

**FRECUENCIA DE REABSORCIÓN RADICULAR EXTERNA MEDIDA EN
TOMOGRAFÍAS DE DIENTES ANTERIORES PREVIOS A INICIAR
TRATAMIENTO DE ORTODONCIA.**

AUTORES:

ADRIANA CAROLINA GALEANO PARRA.

ELIZABETH ECHEVERRY AGUIRRE.

JEFFERSON ESTEBAN TORRES MARTINEZ.

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA
COLEGIO ODONTOLÓGICO
AREA DE EDUCACION AVANZADA Y CONTINUADA
POSTGRADO DE ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR
BOGOTA 2018.**

**FRECUENCIA DE REABSORCIÓN RADICULAR EXTERNA MEDIDA EN
TOMOGRAFÍAS DE DIENTES ANTERIORES PREVIOS A INICIAR
TRATAMIENTO DE ORTODONCIA.**

AUTORES:

ADRIANA CAROLINA GALEANO PARRA.

ELIZABETH ECHEVERRY AGUIRRE.

JEFFERSON ESTEBAN TORRES MARTINEZ.

ASESOR CIENTÍFICO:

Dra. LILIANA JARA.

Od. Especialista en Ortodoncia.

Especialista en Educación con énfasis en evaluación.

ASESOR METODOLÓGICO:

DRA. NANCY EDITH ROJAS HOLGUÍN.

Od. Ortodoncia y Ortopedia Maxilar.

Malformaciones craneofaciales. MBA

ASESOR ESTADÍSTICO:

EDGAR ANTONIO IBAÑEZ PINILLA.

Estadístico. Ms en Finanzas.

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA
COLEGIO ODONTOLÓGICO COLOMBIANO
ÁREA DE EDUCACION AVANZADA Y CONTINUADA
POSTGRADO DE ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR
BOGOTA 2018.**

CONTENIDO

	PÁGINA
1. ASPECTOS TEÒRICO-CIENTÌFICOS	15
1.1 Planteamiento del problema.	15
1.2 Pregunta de investigación.	16
1.3 Justificación.	17
1.4 Propósito	18
1.5 Marco teórico.	19
1.6 Objetivos	28
1.6.1 Objetivo general.	28
1.6.2 Objetivos específicos.	28
2. ASPECTOS METODOLÓGICOS	29
2.1 Tipo de estudio.	30
2.2 Diseño del estudio.	30
2.3 Población de estudio.	30
2.4 Muestra.	30
2.5 Criterios de inclusión.	30

2.6 Criterios de exclusión.	31
2.7 Variables.	31
2.8 Sesgos	32
2.9 Instrumento de recolección de datos	33
2.10 Procedimiento.	33
2.11 Consideraciones Éticas	38
2.12 Método Estadístico	38
3. RESULTADOS.	39
4. DISCUSIÓN.	44
5. RECOMENDACIÓN.	49
6. CONCLUSIONES.	50
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.	51

GLOSARIO

Reabsorción radicular externa: Condición asociada con un proceso fisiológico o patológico, que resulta en una pérdida de dentina, cemento o hueso.

Tomografía: Técnica exploratoria radiográfica que permite obtener imágenes radiológicas de una sección o un plano de un órgano.

Superficie vestibular: Es la cara del diente que da hacia fuera, hacia el vestíbulo. Por lo tanto, la cara **vestibular** de los incisivos centrales superiores sería la que vemos cuando alguien sonríe.

Superficie palatina: Superficie interna. Es aquella cara del diente que mira hacia el interior, hacia la lengua.

Superficie lingual: Superficie interna. Es aquella cara del diente que mira hacia el interior, hacia la lengua.

Superficie mesial: Superficie de contacto entre las coronas dentarias más alejadas del último molar. También se utiliza el término medial, aunque con menos frecuencia.

Superficie distal: Superficie que se aparta de la línea media del rostro.

Osteoclasto: Célula multinucleada, móvil y gigante que degrada, reabsorbe y remodela huesos. Al igual que el osteoblasto, está implicado en la remodelación de hueso natural.

Cemento: Tejido dental mineralizado conectivo y no vascularizado cubre la raíz del diente se lo define como tejido mesenquimal que constituye la cubierta exterior de la raíz anatómica, su función principal es la de servir de medio de unión del diente al hueso alveolar mediante el ligamento periodontal.

Dentina: Eje estructural del diente, constituye el tejido mineralizado que conforma el mayor volumen de la pieza dentaria. En la porción coronaria se halla recubierta a manera de casquete por el esmalte, mientras que en la región radicular se encuentra tapizada por el cemento.

Ligamento periodontal: Es un componente del periodonto y corresponde, además, conjunto de fibras colágenas, elásticas y oxitalánicas, que mediante una especie de estuche vasculonervioso une los dientes al hueso alveolar de los

maxilares. Sostiene el diente dentro de la encía ya que forma parte del periodonto de inserción.

Incisivos: Los dientes incisivos están situados en ambas arcadas dentarias en la zona anterior, a ambos lados de la línea media. El ser humano tiene 4 incisivos superiores y 4 incisivos inferiores, 2 centrales y 2 laterales en el maxilar y otros tantos en la mandíbula.

Caninos: Los dientes incisivos están situados en ambas arcadas dentarias en la zona anterior, a ambos lados de la línea media. El ser humano tiene 4 incisivos superiores y 4 incisivos inferiores, 2 centrales y 2 laterales en el maxilar y otros tantos en la mandíbula.

Corte axial: En anatomía, los planos transversos, transversales o axiales son aquellos planos que son perpendiculares al eje longitudinal de una estructura.

Corte Sagital: Los planos sagitales son en anatomía aquellos planos, perpendiculares al suelo y en ángulo recto con los planos frontales, que dividen al cuerpo en mitades izquierda y derecha.

1. ASPECTOS TEÓRICO-CIENTÍFICOS

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los dientes deciduos se exfolian como resultado de la reabsorción radicular. Este es un proceso fisiológico y se cree que surge de la presión de los dientes en erupción. En contraste, la reabsorción radicular en dientes permanentes es infrecuente y patológica. La reabsorción patológica de la raíz está relacionada con varios factores locales y sistémicos. Por definición, si no se puede identificar un factor etiológico para la reabsorción radicular, se aplica el término "idiopático". Se han observado dos tipos de reabsorción idiopática de la raíz; A saber, *apical* y *cervical*. La reabsorción de la raíz cervical comienza en el área cervical de los dientes y avanza hacia la pulpa. En el tipo apical, la reabsorción comienza de forma apical y progresa coronalmente, causando un acortamiento y redondeo gradual de la raíz restante. Los pacientes con reabsorción radicular idiopática suelen ser asintomáticos clínicamente, con un reporte ocasional de movilidad dental, por lo que la afección generalmente se encuentra en el examen de rutina radiográfico. (1)

Clínicamente la reabsorción radicular externa es un proceso en el cual se pierde tejido dental, y donde interactúan células inflamatorias, clásticas y células propias de cada tejido. Los factores etiológicos producen cambios dentro de los tejidos que dan como resultado la formación de células gigantes multinucleadas responsables de dicho proceso. (2)

Por tanto, es importante para el profesional en ortodoncia dentro de su responsabilidad, además de conocer todos los factores de riesgo de dicha patología, diagnosticarla correctamente con el fin de informarla, prevenirla o interceptarla oportunamente (3).

