



**UAEM**

Universidad Autónoma  
del Estado de México

**“Prevalencia de reabsorción radicular en pacientes ingresados al  
Departamento de Ortodoncia del Centro de Investigación y Estudios  
Avanzados en Odontología (CIEAO) de la Facultad de Odontología de la  
UAEMéx de 1987 a 1999”**

## **TESIS**

Que para obtener el título de:

**CIRUJANO DENTISTA**

**PRESENTAN**

**NADIA KARINA PULIDO SORIANO  
MÓNICA SOTO ALMAZÁN**

**DIRECTORES DE TESIS**

**M. en C.O.E.O. CLAUDIA CENTENO PEDRAZA  
Dr. En C. S. ULISES VELÁZQUEZ ENRÍQUEZ**

**REVISORES**

**Dr. en O. ROGELIO JOSÉ SCOUGALL VILCHIS  
E. en O. ANA MIRIAM SANTILLÁN REYES**

**TOLUCA, MÉXICO**

**NOVIEMBRE 2019**

**FO**

**FACULTAD ODONTOLOGIA**



## **DEDICATORIAS Y AGRADECIMIENTOS**

### **A DIOS**

*Por estar siempre conmigo y por poner en mi camino en el momento preciso las oportunidades para salir adelante.*

### **A MIS PADRES**

*Porque gracias a ellos soy la persona de bien y correcta, les agradezco todo su apoyo incondicional para cumplir una de las metas más anheladas en mi vida, porque mi carrera universitaria es la herencia más grande que pudieron brindarme. Gracias porque siempre estuvieron ahí, en cada momento difícil para alentarme y no dejarme caer. Los amo y doy gracias a Dios por otorgarme la oportunidad de tenerlos como padres. Gracias mamá por todos tus consejos, por cada abrazo y bendición al salir de casa, por cada vez que tu apoyo moral me hizo recordar lo competente que puedo ser. Gracias papá por toda tu colaboración, disposición y confianza como mi paciente durante toda la carrera.*

### **A MIS HERMANOS**

*Diego y Antonio por su confianza y disponibilidad en cada una de las clínicas a las que acudieron conmigo.*

### **A MI AMOR ETERNO**

*Gracias Cesar por todo tu apoyo, comprensión, paciencia y amor por verme terminar uno de los proyectos más importantes para mi. Te amo.*

### **A MI HIJO**

*A ti que me das la fortaleza para salir adelante, que me das las ganas de superación día a día para poder brindarte un futuro digno de ti. Te adoro.*

*Agradezco a nuestros directores de tesis M. EN C.O.E.O. Claudia Centeno Pedraza y DR. EN C. S. Ulises Velázquez Enríquez por su apoyo, orientación, colaboración y siempre amable disposición en la elaboración de éste proyecto, porque cada detalle fue para alcanzar la casi perfección de éste trabajo.*

*Agradezco a mi compañera de este presente trabajo y amiga de la vida Mónica Soto Almazán por el trabajo en conjunto, dedicación, interés y colaboración en éste proyecto que nos conduce a obtener nuestro título Universitario.*

***Nadia Karina Pulido Soriano***

*A **DIOS** por darme la dicha de continuar con mis estudios y culminar una parte importante de ellos, y bendecirme en cada paso que doy.*

*A **MIS PADRES** a quienes debo todo lo que soy hasta el día de hoy, por ser mi apoyo y mi fortaleza en momentos de debilidad y dificultad, quienes han sido el motor que me impulsa a seguir adelante para cumplir mis sueños. Gracias por creer y confiar en mí. Los amo.*

*A **MIS HERMANOS** por ser mi ejemplo a seguir, por sus consejos y apoyo constante e incondicional en todo momento, este logro no solo es mío, sino también de ustedes. Los quiero.*

*A **MI FAMILIA** por acompañarme y brindarme su ayuda en estos años de formación profesional y personal.*

*A **MIS DIRECTORES Y REVISORES DE TESIS** por su disposición, tiempo y dedicación que nos brindaron tras dirigir este proyecto hasta culminarlo. Por sus palabras de aliento y la suma de todas sus sugerencias para alcanzar los objetivos planteados de este trabajo.*

