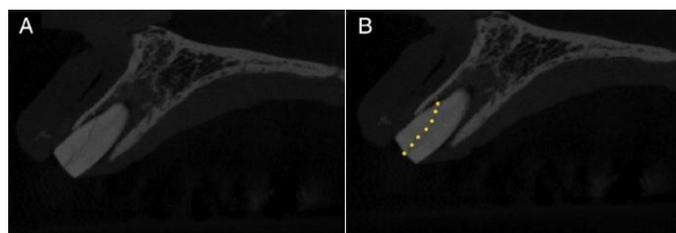


Figura 4. Fractura radicular vertical en ausencia de material intracanal.<sup>28</sup>

Los premolares superiores se encuentran entre los dientes más susceptibles a la fractura vertical de la raíz (FRV), una complicación importante en los dientes tratados con endodoncia a menudo conduce a la extracción del diente. Los

estudios sobre dientes de una sola raíz sugieren que una de las principales causas de la FRV es la presión transmitida a la pared del canal durante la condensación lateral de la gutapercha.<sup>29</sup>

Los hallazgos clínicos son sensibilidad a la percusión y al morder, hinchazón y un tracto sinusal asociado, una bolsa periodontal profunda aislada y dolor localizado. Radiográficamente, en muchos de los casos, la reabsorción ósea es característica, incluida la reabsorción angular en el área cervical. Con frecuencia es evidente un área radiolúcida en "forma de J", que se extiende desde el ápice a lo largo de una superficie radicular lateral. Generalmente la confirmación de una FRV se realiza después de la extracción de un diente, después de la reflexión del colgajo o la separación radiográfica completa de los fragmentos.<sup>9, 30-31</sup>

Debido a la superposición de estructuras adyacentes, las imágenes radiográficas bidimensionales son limitadas y las líneas de fractura solo son visibles cuando el haz de rayos X es paralelo al plano de fractura o

cuando los fragmentos de la raíz están claramente separados. La tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) puede proporcionar imágenes tridimensionales más precisas con información real sobre el tamaño, la forma y la textura de los dientes y las estructuras circundantes. Varios estudios ex vivo han demostrado que la CBCT es más precisa que la radiografía convencional periapical para detectar fracturas radiculares.<sup>6,32</sup>

Una fractura radicular vertical generalmente siempre termina en extracción dependiendo del caso, por ejemplo si el diente es unirradicular es aconsejable la exodoncia, mientras que si el diente es multirradicular la terapia sería la amputación de una raíz o hemisección del molar. Generalmente alrededor de una fractura radicular vertical se encuentran una combinación de bacterias, restos necróticos, materiales obturadores y células inflamatorias degradadas.<sup>3, 33</sup>

## **Orientación del diente**

Para poder visualizar de manera directa el trazo de fractura el uso de una imagen radiográfica es lo esencial para poder detectar fracturas radiculares verticales, pero existen varios aspectos que no nos permiten observarla de manera clara entre estos aspectos tenemos la superposición de tejidos adyacentes, variaciones morfológicas, densidad del hueso, angulación de los rayos X, contraste radiográfico y la variedad de elementos radiolúcidos alrededor de las raíces afectadas los cuales nos van a dificultar la interpretación radiográfica de las fracturas radiculares verticales.<sup>15, 34-35</sup>

Otros factores que nos podrían dificultar la detección de la fractura son la presencia de material obturador o de un poste, también la orientación del diente ya que esto no permite que la angulación de rayos X capte la imagen y proporcione una visión clara del trazo de fractura. Por eso se sugiere que la toma de imagen radiográfica sea que el diente esté de manera paralela al plano

radiológico lo que va a favorecer a la detección precisa de la fractura radicular vertical.<sup>1, 36-37</sup>

En un estudio realizado por Víctor Aquino y Cols. se determinó que la orientación del diente no tiene influencia sobre el diagnóstico de una fractura radicular vertical independientemente si el diente posee o no algún material intracanal.<sup>15</sup>