Teniendo en cuenta que la reabsorción radicular externa puede ser un hallazgo previo a cualquier tratamiento odontológico, debido a su poco conocimiento y entrenamiento para identificarla por parte del profesional, son consideraciones que se deben tener al momento de planear el tratamiento con pacientes que presenten estas condiciones. Razones por la cual se justifica esta investigación recomendando entrenar al ortodoncista para que así pueda definir parámetros predisponentes en el individuo contribuyendo a controlar riesgos previstos de la reabsorción radicular externa, más que todo en los grados que son casi imperceptibles.

1.2 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es la frecuencia de reabsorción radicular externa en dientes anteriores superiores e inferiores; ¿superficies vestibular, lingual, palatino, mesial y distal, evaluadas en tomografías de rayo de cono-CBCT en pacientes antes de iniciar el tratamiento de Ortodoncia en el posgrado de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar de la Institución Universitaria Colegios de Colombia UNICOC?

1.3 JUSTIFICACIÓN

La reabsorción es una afección asociada con un proceso fisiológico o patológico que produce una pérdida de dentina, cemento o hueso. Invariablemente, la reabsorción dental se debe a lesiones o irritación del ligamento periodontal y / o pulpa dental. (4)

La clasificación de la resorción radicular juega un papel importante para el clínico en los procesos de diagnóstico y planificación del tratamiento. La reabsorción dental se puede describir según la ubicación como reabsorción interna o externa. La reabsorción radicular externa puede clasificarse adicionalmente en reabsorción superficial, reabsorción inflamatoria externa, reabsorción de reemplazo externa, reabsorción cervical externa y ruptura apical transitoria. Los trastornos sistemáticos, como el hipoparatiroidismo, el hiperparatiroidismo, la calcinosis, el síndrome de Turner, la enfermedad de Gaucher y la enfermedad de Paget también se han descrito como factores causantes de la reabsorción radicular externa. (5)

También hay algunos casos raros de reabsorción radicular de causa desconocida que no encajan en ninguna de las categorías anteriores; Por lo general, se denominan "reabsorción radicular idiopática". (6)

Todos estos factores predisponentes para la reabsorción radicular, ayudan a que sea posible mitigar los riesgos jurídicos al comprobar que las reabsorciones radiculares externas en dientes no solo son productos de movimientos

ortodónticos, sino también resultado de múltiples variables adicionales como la edad, sexo y el tipo de diente que la presenta.

Es por ello que el enfoque principal de la presente investigación es demostrar por medio de revisión de tomografías, la presencia de reabsorción radicular externa en incisivos centrales, laterales y caninos; superiores e inferiores sin que estos hayan recibido algún tipo de fuerza ortodóntica y así oprimir la hipótesis de que ésta alteración está directamente relacionada con el tratamiento ortodontico.

1.4 PROPÓSITO:

Sensibilizar al profesional en ortodoncia; sobre el nivel de importancia que tiene realizar un examen y diagnóstico riguroso en cada paciente, que permita mitigar el riesgo previsto de la Reabsorción Radicular Externa antes, durante y después del tratamiento de ortodoncia. Aun cuando el grado de Reabsorción Radicular Externa sea casi imperceptible.

1.5 MARCO TEORICO

La reabsorción radicular externa es una condición asociada con procesos fisiológicos o patológicos que resultan en la pérdida de dentina, cemento o hueso. (7). Se caracteriza por la pérdida de la estructura del diente en la superficie externa de la raíz. La mayoría de los casos involucran los tercios medio y apical de la raíz, pero pueden comenzar en el tercio cervical de la raíz y extenderse apicalmente. (8)

Por lo general, la reabsorción radicular externa tiene un curso progresivo e indoloro, y su aparición es bastante común pero difícil de predecir y reparar. El diente en cuestión generalmente permanece asintomático, pero en ocasiones puede presentar una ligera movilidad dental, así como sensibilidad a la percusión. Un diagnóstico preciso de la extensión y la ubicación de la reabsorción radicular externa antes de tomar cualquier decisión de tratamiento es crucial para el pronóstico del diente. Si bien la reabsorción radicular externa puede clasificarse como reabsorción radicular superficial, reabsorción por reposición o reabsorción inflamatoria por sus características clínicas e histopatológicas, su diagnóstico suele realizarse mediante un examen radiográfico de rutina, en el que pueden ser evidentes áreas radiolúcidas irregulares en diferentes porciones de la raíz. (9)

Sin embargo, se le han atribuido muchos significados a este proceso, pero dentro de todas las definiciones ofrecidas, una de las más significativas corresponde a la planteada por Lucy et al, que lo define como "Actividad cementolítica y

eventualmente dentinolítica de la superficie radicular de un elemento dentario, de naturaleza irreversible''. Aunque el fenómeno de la reabsorción radicular apical de dientes permanentes empezó a tratarse a mediados del siglo XIX, no fue hasta 1932 cuando se estableció que la terminología más fuese reabsorción y no absorción, lo que hasta entonces llevaba a una confusión inevitable. (9)

En cuanto a su clasificación, Andreasen diferencia 3 tipos de reabsorción radicular externa:

R. superficial: que es un proceso autolimitado que afecta a pequeñas áreas de la superficie externa de la raíz seguida de una reparación espontánea provenientes de zonas intactas del ligamento periodontal.

R. inflamatoria: donde la inflamación llega a los tubos dentinales del tejido pulpar necrótico con una zona afectada invadida de leucocitos.

R. reparación o sustitutiva: donde el hueso sustituye el material dental afectado, lo que deriva en la anquilosis. (8)

Brezniak y Wasserstein clasificaron la RRE de acuerdo con su severidad. Con base en esto, es posible identificar: 1. reabsorción de cemento o de superficie, en la que sólo las capas externas se reabsorben, para ser completamente regeneradas o remodeladas posteriormente; 2. reabsorción dentinal con reparación, en la que se reabsorben el cemento y las capas externas de la dentina, y son reparadas junto con alteraciones morfológicas, y 3. reabsorción radicular circunferencial, en la cual ocurre reabsorción completa de los

componentes de tejido duro del ápice radicular, lo que da como resultado un acortamiento radicular. (10)

Según Tronstand la *reabsorción inflamatoria* está caracterizada por la presencia de células multi nucleares en la superficie del cemento dañado, y de ella presenta dos tipos: *reabsorción inflamatoria transitoria* y *reabsorción inflamatoria progresiva*. (11)

Por otra parte, Levander y Malmgren en 1998 propusieron una clasificación del grado de reabsorción radicular con una escala de 1 a 4, usando radiografías periapicales, observándose en grado 1 un contorno radicular irregular, mientras que en grado 2 se observa una reabsorción apical menor a 2 mm, en grado 3 se observa una reabsorción apical de 2 mm hasta 1/3 de la longitud radicular original, y en grado 4 la reabsorción radicular excede 1/3 de la longitud radicular original. (12)

Aunque han aparecido muchos informes en la literatura dental sobre la reabsorción radicular desde la aparición del radiograma, hay muy poca información sobre la importancia clínica de la reabsorción radicular, y solo algunos artículos hablan sobre de la frecuencia de esta afección. (13)