***Mónica Soto Almazán***

# ÍNDICE

## CAPITULO 1

1.1 Embriología dental.....	7
1.1.1 Formación de la corona.....	7
1.1.1.1 Estadio de brote o yema.....	7
1.1.1.2 Estadio de casquete.....	8
1.1.1.3 Estadio de campana inicial.....	9
1.1.1.4 Estadio de campana avanzada.....	10
1.1.2 Formación de la raíz.....	11
1.2 Estructuras del diente.....	14
1.2.1 Dentina.....	16
1.2.2 Esmalte.....	17
1.2.3 Pulpa dental.....	17
1.3 Estructuras de soporte de los dientes.....	18
1.3.1 Periodonto.....	18
1.3.1.1 Ligamento periodontal.....	18
1.3.1.2 Encía.....	19
1.3.1.3 Hueso alveolar.....	19
1.3.1.4 Cemento radicular.....	19

## CAPITULO 2

2.1 CONCEPTO DE REABSORCIÓN RADICULAR.....	20
2.2 TIPOS DE REABSORCIÓN RADICULAR.....	20
2.2.1 Reabsorción radicular externa.....	21
2.2.1.1 Reabsorción externa de superficie.....	21
2.2.1.2 Reabsorción externa inflamatoria.....	21
2.2.1.3 Reabsorción externa cervical.....	22
2.2.1.4 Reabsorción externa por sustitución.....	22
2.2.2 Reabsorción radicular interna.....	23
2.2.2.1 Reabsorción interna de superficie.....	23
2.2.2.2 Reabsorción interna inflamatoria.....	23
2.2.2.3 Reabsorción interna por sustitución.....	23

## CAPITULO 3

3.1 ETIOLOGÍA.....	25
3.2 Factores de riesgo innatos.....	26
3.2.1 Predisposición hereditaria individual.....	26
3.2.2 Raza.....	26
3.2.3 Sexo.....	26
3.2.4 Factores endocrinos y condiciones sistémicos.....	26
3.2.5 Tipo de diente (morfología y tamaño).....	27
3.2.6 Factores oclusales.....	28
3.3 Factores de riesgo adquiridos.....	29
3.3.1 Edad cronológica y dental.....	29
3.3.2 Hábitos.....	29
3.3.3 Reabsorciones radiculares previas.....	29
3.3.4 Enfermedad periodontal.....	30
3.3.5 Infecciones periapicales.....	31
3.3.6 Traumatismos dentales previos.....	31
3.3.7 Dientes con tratamiento de endodoncia.....	32
3.3.8 Factores mecánicos (Ortodóncicos).....	32
3.3.8.1 Tipos de aparatología.....	33
3.3.8.2 Duración del tratamiento de ortodoncia.....	33
3.3.8.3 Tipos de movimiento.....	35
3.3.8.4 Dirección del movimiento dentario.....	35
3.3.8.5 Magnitud de la fuerza.....	35
3.3.8.6 Tipos de fuerzas.....	36
3.3.8.6.1 Fuerzas ligeras vs Fuerzas pesadas.....	36
3.3.8.6.2 Fuerzas continuas vs Fuerzas intermitentes.....	37
3.3.8.6.3 Fuerzas Intrusivas.....	38
3.3.8.6.4 Fuerzas Extrusivas.....	38
3.3.8.7 Fricción.....	39
3.3.8.7.1 Tipos de fricción.....	40
3.4 Fisiología de la reabsorción radicular durante el movimiento dental .....	40

## CAPITULO 4

4.1 DIAGNÓSTICO.....	43
----------------------	----

## CAPITULO 5

5.1 CLASIFICACIÓN.....	
5.1.1 ANDREASEN.....	45
5.1.2 ESCALA DE LEVANDER Y MALMGREN.....	45
5.1.3 HINES.....	46
5.1.4 SHAPE.....	46
6. ANTECEDENTES.....	47
7. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	49
8. JUSTIFICACIÓN.....	51
9. OBJETIVOS.....	52
10. MARCO METODOLÓGICO.....	
10.1 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN .....	53
10.2 VARIABLES INDEPENDIENTES.....	54
10.3 VARIABLES DEPENDIENTES.....	56
10.4 PROCEDIMIENTO.....	56
10.5 MATERIAL.....	58
11. IMPLICACIONES BIOÉTICAS.....	59
12. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	61
13. RESULTADOS.....	62
14. DISCUSIÓN.....	80
15. CONCLUSIONES.....	85
16. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	87
17. ANEXOS.....	94