## **Ventajas y Limitaciones del uso de la CBCT como método diagnóstico en fracturas dentales verticales**

Para la detección de fracturas radiculares verticales se necesita hacer inspección clínica y analizar los signos y síntomas pero es de suma importancia realizar exámenes de diagnóstico por imágenes entre los cuales tenemos las radiografías convencionales, que no nos permite observar con claridad la presencia de fractura pero nos da una imagen donde podemos observar algún indicio de la presencia de alguna.<sup>21</sup>

Por otra parte, el uso de la CBCT es un método complementario de diagnóstico que nos brinda imágenes 3D lo que nos permite ver con claridad y precisión la fractura. Este método diagnóstico al igual que las radiografías convencionales o de 2D presenta varias ventajas y a su vez una serie de limitaciones.<sup>29, 32</sup>

Las ventajas que se pueden encontrar en el uso de la CBCT es que permiten observar imágenes de alta calidad eliminando así la superposición de las estructuras, presenta una dosis de radiación más baja y el costo es menor si la comparamos con la tomografía convencional, permite obtener imágenes de manera rápida y fácil.<sup>4,13</sup>

La resolución de la imagen depende de los vóxeles los cuales mientras más pequeños sean, más precisas son las imágenes lo que contribuye a que exista una menor distorsión. Algunos equipos de CBCT permiten escoger alta y baja resolución de imagen mientras realizan la tomografía en el paciente.<sup>13, 19, 25</sup>

Las limitaciones que posee este examen diagnóstico son las dosis de radiación más altas comparadas a la radiografía convencional, en presencia de artefactos intracanal tales como un poste metálico o gutapercha no permite observar con claridad el trazo de fractura, lo que contribuye a que la CBCT tenga menor precisión diagnóstica lo que también va a depender del dispositivo tomográfico que se use.<sup>13, 25, 35</sup>

La calidad de las exploraciones CBCT, el contraste y resolución van a estar ligadas al tipo de detector, el tamaño del campo de visión (FOV), el tamaño del vóxel, el nivel de artefacto y la cantidad de imágenes básicas y el algoritmo de reconstrucción de la exploración.<sup>19,</sup>

<sup>34</sup>

### **Eficacia de la CBCT en la detección de fracturas radiculares verticales**

Para detectar una fractura radicular vertical es necesario hacer exámenes radiográficos o a su vez el método de detección más preciso es la visualización directa

del diente una vez hecha la extracción del diente afectado debido a que dicha afección no posee signos patognomónicos característicos mediante los cuales podamos sospechar de la presencia de una fractura vertical.<sup>4, 14, 38</sup>

Debido a que muchas veces el odontólogo no realiza la extracción directamente cuando sospecha de la presencia de una fractura vertical el uso de la CBCT es el método diagnóstico más preciso para diagnosticar una fractura vertical. Muchos estudios experimentales han evaluado el valor diagnóstico de la tomografía computarizada de haz cónico para la detección de líneas de fractura.<sup>7, 32, 34</sup>

Los resultados de estos estudios sugieren que los beneficios de diagnóstico de CBCT se ven afectados por la presencia de material radiopaco en los conductos radiculares, por las características de la unidad CBCT y por el ancho de la línea de fractura, sin embargo, arrojaron valores de sensibilidad y especificidad los cuales fueron comparativamente altos y

comprendieron 53-98% y 80-98%.<sup>32, 38</sup>

Esos resultados se les puede atribuir dichos valores debido a que la mayoría de estudios se los realiza en laboratorios por lo que existe ausencia de movimientos y las fracturas son realizadas por un operador que en la mayoría de los casos las hacen amplias mientras que si la fractura es estrecha o pequeña la precisión diagnóstica de la CBCT va a ser baja.<sup>32, 38</sup>