Henry y Weinmann en 1951 examinaron microscópicamente 261 dientes de quince cadáveres adultos. Informaron que el 90 por ciento de estos dientes mostraron cierta reabsorción. Otros autores han descrito la reabsorción radicular que va desde el 80 por ciento de todos los dientes hasta el 100 por ciento. La

mayoría de las reabsorciones se describieron como localizadas en el tercio apical de la raíz. De acuerdo con la clasificación defendida por Shafer, Hine y Levy, se han designado los siguientes factores causantes de la reabsorción externa: 1. inflamación periapical, 2. fuerzas mecánicas u oclusales excesivas, 3. replantación de dientes, 4. tumores y quistes, 5. impactación de los dientes, y 6. causas idiopáticas. (13)

La reabsorción radicular externa idiopática es el término usado cuando existe la condición sin una etiología conocida (Belanger y Coke 1985). La condición fue reportada por primera vez en 1930 por Mueller & Rony (1930). Es una condición rara que se ha reportado en dientes simples y múltiples. Se han observado dos tipos: apical y cervical (Lydiatt et al. 1989, Yusof y Ghazali 1989). La mayoría de los informes involucran la parte apical de varios dientes en individuos jóvenes. En la reabsorción de la raíz idiopática apical, la reabsorción comienza de forma apical y progresa coronalmente, causando un acortamiento y redondeo gradual de las raíces, mientras que el tipo cervical comienza en la región cervical y se acerca a la pulpa (Postlethwaite & Hamilton 1989, Rivera & Walton 1994). (14)

La naturaleza de las reabsorciones radiculares externas no está completamente esclarecida, pero parece haber relación con factores sistémicos y locales del individuo. Para poder evitar su aparición y controlar su evolución es necesario conocer primero los factores etiológicos, así como tomar las actitudes adecuadas para su prevención y tratamiento. Podemos clasificar los factores de riesgo en dos grandes grupos, según sean innatos o adquiridos: (15)

Factores de riesgo innatos

Predisposición hereditaria individual: No está demostrado el tipo de transmisión que existe. (15)

Sexo: Hay variedad de opiniones entre los autores, pero la gran mayoría encuentra más frecuente la aparición en mujeres. Spurrier encuentra, sin embargo, mayor frecuencia en varones. (15)

Susceptibilidad individual: Es muy importante reconocerla al comienzo del tratamiento de ortodoncia, ya que las reabsorciones que se producen en algunos pacientes son mayores que en otros. (15)

Estructura dentoalveolar: Es especialmente importante en ciertos pacientes el contacto de las raíces con la cortical ósea, lo que podría desencadenar dichas lesiones. (15)

Morfología y tamaño dentario: Los dientes invaginados, en forma de tubo, dientes de raíces delgadas son más susceptibles. (15)

Tipo de diente: Sin duda los dientes más afectados son los incisivos laterales superiores, seguidos en protagonismo por los centrales superiores, incisivos inferiores, primer molar inferior y, en último lugar, segundo premolar inferior. Los incisivos superiores son los más sensibles debido a la morfología cónica de su raíz y a que son los que más cantidad de movimiento reciben. (15)

Factores oclusales: Las maloclusiones más asociadas a reabsorción radicular son la mordida abierta relacionada con el uso de elásticos verticales, y gran resalte. Asimismo, otras circunstancias oclusales como caninos incluidos, guardan estrecha relación con las reabsorciones radiculares de dientes vecinos. (15)

Factores sistémicos: En pacientes asmáticos se producen unos determinados mediadores inflamatorios responsables de la mayor incidencia de reabsorciones que en pacientes sanos. (15)

Factores endocrinos y nutricionales: La administración de tiroxina supone protección frente a estas lesiones. El pionero en su prescripción fue Howard Lang. También se ha descrito que altas concentraciones de hormona paratiroidea (PTH) inducen reabsorción ósea, así como su acción sinérgica en combinación con la vitamina D. Sin embargo, la calcitonina y el cortisol se dan la mano para inhibir la capacidad de reabsorción ósea por parte de los osteoclastos. (15)

Factores de riesgo adquiridos

Hábitos: Será relevante la existencia de onicofagia, bruxismo y/o empuje lingual.

Traumatismos dentales. (15)

Dientes endodonciados: Hasta ahora la opinión generalizada afirmaba que eran menos susceptibles que los dientes vitales al desarrollo de estas lesiones. (15)

Edad cronológica y edad dental: Parece haber acuerdo unánime en señalar la mayor predisposición del adulto. Además, ápices aún en desarrollo son más resistentes a las reabsorciones que aquellos dientes totalmente formados. (15)

El consumo de alcohol en el paciente adulto durante el tratamiento de ortodoncia potencia la reabsorción radicular al hidroxilar la vitamina D en el hígado. (15)

Enfermedad periodontal.

Reabsorciones radiculares previas.

Infecciones periapicales.

Debido a que las Reabsorciones Radiculares Externas no presentan sintomatología clínica, casi siempre se detectan mediante exámenes de rayos X. La radiografía periapical es el método más utilizado para diagnosticar Reabsorciones Radiculares Externas. El principal problema con el diagnóstico de la Reabsorción Radicular Externa mediante radiografía periapical es que la anatomía tridimensional de la región que se está radiografiando se comprime en una imagen bidimensional, y su precisión diagnóstica se ve afectada por la superposición anatómica y el ángulo del espectro de rayos. (16)

Las imágenes por tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) se pueden usar como un método alternativo. La determinación de la extensión y ubicación de las Reabsorciones Radiculares Externas se facilitará por los diversos sentidos en los planos de corte, aumentando su detección. (16)

Dudic y col, en 2009, compararon la eficacia de la tomografía y la radiografía panorámica en la evaluación de la reabsorción radicular inducida por ortodoncia, en 275 dientes: 67 inferiores y 208 superiores de 22 pacientes. Dos examinadores evaluaron la reabsorción según la escala de valoración visual de Levander y Malmgren. Los resultados demostraron que la reabsorción se subestima cuando se evalúa en la radiografía panorámica. (17)

En 1995, Mirabella et al reportaron una frecuencia de reabsorción apical severa del 5% al 18% (18); luego en 2002 Brezniak reportó que los estudios histológicos muestran una alta prevalencia, mientras que estudios clínicos muestran tasas variables de la prevalencia (19). En 2009, Lozano concluyó que la presencia de reabsorción radicular externa previo a tratamientos ortodónticos, es decir en poblaciones no tratadas, se ha reportado en diferentes niveles desde 0% a 90.5% de los dientes examinados, o del 0% al 100% de los pacientes examinados (20).