# CAPÍTULO 1

## 1.1 EMBRIOLOGÍA DENTAL

La odontogénesis comienza en la sexta semana de vida intrauterina, la cual consta de dos fases que son:

A.- Morfogénesis o morfodiferenciación, en esta ocurre el proceso de formación del patrón que constituirá la corona del órgano dentario (OD) y después la formación del patrón que constituirá la raíz del mismo.

B.- Histogénesis o citodiferenciación, aquí aparece el proceso de formación de los tejidos dentarios que son: el esmalte, la dentina y la pulpa a partir de los patrones de la corona y la raíz dentaria.

Estas dos fases suceden de forma continua y en algún punto ocurren al mismo tiempo, de estas; el proceso de formación del patrón de la corona dentaria es uno de los procesos con mayor importancia y de manera compleja en la ontogénesis.<sup>1</sup>

### 1.1.1 Formación de la corona

La formación del patrón coronario se da igualmente por etapas que son:

**1.1.1.1. Estadio de brote o yema:** es el producto de la proliferación de las células de la lámina dental, el germen dentario está formado por células periféricas cuboides y células centrales o internas poligonales (Fig. 1).

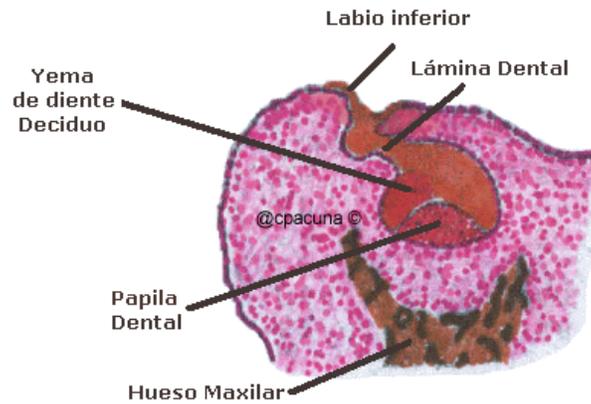


Figura 1. Estadío de brote o yema

**1.1.1.2 Estadío de casquete:** ocurre en la novena semana del desarrollo del embrión, de manera que crece el brote en sus caras laterales formando una nueva estructura llamada casquete, en este estadío el germen dentario está formado por:

- Órgano del esmalte de origen ectodérmico; el cual originará al esmalte dentario, conformado por el epitelio dental externo, epitelio dental interno y el retículo estrellado.
- Esbozo de la papila dentaria; esta estructura de origen ectomesenquimático, está ubicada por debajo del órgano del esmalte la cual dará origen al complejo dentinopulpar.
- Esbozo de saco o folículo dentario; esta estructura de origen ectomesenquimático rodea a todo el germen dentario y dará origen a los tejidos de soporte del diente (periodonto de inserción) (Fig.2).