La precisión diagnóstica de la CBCT en estudios en vivo arroja valores de especificidad y sensibilidad bajos debido a que intervienen una serie de factores tales como la respiración del paciente o los latidos del pulso lo que influye en la presencia de movimientos, la presencia de tejidos circundantes o a su vez la presencia de materiales como gutapercha, postes metálicos o implantes y además ciertos componentes de calidad radiográfica como el ruido en la interpretación de imágenes lo que hace que disminuya la precisión diagnóstica de la CBCT.<sup>4, 32</sup>

## Influencia de los materiales intracanal en la detección de fracturas dentales verticales en la CBCT

Una de las causas más frecuentes de fractura dental vertical son los tratamientos de endodoncia y la colocación de postes para prótesis fija, la fractura se puede dar debido a que durante la penetración del material se ejerce una presión la cual es transmitida a la pared del canal durante la condensación lateral de la gutapercha.<sup>11, 21, 23</sup>

En varios estudios se ha tratado de estudiar la capacidad diagnóstica de la CBCT para detectar una fractura radicular vertical en modelos artificiales, pero como se mencionó anteriormente estos estudios no incluyen los factores que contribuyen a una distorsión o limitación de la capacidad diagnóstica del equipo de CBCT.<sup>24-25</sup>

La presencia de una fractura radicular vertical con tratamiento de endodoncia es una de las

situaciones más difíciles de interpretar debido a la presencia de artefactos de imagen que pueden oscurecer el plano de fractura. En consecuencia, la capacidad de CBCT para detectar VRF en dientes tratados con endodoncia es una cuestión clínica importante a abordar.<sup>11, 21</sup>

Se ha informado que las características de la fractura, como la orientación de la misma en los dientes con postes metálicos intracanal, influyen en la precisión de la detección mediante CBCT, esto se da porque estos materiales producen ruido metálico lo que no nos permite observar de manera adecuada la fractura radicular vertical.<sup>23, 26</sup>

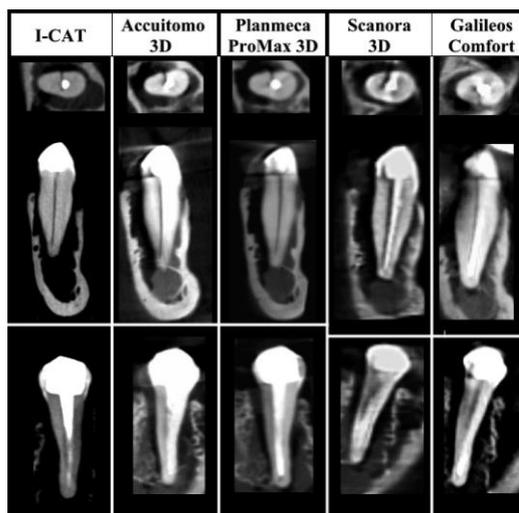


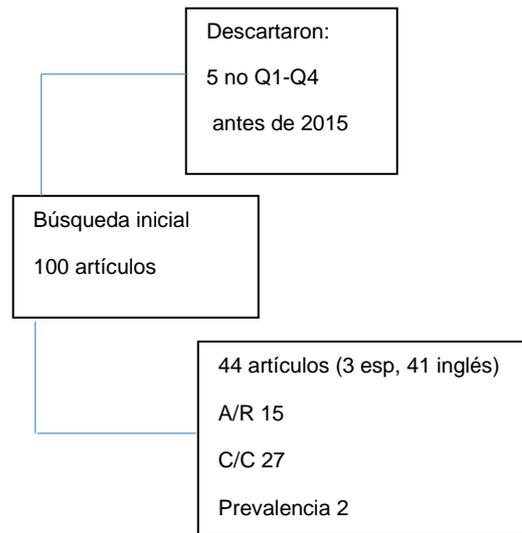
Figura 5. Proyecciones axiales, sagitales y coronales de un diente del grupo fracturado / obturado

fotografiado por los 5 sistemas CBCT de un estudio.<sup>35</sup>

Los materiales de obturación intracanal o postes metálicos, lo que pueden influir en la visualización y detección de las líneas de fractura debido a los efectos de endurecimiento del haz, pero esto varía depende del equipo CBCT que se use ya que unos poseen una mejor capacidad en la obtención de imágenes.<sup>37, 39</sup>

## Materiales y métodos

El diseño del artículo de revisión sistemática es de tipo analítico, descriptivo, transversal y retrospectivo, de método deductivo en la búsqueda bibliográfica cualicuantitativo, documental, no experimental. La recolección de artículos científicos se realizó a través de una computadora con acceso a internet en los metabuscadores: Pubmed, Google Scholar, Cochrane Library, Scielo, Web of Sciences.