En cuanto a la localización, no existe acuerdo entre los diferentes autores, aunque parece existir un ligero predominio de afectación de la arcada maxilar frente a la mandibular, y es inferior a dos milímetros en la mayoría de los casos. Por otra parte, no hay diferencias en cuanto al sexo. (21)

Makkes y Thoden van Veizen (1975), describe una serie de pautas que se le atribuye a las lesiones de reabsorción externa en las siguientes características radiográficas:

- 1- Los bordes pueden estar mal definidos

- 2- Su distribución no es simétrica y puede ocurrir en cualquier superficie de la raíz
- 3- Puede haber variaciones en la radio-densidad en el cuerpo de la lesión
- 4- Si la lesión está superpuesta en el espacio de conductos radiculares, debería ser posible seguir las paredes del canal sin alterar a través del área del defecto.(21)

DeLaurier y cols en 2008 realizaron un estudio para evaluar en 138 superficies completas 13 gatos adultos la reabsorción idiopática múltiple, las cuales se analizaron mediante microscopía electrónica; demostraron que el (85%) gatos estudiados tenían lesiones, y hubo una asociación significativa entre el aumento de la edad y la incidencia de lesiones de resorción. (22)

1.6 OBJETIVOS

1.6.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar mediante tomografía de rayo de cono-CBCT la frecuencia de la reabsorción radicular externa en dientes anteriores de pacientes sin tratamiento de ortodoncia previos, que asistieron por primera vez a las Clínicas de la Institución Universitaria Colegios de Colombia.

1.6.2 OBJETIVO ESPECIFICO

Identificar la frecuencia de la reabsorción radicular externa en dientes anteriores superiores e inferiores de pacientes que asistieron entre los años 2012 a 2018 a las clínicas de la Institución Universitaria Colegios de Colombia para iniciar por primera vez tratamiento ortodóntico según superficie.

Determinar la frecuencia de la reabsorción radicular externa en dientes anteriores superiores e inferiores de pacientes que asistieron entre los años 2012 a 2018 a las clínicas de la Institución Universitaria Colegios de Colombia para iniciar por primera vez tratamiento ortodóntico según tipo de diente.

Establecer a qué edad se presenta mayor frecuencia de la reabsorción radicular externa en dientes anteriores superiores e inferiores de pacientes que asistieron entre los años 2012 a 2018 a las clínicas de la Institución Universitaria Colegios de Colombia para iniciar por primera vez tratamiento ortodóntico.

Establecer qué género se presenta mayor frecuencia de la reabsorción radicular externa en dientes anteriores superiores e inferiores de pacientes que asistieron entre los años 2012 a 2018 a las clínicas de la Institución Universitaria Colegios de Colombia para iniciar por primera vez tratamiento ortodóntico.

2. ASPECTOS METODOLÓGICOS

2.1 TIPO DE ESTUDIO: Descriptivo

2.2 DISEÑO DE ESTUDIO: Transversal

2.3 POBLACIÓN DE ESTUDIO: 1260 superficies, 315 dientes anteriores superiores e inferiores correspondientes a 50 pacientes que asistieron durante los años 2012 a 2018 a las Clínicas de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar de la Institución Universitaria Colegios de Colombia, para iniciar por primera vez tratamiento ortodóntico.

2.4 MUESTRA: 1260 superficies, 315 dientes incisivos superiores e inferiores correspondientes a 50 pacientes que asistieron durante 2012 a 2018 a las Clínicas de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar de la Institución Universitaria Colegios de Colombia, para iniciar por primera vez tratamiento ortodóntico.

2.5. CRITERIOS DE SELECCIÓN:

2.5.1. CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Pacientes con dientes anteriores superiores e inferiores presentes.
- Tomografías de pacientes que no han iniciado tratamiento de ortodoncia.
- Tomografías tomadas en el mismo centro radiológico (ORALIMAGEX).

2.5.2. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:

- Pacientes en estado de embarazo en el momento de la tomografía.
- Pacientes que presenten enanismo radicular.
- Pacientes con dentición temporal.
- Tomografías de pacientes que presenten alguna alteración morfológica diferente a la reabsorción radicular.

2.6 VARIABLES:

VARIABLE	OPERACIONALIZACIÓN	CATEGORIA	ESCALA	RELACION
<u>Tipo de diente</u>	- Central - Lateral - Canino	Cualitativa	Nominal	Independiente
<u>Diente</u>	- 13 - 11 - 12 - 21 - 22 - 23 - 31 - 32	Cualitativa	Nominal	Independiente

	- 33 - 41 - 42 - 43			
<u>Superficie</u>	- Vestibular - Palatino - Mesial - Distal	Cualitativa	Nominal	Independiente
<u>Presencia</u> <u>de</u> <u>reabsorción</u> <u>radicular</u> <u>externa</u>	Si – No	Cualitativa	Nominal	Dependiente

2.7 SESGOS: Ninguno referido. Pensando en reducir el riesgo de variación en las pautas de toma de la tomografía de rayo de cono único (Cone Beam) se realizarán todas las tomas en el mismo centro radiológico teniendo en cuenta que todas estén bajo las mismas especificaciones técnicas y tecnológicas pertenecientes al sitio radiológico.

2.8 INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

“FRECUENCIA DE REABSORCIÓN RADICULAR EXTERNA MEDIDA EN TOMOGRAFÍAS DE DIENTES ANTERIORES PREVIOS A INICIAR TRATAMIENTO DE ORTODONCIA”

- NOMBRE DEL OBSERVADOR: _____

No	DIENTE	DIENTE ANALIZADO	SUPERFICIE			
			V	P-L	D	M
1	13					
	12					
	11					
	21					
	22					
	23					
	33					
	32					
	31					
	41					
	42					
	43					
2	13					
	12					
	11					
	21					
	22					
...	23					

2.9 PROCEDIMIENTO:

Se proporcionaron un total de 50 tomografías en historias clínicas de pacientes pertenecientes a la Institución Universitaria Colegios de Colombia UNICOC, en las cuales se estableció que no hayan recibido ortodoncia y que ingresaron por

primera vez al postgrado de ortodoncia y ortopedia maxilar, verificando edad, género de cada paciente. Al total de historias clínicas abiertas se les revisó si contaban con tomografías, se observó en estas, la presencia de dientes anteriores superiores y/o inferiores, los que debían contar con selle apical y presentar o no alteraciones en el contorno radicular, se excluyeron dientes que mostraran tratamiento convencional de conductos u otras patologías.

Posteriormente se ejecutó estandarización con un experto y 3 odontólogos residentes de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar de 4 y 5 semestre pertenecientes a la Institución Universitaria Colegios de Colombia UNICOC, donde se estandarizó el criterio del diagnóstico, se ajustó el instrumento y escogió el operador con mejor calibración ($\kappa = 0.765$ - Buena) (Figuras 1 y 2).

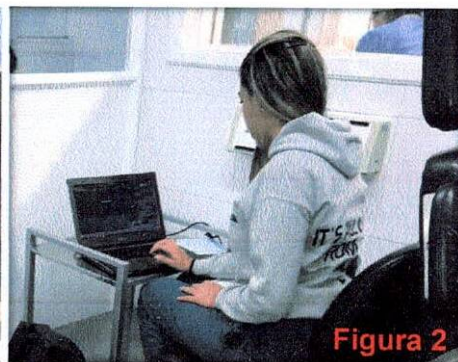


Figura 1. Estandarización con experto.

Figura 2. Operador seleccionado.

De las 50 tomografías seleccionadas, se les realizó análisis tomográfico en medio electrónico identificando la presencia o no, de la Reabsorción Radicular Externa en cada diente sobre cortes sagital, coronal y transversal, (Figuras 3A, 3B, 3C) donde se evaluaron las superficies vestibular, lingual, palatina, mesial y distal. La

presencia o no de la Reabsorción Radicular Externa visualizadas en las tomografías examinadas, se tuvo en cuenta el método de Estrela y colaboradores, (23) donde se establece presencia en la imagen de pérdida de continuidad de la estructura dental en el tercio apical y falta de continuidad del espacio del ligamento periodontal. (Figuras 4 y 5).