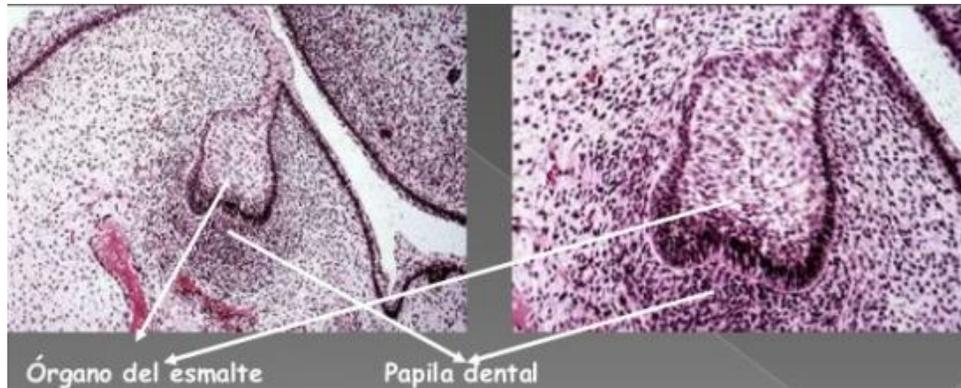


Figura 2. Estadio de casquete

**1.1.1.3 Estadio de campana inicial:** inicia alrededor de las semanas 14 a 18 de vida intrauterina y en ella se observan cambios estructurales importantes del germen dental, como son; la conformación de la morfología coronaria, aparición de capas nuevas, aparición del brote del germen dentario del diente permanente. En suma a lo anterior dan inicio los cambios que se corresponden con el inicio de la citodiferenciación. En este estadio se observan las siguientes estructuras en el germen dentario:

- Órgano del esmalte: epitelio dental externo, retículo estrellado, estrato intermedio, epitelio dental interno, asas cervicales y membrana basal.
- Papila dentaria
- Saco o Folículo dentario: capa celulovascular y capa fibrilar (Fig.3).

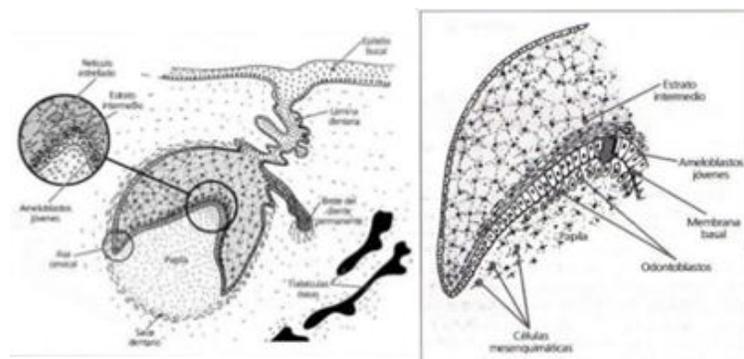


Figura 3. Estadio de campana inicial

**1.1.1.4 Estadio de campana avanzada:** esta es la última etapa en el desarrollo de morfodiferenciación coronario y en este estadio se logra evidenciar el proceso de citodiferenciación (diferenciación de odontoblastos y ameloblastos) y por lo tanto el inicio de la formación de los tejidos duros del diente. Hasta este punto los cambios visibles que existen en el germen dentario son importantes, dando como resultado lo siguiente:

- El órgano del esmalte se reduce a nivel de los bordes incisales o en las zonas en donde se encontraran las futuras cúspides en el caso de los dientes posteriores, transformándose en una estructura similar a un epitelio, de allí a que su nombre cambie a epitelio reducido del órgano del esmalte. A nivel del tercio medio del germen dentario se mantiene el retículo estrellado y el epitelio dental externo. A nivel de la unión entre el epitelio dental Interno y el epitelio dental externo se dará inicio a la formación del patrón de la raíz, por lo que la estructura que fue nombrada en el estadio anterior asa cervical llega a ser vaina radicular de Hertwig.
- Da inicio la aposición de esmalte a nivel del borde incisal y continúa hasta llegar a cervical, paralelo al esmalte dentario se aprecia la dentina y la predentina; entre estos se inicia la formación de la conexión amelodentinaria.
- En íntima relación al esmalte y unido al epitelio reducido del órgano del esmalte se aprecian los ameloblastos secretores.
- A nivel de la papila dentaria y en íntimo contacto con la predentina se aprecian los odontoblastos secretores. El estudio del proceso de formación

de los tejidos dentarios es de muy importante para el odontólogo, debido a que los tumores odontogénicos que se observan en la zona del sistema estomatognático se originan de las células que participan en este proceso; motivo por el cual este conocimiento conforma la base para la comprensión de la etiología, pronóstico y tratamiento adecuado de estas lesiones<sup>1, 2</sup> (Fig.4).