**Gráfico No 1** Metodología de Búsqueda Bibliográfica

Se realizó el análisis P.I.C.O.S. obteniendo los siguientes descriptores de búsqueda: tomography and vertical root fracture, vertical dental fracture, CBCT, tomografía cone beam, diagnóstico, fracturas dentales verticales.

## Análisis y Discusión

**Tabla 1.- Tomografía de Haz Cónico Cone Beam (CBCT) en el diagnóstico de fracturas dentales verticales**

Takeshita WM, et al. (2015) Talwar S, et al. (2016) Kobayashi S. et al. (2017)	Las radiografías convencionales no permiten observar fracturas radiculares verticales.
--	--

	Las Tomografías de haz cónico Cone Beam (CBCT) permiten visualización del diente y estructuras óseas adyacentes.
--	--

1. Exámenes radiográficos van a tener limitaciones en la detección de fracturas dentales verticales. La CBCT es el método diagnóstico que permite una mejor visualización del diente y las estructuras óseas adyacentes.

**Tabla 2.- Orientación del diente en la detección de fracturas dentales verticales**

Lo Giudice R, et al. (2018) Menezes R, et al. (2016) Salineiro F, et al. (2017)	La orientación del diente no permite que la angulación de los rayos X capten la imagen; posición del diente paralelo al plano radiológico permite detección de la fractura.
Victor Aquino y Cols.	Orientación del diente no influye en la detección de una fractura radicular vertical tenga o no material intracanal.

2. La orientación del diente influye a que el haz de rayos X no capte bien la imagen a observar; la posición del diente paralelo al plano radiológico permite detección de la fractura. Otros autores opinan que no influye.

**Tabla 3.- Ventajas y limitaciones del uso de la CBCT**

Talwar S, et al. (2016) Carrasco A, et al. (2018)	La CBCT permite observar imágenes de alta calidad, dosis de radiación más baja, menor costo que la TC, obtiene imágenes más rápido y fácil.
Nasseh I, et al. (2016) Eskandarloo A, et al. (2016) Carrasco A, et al. (2018)	La resolución depende de los voxels lo que contribuye a una menor distorsión de imagen.
Eskandarloo A, et al. (2016) Elsatani M, et al. (2016) Carrasco A, Quintsnilla M, Hidalgo A. (2018)	La dosis de radiación de CBCT es más alta en comparación con la radiografía convencional, de existir artefacto intracanal no se podrá observar con claridad el trazo de fractura.

Nasseh I, Al Rawi W. (2016)	La calidad de imagen estará ligada al tipo de detector, FOV, tamaño de vóxel y algoritmo de reconstrucción de exploración.
Eskandarloo A, et al. (2016)	
Guo X-L, et al. (2019)	

3. La CBCT posee ventajas y limitaciones como todo método diagnóstico, se puede destacar, menos dosis de radiación, mejor calidad de imagen vs radiografía convencional y se obtienen imágenes en menor tiempo, dentro de sus limitaciones encontramos la dispersión y el endurecimiento del haz (artefacto) que puede afectar o no la calidad de imagen y por ende la precisión diagnóstica.

**Tabla 4.- Eficacia de la CBCT en la detección de fracturas radiculares verticales.**

Takeshita WM, et al. (2015)	La CBCT es considerada el método más preciso para la detección de fracturas
Dias D, et al. (2020)	

Guo X-L, et al. (2019)	radiculares verticales.
Dias D, et al. (2020)	La eficacia de la CBCT se ve afectada por la presencia de material intracanal, características de la unidad de CBCT y ancho de la línea de fractura.
Byakova S, et al. (2019)	La sensibilidad y especificidad de la CBCT son comparativamente altos y sus valores comprenden 53-98% y 80-98%.