Figura 3. 3A Corte sagital, 3B Corte Coronal y 3C Corte transversal.



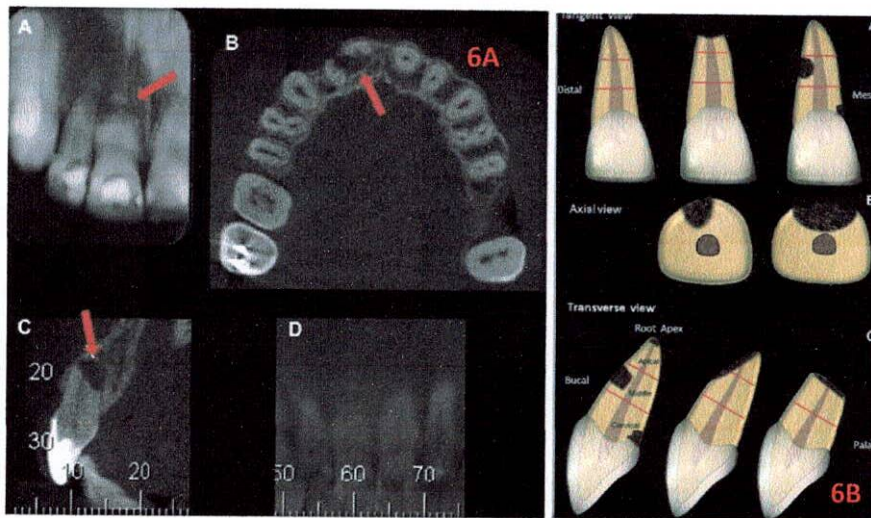
Figura 4. Diente 11 con RRE casi imperceptible en superficie vestibular, donde se aprecia irregularidad en la continuidad del espacio del ligamento periodontal.



Figura 5. Diente 11 con RRE donde se aprecia alteración de la anatomía apical.

La presencia o no de la Reabsorción Radicular Externa visualizadas en las tomografías examinadas, se tuvo en cuenta el método de Estrela y colaboradores, (23) donde se establece presencia en la imagen de pérdida de continuidad de la estructura dental en el tercio apical y falta de continuidad del espacio del ligamento como se observa en la figura 6A.

Figura 6A, 6B. Cortes tomográfico y representación esquemática axial, transversal y tangente.



Fuente: Figuras tomadas del artículo: "Método para evaluar reabsorción radicular inflamatoria utilizando CBCT (23).

En este estudio de Estrela y colaboradores se desempeñó de la siguiente manera:

Los sitios de reabsorción de raíz inflamatoria IRR se clasificaron según el tercio radicular y la superficie de la raíz, y la extensión de IRR se midió en las vistas axiales, transversales y tangentes de las exploraciones CBCT tridimensionales mediante el uso del software de Planimp. Se utilizó un sistema de puntuación de 5

puntos (0-4) para medir la extensión más grande de la reabsorción de raíz observado en figuras 6A, 6B.

Los criterios de estudio se establecieron de acuerdo con el análisis de los sitios de IRR: apicales, medios y cervicales; y extensión de IRR: ápice radicular, mesial, distal, bucal, palatino o lingual. IRR se delineó y se midió con el software de Planimp (CDT Computing, Cuiaba', MT, Brasil) y 3 dimensiones de escaneos CBCT: axial, transversal y tangente. Se midió la mayor extensión de RR, y se usó un sistema de puntuación de 5 puntos (0-4) para el análisis.

Tercio radicular: no IRR, apical, medio y cervical

Superficies: apical (mesial, distal, palatino, vestibular, apice radicular), medio (mesial, distal, palatino, vestibular) y cervical (mesial, distal, palatino, vestibular).

Extension: 0 estructura intacta, **1** > 0.5-1 mm, **2** > 1-3 mm, **3** > 3-4 mm, **4** > 4 mm

Al determinar dicho diagnóstico por superficie en cada diente evaluado, se registraba en el material. (Figura 7).



Figura 7. Cortes Tomográficos.

2.10 CONSIDERACIONES ÉTICAS

Según la resolución 8430 de 1993 del ministerio de salud, este estudio está clasificado sin riesgo. La realización de esta investigación no tiene ninguna limitante en cuanto a efectos nocivos, factores de riesgo biológico o daños al patrimonio ecológico, moral o personal en el todo o alguna de sus partes.

2.11 MÉTODO ESTADÍSTICO

Los resultados obtenidos se codificaron y se analizaron estadísticamente mediante el programa SPSS versión 19.00 para el programa Windows. Se realizaron análisis de distribución de frecuencias y se aplicó la prueba Chi-Cuadrado (nivel de significancia de 0.05).

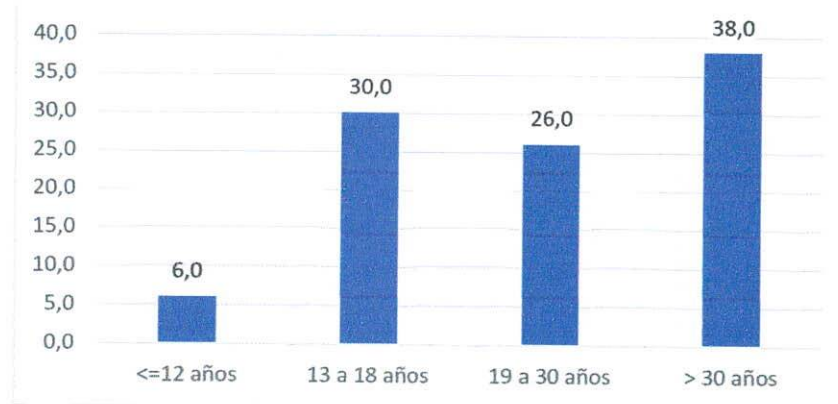
3. RESULTADOS

Fueron observados 315 dientes, 1260 superficies, 40 incisivos centrales superiores, 39 incisivos laterales superiores, 40 caninos superiores, 66 incisivos centrales inferiores, 64 incisivos laterales inferiores, 66 caninos inferiores, apreciando superficies: vestibular, lingual, palatino, mesial y distal correspondientes a 50 pacientes. (Tabla 1).

Diente	Categoría	Frecuencia	Porcentaje
11	Si	20	100,00%
12	Si	19	100,00%
13	Si	16	80,00%
21	Si	20	100,00%
22	Si	20	100,00%
23	Si	18	90,00%
31	Si	33	100,00%
32	Si	32	100,00%
33	Si	28	84,80%
41	Si	33	100,00%
42	Si	32	100,00%
43	Si	26	78,80%

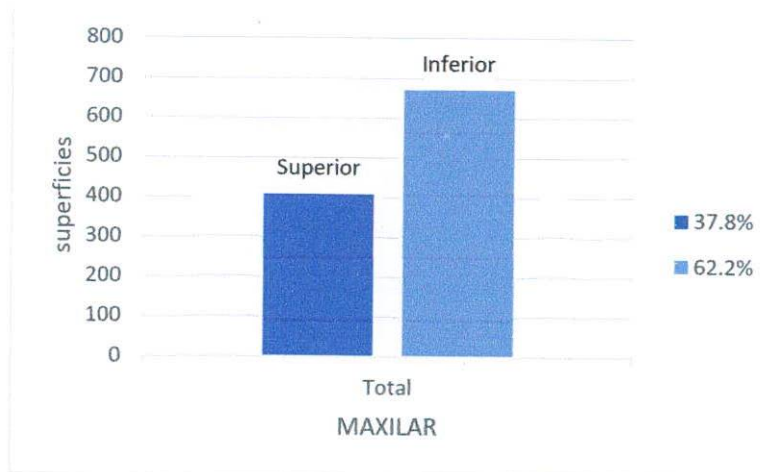
Tabla 1. Recuento de dientes analizados

La edad promedio fue de $28,42 \pm 14,46$ años, con una mínima de 9 y una máxima de 67 años, con respecto a los grupos de edad fue más frecuente en los mayores de 30 años, seguido del grupo de 13 a 18 años. (Grafica 1). El género femenino fue el que mayor reabsorción radicular externa presentó con un 56%(28 pacientes), mientras que el género masculino presentó reabsorción radicular externa en un 44% (22 pacientes).



Grafica 1. Frecuencia de la reabsorción radicular externa por edad.

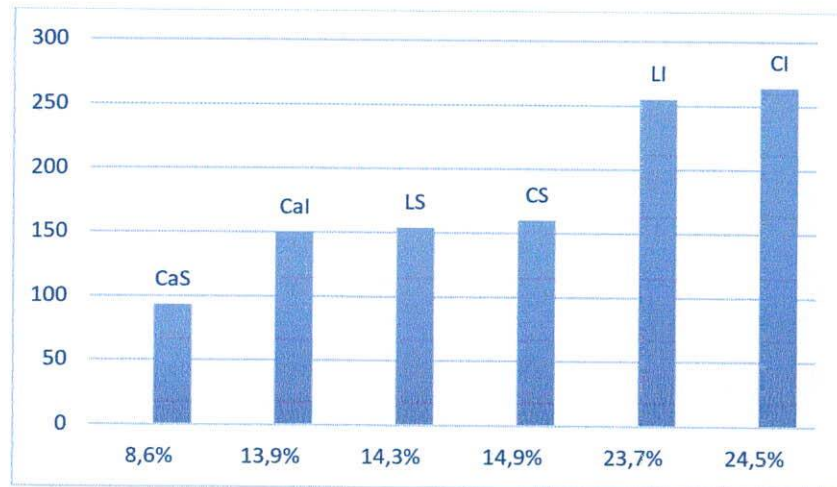
De 1260 superficies analizadas el 85.3% (1076 superficies) presentaron reabsorción radicular externa, de las cuales el 37.8% (407 superficies) correspondían al maxilar superior y el 62.2%(669 superficies) correspondían al maxilar inferior (Grafico 2).



Grafica 2. Frecuencia de la reabsorción radicular externa por maxilar.

Los dientes que presentaron mayor frecuencia de reabsorción radicular externa se encontraron en el maxilar inferior predominando en incisivo central inferior con un 24.5% (264 superficies) seguido del lateral inferior con un 23.7% (255 superficies);

El maxilar superior mostrando mayor frecuencia el central superior con un 14.9% (160 superficies) y el lateral superior 14.3% (154 superficies). (Grafico 3).



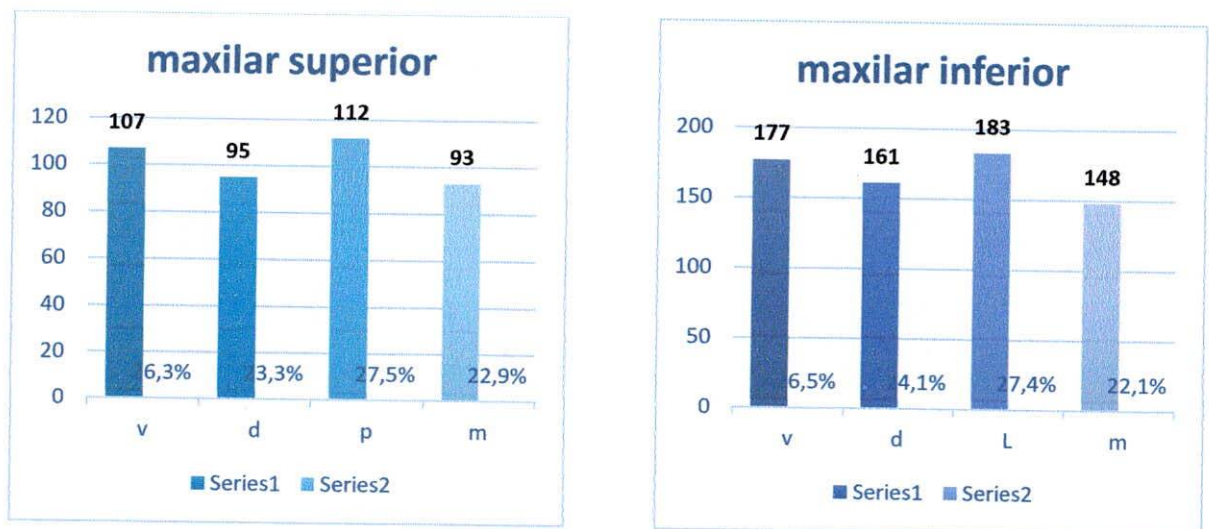
Grafica 3. Frecuencia de la reabsorción radicular externa por diente.

De 1076 superficies evaluadas con reabsorción radicular, la superficie de mayor prevalencia de reabsorción radicular es la palatina y lingual con 27.4%(295 superficies) seguido de la superficie Vestibular con 26.4% (284 superficies), y por último la superficie Distal con 23.8%(256 superficies) y la Mesial con 22.4% (241 superficies). (Tabla 2).

		superficies		Prevalencia	IC95%	
					Li	Ls
V	Si	284		26,4%	84.01	91.24
	No	40		21,7%		
P_L	Si	295		27,4%	87.94	94,16
	No	29		15,7%		
D	Si	256		23,8%	74.58	83.45
	No	68		36,9%		
M	Si	241		22,4%	79.41	87.95
	No	47		25,5%		

Tabla 2. Frecuencia de la reabsorción radicular externa por superficie analizada.

En el maxilar superior la superficie de mayor prevalencia de reabsorción radicular es la Palatina con 27.5% (112 superficies) y en menor valor la superficie Mesial con 22.9% (93 superficies). Igualmente para el maxilar inferior la superficie lingual es la de mayor prevalencia con 27.4% (183 superficies) frente a la superficie Mesial de menor prevalencia 22.1% (148 superficies). (Grafico 4).



Grafica 4. Frecuencia de la reabsorción radicular superficie vs maxilar.

El 100% de las personas examinadas mostró alguna evidencia de reabsorción radicular externa en una o más de las superficies radiculares.

Del total de los dientes evaluados (n=315) el 94.3% (n=297) presentaron reabsorción radicular externa previo al tratamiento de ortodoncia y solo el 5.7% (n=18) no presentaron reabsorción radicular externa. (Tabla 3).