4. Dado que existen limitaciones que afectan la calidad de imagen varios estudios han concluido que a pesar de estos factores los valores de sensibilidad y especificidad son altos.

**Tabla 5.- Influencia de los materiales intracanal en la detección de fracturas dentales verticales en la CBCT**

Chang E, et al. (2016)	La presencia de material obturador oscurece el plano de fractura por lo que la capacidad diagnóstica de la CBCT se ve afectada.
Dias D, et al. (2020)	

Guo X-L, et al. (2019)  Wanderley V, et al. (2018)	Los materiales intracanal producen ruido metálico lo que produce que no se aprecie de manera adecuada la fractura radicular vertical.
Patel S, et al. (2015) Menezes R, et al. (2016)  Chang E, et al. (2016)	La gutapercha y postes metálicos influyen en la visualización y detección de las líneas de fractura debido al efecto de endurecimiento del haz.

- La presencia de gutapercha y postes metálicos contribuyen a la baja precisión diagnóstica de la CBCT porque producen ruido metálico y tienen un efecto de endurecimiento del haz.

## Conclusiones

La valoración de una fractura radicular vertical se la realiza mediante estudio de imagen correspondiente a radiografía convencional y digital.

La tomografía computarizada de haz cónico supera algunas de las limitaciones de las radiografías tales como distorsión de imagen, ruido anatómico y superposición de estructuras.

La CBCT emplea menor dosis de radiación en comparación a la tomografía convencional pudiéndose trabajar con un campo de visión reducido determinando la calidad de imagen tomográfica.

La orientación del diente, presencia de material intracanal (gutapercha y postes) creando artefactos metálicos sobre la imagen y endurecimiento del haz causan la disminución de la capacidad diagnóstica de la CBCT e influyen en la detección de fracturas.

La sensibilidad y especificidad del instrumento de diagnóstico CBCT es alta lo que la hace una prueba confiable al momento de detectar una fractura.

## Recomendaciones

Se sugiere realizar estudios de fracturas radiculares verticales en pacientes que presenten la afección, ya que la mayoría de estudios son realizados en simuladores que son manipulados por un operador y no presentan ningún tipo de sintomatología lo cual repercute a que no se maneje síntomas reales en el paciente, por ende la sensibilidad y especificidad de la CBCT maneja valores irreales.

Profundizar más estudios acerca de la comparación entre estudios de dos dimensiones como lo son las radiografías convencionales y las imágenes tridimensionales las cuales se obtienen mediante el uso de la CBCT.

## Referencias

1. Salineiro FCS, Kobayashi-Velasco S, Braga MM, Cavalcanti MGP. Radiographic diagnosis of root fractures: a systematic review, meta-analyses and sources of heterogeneity. *Dentomaxillofacial Radiol.* diciembre de 2017;46(8):20170400.
2. Chang E, Lam E, Shah P, Azarpazhooh A. Cone-beam Computed Tomography for Detecting Vertical Root Fractures in Endodontically Treated Teeth: A Systematic Review. *J Endod.* febrero de 2016;42(2):177-85.
3. Abdinian M, Razavian H. Comparación in vitro de la tomografía computarizada de haz cónico con la radiografía periapical digital para la detección de fracturas radiculares verticales en dientes posteriores. :12.
4. Talwar S, Utneja S, Nawal RR, Kaushik A, Srivastava D, Oberoy SS. Role of Cone-beam Computed Tomography in Diagnosis of Vertical Root Fractures: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Endod.* enero de 2016;42(1):12-24.
5. Hekmatian E, Karbasi kheir M, Fathollahzade H, Sheikhi M. Detection of Vertical Root Fractures Using Cone-Beam Computed Tomography in the Presence and Absence of Gutta-Percha. *Sci World J.* 9 de julio de 2018;2018:1-5.
6. Zhang L, Wang T, Cao Y, Wang C, Tan B, Tang X, et al. In Vivo Detection of Subtle Vertical Root Fracture in Endodontically Treated Teeth by Cone-beam Computed Tomography. *J Endod.* julio de 2019;45(7):856-62.
7. Takeshita WM, Chicarelli M, Iwaki LC T. Comparación de la precisión diagnóstica de perforación radicular, reabsorción externa y fracturas mediante tomografía computarizada de haz cónico, radiografía panorámica y radiografía periapical convencional y digital. 2015. 26(6):619-26.
8. Kobayashi-Velasco S, Salineiro FCS, Gialain IO, Cavalcanti MGP. Diagnosis of alveolar and root fractures: an in vitro study comparing CBCT imaging with periapical radiographs. *J Appl Oral Sci.* abril de 2017;25(2):227-33.
9. Guo XL, Li G, Zheng JQ, Ma RH, Liu FC, Yuan FS, et al. Accuracy of detecting vertical root fractures in non-root filled teeth using cone beam computed tomography: effect of voxel size and fracture width. *Int Endod J.* junio de 2019;52(6):887-98.
10. Doğan M, Callea M, Kusdhany L, Aras A, Maharani D, Mandasari M, et al. The Evaluation of Root Fracture with Cone Beam Computed Tomography (CBCT): An Epidemiological Study. *J Clin Exp Dent.* 2017;0-0.
11. Jacobs R. Cone beam computed tomography in

- implant dentistry: recommendations for clinical use. 2018;16.
12. Aanenson JW, Till JE, Grogan HA. Understanding and communicating radiation dose and risk from cone beam computed tomography in dentistry. *J Prosthet Dent.* septiembre de 2018;120(3):353-60.
  13. Carrasco Meza A, Quintanilla Sfeir M, Hidalgo Rivas A. Guías sobre el uso de tomografía computarizada de haz cónico en la evaluación prequirúrgica en implantología. *Av Odontoestomatol*; 2018.
  14. Baageel T, Allah E, Bakalka G, Jadu F, Yamany I, Jan A, et al. Vertical root fracture: Biological effects and accuracy of diagnostic imaging methods. *J Int Soc Prev Community Dent.* 2016;6(8):93.
  15. Wanderley VA, Freitas DQ, Haiter-Neto F, Oliveira ML. Influence of Tooth Orientation on the Detection of Vertical Root Fracture in Cone-beam Computed Tomography. *J Endod.* julio de 2018;44(7):1168-72.
  16. Mizuhashi F, Ogura I, Sugawara Y, Oohashi M, Mizuhashi R, Saegusa H. Diagnosis of root fractures using cone-beam computed tomography: difference of vertical and horizontal root fracture. *Oral Radiol [Internet].* 10 de junio de 2020 [citado 5 de noviembre de 2020]; Disponible en: <http://link.springer.com/10.1007/s11282-020-00453-y>
  17. Palomo BA, Lara JS, Schilling A, Correa-Beltrán G, Rivas AH. Usos de tomografía computarizada de haz cónico en menores de 25 años en Talca, Chile. *Rev Cuba Estomatol.* :11.
  18. Al-Salehi SK, Horner K. Impact of cone beam computed tomography (CBCT) on diagnostic thinking in endodontics of posterior teeth: A before- after study. *J Dent.* octubre de 2016;53:57-63.
  19. Ibrahim Nasseh DDS. Cone Beam Computed Tomography. *Cone Beam Comput Tomogr.* 2018;62:361-91.
  20. Garlapati K, D.B. GB, Chaitanya NCSK, Guduru H, Rembers A, Soni P. Evaluation of Preference and Purpose of Utilisation of Cone Beam Computed Tomography (CBCT) Compared to Orthopantomogram (OPG) by Dental Practitioners – A Cross-Sectional Study. *Pol J Radiol.* 2017;82:248-51.
  21. Patel S, Durack C, Abella F, Shemesh H, Roig M, Lemberg K. Cone beam computed tomography in Endodontics - a review. *Int Endod J.* enero de 2015;48(1):3-15.
  22. Pauwels R, Araki K, Siewerdsen JH, Thongvigitmanee SS. Technical aspects of dental CBCT: state of the art. *Dentomaxillofacial Radiol.* enero de 2015;44(1):20140224.
  23. MacDonald D. Cone-beam computed tomography and the