		Total		IC95%	
		Frecuencia	Porcentaje	Li	Ls
Válido	Si	297	94,3	91,72	96,9
	No	18	5,7		
	Total	315	100,0		

Tabla 3. Presencia o no de reabsorción radicular externa.

4. DISCUSIÓN

Comparativamente con nuestro estudio queremos demostrar que la reabsorción radicular externa no empieza con el tratamiento de ortodoncia, así mismo Llena y colaboradores en el 2002 concluyen que la reabsorción radicular es un proceso fisiológico en la dentición temporal, y muy frecuente en la dentición permanente; relacionándola con fuerzas oclusales inadecuadas, patología periodontal, microtraumatismos, entre otras. (24). Este mismo autor concluyo que frecuentemente se producen reabsorcciones radiculares externas que no pueden atribuirse a ninguna causa, etiquetándose de idiopáticas (RREI). Expresando epidemiológicamente que tan sólo el 5% de las RRE pueden ser atribuidas a alguna causa específica. (24). En nuestro estudio no se dio ninguna causa atribuible etiquetándola como reabsorción radicular externa idiopática.

Bansal y cols en 2015 en un reporte de caso reporto que la etiología de reabsorción radicular externa idiopática sigue siendo desconocida, pero se espera que en el futuro el descubrimiento del mecanismo molecular y celular de la reabsorción de la raíz produzca nuevos métodos de tratamiento.(1)

Moazami 2007 en un reporte de caso concluyo que la reabsorción radicular externa no tiene etiología conocida y se considera una reabsorción radicular apical idiopática múltiple. No se conoce ningún régimen preventivo o terapéutico para esta afección, y se recomienda realizar un seguimiento acompañado de mantenimiento periodontal. (14)

Massler en 1951 indica que la reabsorción radicular externa es un fenómeno normal en dientes permanentes, lo cual concuerda con los resultados de este estudio. (25).

Massler en 1951 demostró en su estudio que el 100% de las personas examinadas mostró alguna evidencia de reabsorción periapical en una o más de los dientes examinados previos al tratamiento de ortodoncia. (25), Henry en 1951 analizo 261 dientes de los cuales el 90.5% había incurrido en algún tipo de reabsorción radicular previo al tratamiento ortodóntico, (26) comparado con nuestro estudio en el cual el 100% de las personas analizadas presentan reabsorción radicular. Comparado con nuestro estudio el cual presento 100% de las personas analizadas presentaron reabsorción radicular, mostrando resultados similares estuvo el estudio realizado por Lozano (2009) donde concluyó que la presencia de reabsorción radicular externa previo a tratamientos ortodónticos, se ha reportado en diferentes niveles desde 0% a 90.5% de los dientes examinados, o del 0% al 100% de los pacientes examinados. (20).

Henry en 1951 dentro de su estudio observo 922 áreas con reabsorción radicular externa e indico que en los dientes anteriores se presentaban más áreas de reabsorción en las superficies vestibular que en la lingual o palatina y hubo poca diferencia entre la superficie mesial y distal, esto discrepando de nuestro estudio en donde la superficie palatina y lingual tenían mayor frecuencia de reabsorción con un 27.4%, pero se asemeja en cuanto a las superficies mesial y palatina ya que la diferencia entre estas dos es solo del 1.4%. (26) estos resultados de

nuestro estudio se asemejan a Jara y colaboradores en el 2013 en donde indican que la superficie palatina presenta mayor frecuencia de reabsorción radicular (31.9%) frente a la superficie vestibular (18.1%). (27)

Henry en 1951 indico que presentaba mayor grado de reabsorción en las superficies analizadas el maxilar inferior que la maxila superior. (26) se asemejan a nuestros resultados donde el maxilar inferior presentaba mayor porcentaje de reabsorción radicular externa (62.2%) comparado con el maxilar superior (37.8%).

Respecto a las superficies evaluadas, es de resaltar el método tomográfico ya que por medio de radiografías periapicales no es posible diagnosticar zonas vestibular, lingual y palatina; por lo que se creería que la reabsorción radicular externa puede estar subestimada cuando se evalúa por medio de radiografías periapicales y de acuerdo a lo reportado en 2002 por Brezniak (28) y Bastos y col. (29) en 2009 el método de diagnóstico influye en la prevalencia y por tanto es recomendable usar la tomografía como método de primera elección. Razón por la cual nuestro estudio se decide evaluar de esta manera la reabsorción radicular externa.

En razón a lo expuesto anteriormente, es importante realizar un diagnóstico eficaz antes de iniciar el tratamiento de ortodoncia, no solo para su correcto análisis, sino también para su manejo y evitar el riesgo previsto de la reabsorción radicular externa, considerando lo mencionado por Goldin en 1989 analizo 17 pacientes mostrando que las superficies palatina y vestibular se ven afectadas en el tratamiento ortodontico debido al torque efectuado, (30) por tanto es fundamental

diagnosticar su estado previo al tratamiento, destacando que nuestro estudio mostró en el maxilar superior la superficie de mayor prevalencia de reabsorción radicular fue la Palatina con 27.5% y para el maxilar inferior la superficie lingual fue de mayor prevalencia con 27.4%.

Sustentando lo anterior Durack y cols, en el 2010, donde tomo 10 dientes incisivos inferiores y simulo las cavidades de reabsorción radicular externa. (31) Concluyo al igual que esta investigación que la CBCT es un método confiable y válido para detectar reabsorciones radiculares externas, demostrando que este método se desempeña significativamente mejor que la radiografía periapical intraoral. Teniendo en cuenta que la CBCT opera con una rotación de 360° de rayos X detectando de mejor manera las cavidades de reabsorción radicular externa que el mismo dispositivo que opera con 180° de rotación. Sumado a esta teoría esta Celikten quien en el 2014 realizo un estudio de Reabsorción interna y externa idiopática múltiple reportando de un caso con hallazgos de tomografía computarizada de haz cónico CBCT; concluyendo también que la reabsorción de raíz múltiple es un fenómeno clínico raro que debe examinarse utilizando modalidades radiográficas como la CBCT transversal siendo el método más útil en el diagnóstico y examen de tales lesiones. (32)

Para concluir, Christopher Hsia y cols en el 2010 estableció en su estudio realizado a una paciente de 40 años que se desconoce mucho acerca de la reabsorción de la raíz externa idiopática generalizada. Los estudios anteriores y la literatura han proporcionado muy poca información sobre este fenómeno raro.

Restableciendo la postura de que se requieren estudios adicionales para comprender y tratar adecuadamente esta condición aparentemente intratable. (33). Al investigar el presente estudio coincidimos con la problemática principal de no poder contar con una gama amplia de investigaciones referentes a la reabsorción radicular externa proporcionando poca o nula información reciente sobre este hallazgo.

5. CONCLUSIONES

La tomografía como método diagnóstico se convierte en la técnica de primer elección para diagnosticar prematuramente las lesiones de reabsorción radicular externa, aun mas cuando se habla de lesiones que son casi imperceptibles teniendo en cuenta que se puede observar tridimensional, de este modo la superficie palatina o lingual mostro un nivel de significancia mayor que otras superficies, ya que con otro método bidimensional este tipo de superficies van a estar alteradas por superposición de imágenes.