- dentist. J Investig Clin Dent. febrero de 2017;8(1):e12178.
24. Walton RE. Vertical root fracture. J Am Dent Assoc. febrero de 2017;148(2):100-5.
  25. Eskandarloo A, Asl AM, Jalalzadeh M, Tayari M, Hosseinipناه M, Fardmal J, et al. Effect of Time Lapse on the Diagnostic Accuracy of Cone Beam Computed Tomography for Detection of Vertical Root Fractures. Braz Dent J. febrero de 2016;27(1):16-21.
  26. Silva LR, de Lima KL, Santos AA, Leles CR, Estrela C, de Freitas Silva BS, et al. Dentin thickness as a risk factor for vertical root fracture in endodontically treated teeth: a case-control study. Clin Oral Investig [Internet]. 26 de junio de 2020.
  27. Álvarez Méndez, Esteban & Paniagua, Irina. Tomografía computarizada de haz cónico en el diagnóstico de las fracturas radiculares verticales: reporte de caso. Costa Rica: Latin American University of Science and Technology; 2020.
  28. Dutra KL, Pachêco-Pereira C, Bortoluzzi EA, Flores-Mir C, Lagravère MO, Corrêa M. Influence of Intracanal Materials in Vertical Root Fracture Pathway Detection with Cone-beam Computed Tomography. J Endod. julio de 2017;43(7):1170-5.
  29. Chai H. Vertical Root Fracture in Buccal Roots of Bifurcated Maxillary Premolars from Condensation of Gutta-percha. 2018;5.
  30. Mikrogeorgis G, Eirinaki E, Kapralos V, Koutroulis A, Lyroudia K, Pitas I. Diagnosis of vertical root fractures in endodontically treated teeth utilising Digital Subtraction Radiography: A case series report. 2017;6.
  31. Patel S, Brady E, Wilson R, Brown J, Mannocci F. The detection of vertical root fractures in root filled teeth with periapical radiographs and CBCT scans. Int Endod J. diciembre de 2013;46(12):1140-52.
  32. Dias DR, Iwaki LCV, de Oliveira ACA, Martinhão FS, Rossi RM, Araújo MG, et al. Accuracy of High-resolution Small-volume Cone-Beam Computed Tomography in the Diagnosis of Vertical Root Fracture: An In Vivo Analysis. J Endod. agosto de 2020;46(8):1059-66.
  33. Makeeva IM, Byakova SF, Novozhilova NE, Adzhieva EK, Golubeva GI, Grachev VI, et al. Detection of artificially induced vertical root fractures of different widths by cone beam computed tomography *in vitro* and *in vivo*. Int Endod J. octubre de 2016;49(10):980-9.
  34. Guo X-L, Li G, Yin S, Ma R-H, Guo Y-J, Bornstein MM. Effect of fracture orientation on detection accuracy of vertical root fractures in non-endodontically treated teeth using cone beam computed tomography. Clin Oral Investig.

- diciembre de  
2019;23(12):4433-9.
35. Elsaltani MH, Farid MM, Eldin Ashmawy MS. Detection of Simulated Vertical Root Fractures: Which Cone-beam Computed Tomographic System Is the Most Accurate? *J Endod.* junio de 2016;42(6):972-7.
36. Lo Giudice R, Nicita F, Puleio F, Alibrandi A, Cervino G, Lizio AS, et al. Accuracy of Periapical Radiography and CBCT in Endodontic Evaluation. *Int J Dent.* 16 de octubre de 2018;2018:1-7.
37. Menezes RF de, Araújo NC de, Santa Rosa JMC, Carneiro VSM, Santos Neto AP dos, Costa V, et al. 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.* diciembre de 2016;16(1):48.
38. Byakova SF, Novozhilova NE, Makeeva IM, Grachev VI, Kasatkina IV. The accuracy of CBCT for the detection and diagnosis of vertical root fractures *in vivo*. *Int Endod J.* septiembre de 2019;52(9):1255-63.
39. Brady E, Mannocci F, Brown J, Wilson R, Patel S. A comparison of cone beam computed tomography and periapical radiography for the detection of vertical root fractures in nonendodontically treated teeth. *Int Endod J.* agosto de 2014;47(8):735-46.

## DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Gavilanes Quinto Anny Elena**, con C.C: #2000092342 autora del trabajo de titulación: **Tomografía Cone Beam como instrumento complementario de diagnóstico para la detección de fracturas dentales verticales**, previo a la obtención del título de Odontóloga en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

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

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

Guayaquil, **8 de marzo del 2021**

*Anny Gavilanes*

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

Nombre: **Gavilanes Quinto Anny Elena**

C.C: #2000092342



## REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

### FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

<b>TEMA Y SUBTEMA:</b>	Tomografía Cone Beam como instrumento complementario de diagnóstico para la detección de fracturas dentales verticales.		
<b>AUTOR(ES)</b>	Anny Elena Gavilanes Quinto		
<b>REVISOR(ES)/TUTOR(ES)</b>	Dra. Dennisse Fernanda Diaz Rojas		
<b>INSTITUCIÓN:</b>	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
<b>FACULTAD:</b>	Ciencias Médicas		
<b>CARRERA:</b>	Odontología		
<b>TÍTULO OBTENIDO:</b>	Odontóloga		
<b>FECHA DE PUBLICACIÓN:</b>	8 de marzo del 2021	<b>No. DE PÁGINAS:</b>	20
<b>ÁREAS TEMÁTICAS:</b>	Radiología, Endodoncia, Cirugía		
<b>PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:</b>	Tomografía Cone Beam, Diagnóstico, Fracturas Dentales Verticales.		
<b>RESUMEN/ABSTRACT:</b>	<p><b>Introducción:</b> 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. <b>Objetivo:</b> Establecer cuál es el aporte de la CBCT como instrumento complementario de diagnóstico en la detección de fracturas dentales verticales. <b>Materiales y métodos:</b> Búsqueda de artículos científicos publicados entre los años 2015 y 2020, análisis PICO, metabuscadores, Pubmed, Google Académico, Cochrane Library. <b>Análisis y discusión de resultados:</b> La CBCT es el método diagnóstico con mayor relevancia para la detección de una fractura radicular vertical ya que brinda una mejor visualización del diente y de las estructuras óseas adyacentes, complementando así la información obtenida con radiografía convencional y digital obteniendo un diagnóstico más certero y un tratamiento más oportuno. <b>Conclusión:</b> La CBCT emplea menor dosis de radiación en comparación a la tomografía convencional pudiéndose trabajar con un campo de visión reducido determinando la calidad de imagen tomográfica, además la sensibilidad y especificidad del instrumento de diagnóstico CBCT es alta lo que la hace una prueba confiable al momento de detectar una fractura radicular vertical.</p>		
<b>ADJUNTO PDF:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
<b>CONTACTO CON AUTOR/ES:</b>	<b>Teléfono:</b> +593988666123	<b>E-mail:</b> anngavi95@hotmail.com	
<b>CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE):</b>	<b>Nombre: Dr. José Fernando Pino Larrea</b>		
	<b>Teléfono: +593962790062</b>		
	<b>E-mail: jose.pino@cu.ucsg.edu.ec</b>		
<b>SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA</b>			
<b>Nº. DE REGISTRO (en base a datos):</b>			
<b>Nº. DE CLASIFICACIÓN:</b>			
<b>DIRECCIÓN URL (tesis en la web):</b>			