Un diagnóstico asertivo ante la Reabsorción Radicular Externa en superficies vestibular, lingual o palatina, mesial y distal de dientes anteriores superiores e inferiores con el uso de la CBCT, demostró un gran porcentaje de frecuencia de dicho hallazgo (94.3%) en pacientes sin tratamiento de ortodoncia previo, pertenecientes a las Clínicas de la Institución Universitaria Colegios de Colombia UniCOC.

Se evidenció que hay mayor frecuencia de reabsorción radicular en el género femenino siendo la edad predominante en personas mayores de 30 años. Además, el maxilar inferior mostro mayor frecuencia de esta condición siendo los dientes más predisponentes los centrales y laterales inferiores. Así mismo se encontró que las superficies más afectadas son la palatina y lingual.

6. RECOMENDACIÓN

Por concerniente se invita a realizar futuras investigaciones, donde se ahonde de manera concreta la relación de otros factores asociados a la Reabsorción Radicular Externa diferente al protagonismo mal dado con el tratamiento de ortodoncia, igualmente su importancia como prueba legal siendo material documental de mucha ayuda ante algún proceso probatorio.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bansal P, Nikhil V, Kapur S. Multiple idiopathic external apical root resorption: A rare case report. J Conserv Dent 2015;18:70-2.
2. Gómez La Rotta, A.M.; Trujillo Moreno, S. C.; Azuero Holguín, M. M. Reabsorción radicular en dentición permanente: artículo de revisión./ Root resorption in permanent dentition. A review, Univ. odontol; 22 48. Jun 2002, p.p 41-45.
3. Lozano MA, Ruiz A L. Reabsorción radicular en ortodoncia: revisión de la literatura. Univ Odontol. 2009; 28 (60): 45-51.
4. Rita F, David E. Witherspooti, James L. Gutmafin. Tooth resorption. Quintessence Int 1999; 30:9-25.
5. Berkan C, Ceren FU, Hakan K. Multiple idiopathic external and internal resorption: Case report with cone-beam computed tomography findings. Imaging Science in Dentistry 2014; 44: 315-20.
6. Liang H, Burkes EJ, Frederiksen NL. Multiple idiopathic cervical root resorption: systematic review and report of four cases. Dentomaxillofac Radiol 2003; 32: 150-5.
7. Ailbhe McMullin, Padhraig S. Fleming & Andrew T. D Biase. Idiopathic generalized apical root resorption: a report of three cases. International Journal of Paediatric Dentistry 2008; 18: 312–316.

8. Saulo L. et al. Impact of cone-beam computed tomography scan mode on the diagnostic yield of chemically simulated external root resorption. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2017;151:1073-82.
9. Echave-Krutwig M, Argote-Ilardia I. El tratamiento ortodóntico y la reabsorción radicular. Revisión bibliográfica. *Rev Esp Ortod* 2002; 32:325-31.
10. Brezniak N, Wasserstein A. Orthodontically induced inflammatory root resorption. Part I: the basic science aspects. *Angle Orthod.* 2002; 72: 175-179.
11. Tronstad L. Davidovitch Z (ed). Root resorption – a multidisciplinary problem in dentistry. En: *Biological mechanisms of tooth eruption and root resorption*. 1988:293-302.
12. Levander E, Malmgren o. Evaluation of the risk of root resorption during orthodontic treatment: A study of upper incisors. *European Journal of Orthodontics* 10 (1988) 30-38
13. Josef G, Dorit N, Badri A. Root resorption. Review and discussion. Hebrew university-hadassah faculty of dental medicine. *Oral Surg Nov.* 1982; 50: 586-90.
14. F. Moazami & B. Karami. Multiple idiopathic apical root resorption: a case report. *International Endodontic Journal*, 40, 573–578, 2007.

15. Vaquero, P., Perea, B., Labajo, E., Santiago, A., García, F. Reabsorción radicular durante el tratamiento ortodóncico: causas y recomendaciones de actuación. *Cient Dent* 2011;8;1:61-70.
16. Angela G, et al. Accuracy of Digital Periapical Radiography and Cone-beam Computed Tomography for Diagnosis of Natural and Simulated External Root Resorption. *J Endod* 2018; 1–8.
17. Dudic A, Giannopoulou C. Detection of apical root resorption after orthodontic treatment by using panoramic radiography and cone-beam computed tomography of super-high resolution. *Am J OrthodDentofacialOrthop*. 2009;135:434-7.
18. Mirabella AD, Artun J. Prevalence and severity of apical root resorption of maxillary anterior teeth in adult orthodontic patients. *Eur J Orthod*. 1995; 17(2):93-99.
19. Naphtali B, Atalia W. Orthodontically Induced Inflammatory Root Resorption. Part I: The Basic Science Aspects. *Angle Orthod* 2002;72:175–179.
20. Lozano, M.; Ruiz, A. Root Resorption in Orthodontics: Literature Review. *Universidad Odontológica, Colombia*, 28(60): 45-51 ISSN 0120-4319. 2009.
21. Gulabivala K, Searson LJ. Clinical diagnosis of internal resorption: an exception to the rule. *Int Endod J* 1995; 28: 255-60.
22. DeLaurier A, Boyde A, Jackson B, Horton MA, Price JS. Identifying early osteoclastic resorptive lesions in feline teeth: a model for understanding the origin of multiple idiopathic root resorption. *J Periodont Res* 2009; 44: 248–257.

23. Carlos Estrela. Method to Evaluate Inflammatory Root Resorption by Using Cone Beam Computed Tomography. Volume 35, Number 11, November 2009.
24. Llena M. Amengual J. Forner L. Reabsorción radicular externa idiopática asociada a hipercalciuria. *Revista Medicina Oral* 2002; 7: 192-9.
25. Massler M, Perrault JG. Root resorption in the permanent teeth of Young adults. *J Dent Child* 1951; 21: 158-64.
26. Henry J. The pattern of resorption and repair of human cementum, *Journal of American Dental Association*. 42: 270, 1951.
27. Jara et al, Frecuencia de reabsorción radicular externa en incisivos superiores de pacientes sin tratamiento de ortodoncia previo, *Journal Odontológico Colegial*, 2013; 7: 18-26.
28. Brezniak N, Wasserstein A. Root resorption after orthodontic treatment: Part 1 and 2. Literature review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1993; 103(2): 62-63, 138-146.
29. Bastos EM, Drummond AF, Pretti H, Oliveira F, Pereira E J, Gontijo A. et al. Association of functional gene polymorphism IL-1b in patients with external apical root Resorption. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2009; 136 (4): 542-546.
30. Goldin B. Labial root torque: Effect on the maxilla and incisor root apex. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1989; 95(3): 208-219.

31. Durack C, Patel S, Davies J, Wilson R, Mannocci F. Diagnostic accuracy of small volume cone beam computed tomography and intraoral periapical radiography for the detection of simulated external inflammatory root resorption. *International Endodontic Journal*, 2010; 44: 136–147.
32. Berkan Celikten, Ceren Feriha Uzuntas Hakan Kurt. Multiple idiopathic external and internal resorption: Case report with cone-beam computed tomography findings Imaging. *Science in Dentistry* 2014; 44: 315-20.
33. Christopher Hsia¹, Andrew Han. Idiopathic External Root Resorption: A Case Study. *Columbia Dental Review*. 2010 Vol. 14: 20-23.