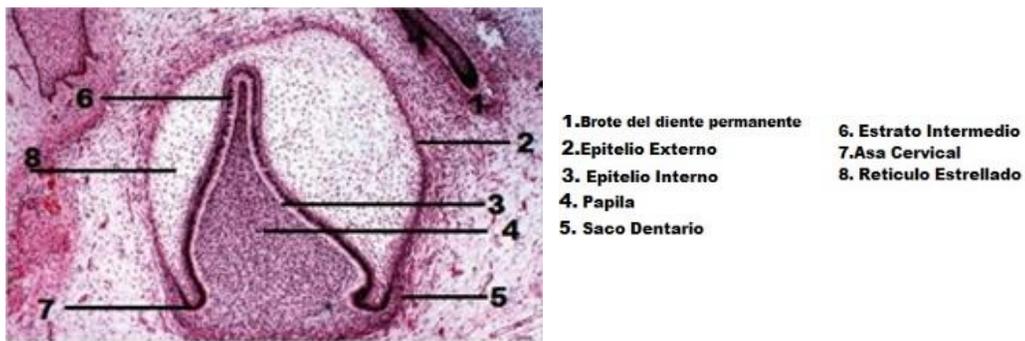


Figura 4. Estadio de campana avanzada.

### 1.1.2 Formación de la raíz

El estrato intermedio, retículo estrellado y epitelio externo reducen su grosor. Cuando culmina la formación del esmalte existen células cúbicas unidas al estrato intermedio, el retículo estrellado por poco ha desaparecido y junto con el epitelio externo forman el epitelio reducido del órgano del esmalte, que de las tres capacidades que poseía sólo queda la de secretar una película orgánica; estas células se unen por hemidesmosomas. En el extremo del epitelio reducido del órgano del esmalte existe un giro en la unión del epitelio externo e interno, en ese sitio se ubica la Vaina epitelial radicular de Hertwig, que es la estructura que rodea todo el borde coronario (Fig. 5).

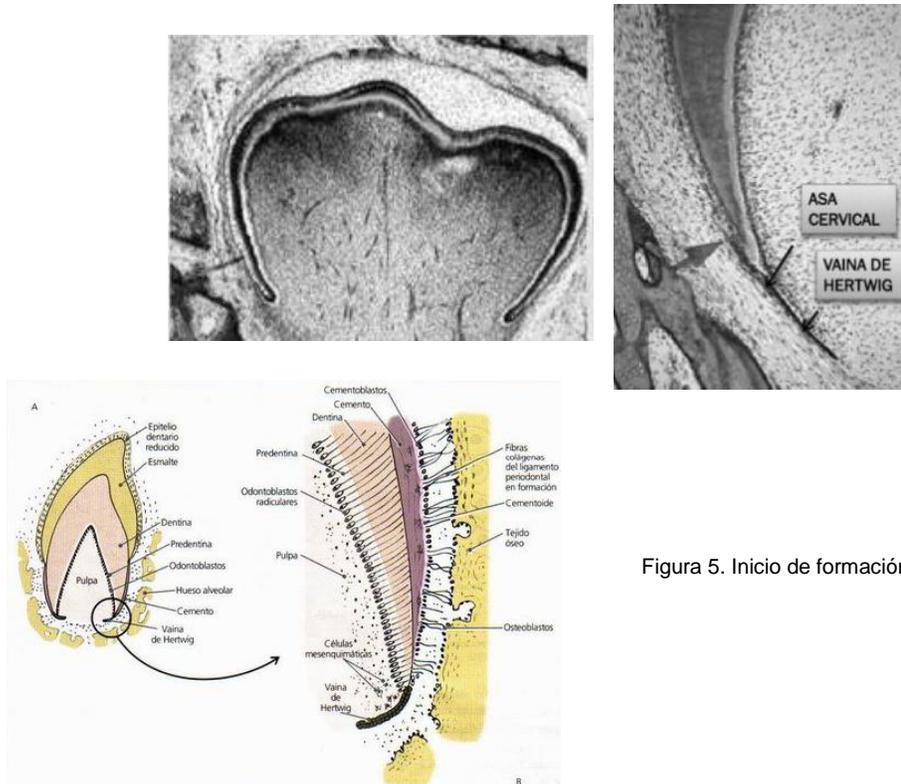


Figura 5. Inicio de formación radicular.

Estas células ya perdieron la capacidad de diferenciarse a ameloblastos. Pero mantienen la capacidad de proliferar e inducir, pero han perdido la capacidad de secretar. Por ello forman dentina, ya que su capacidad inductora hace que células de la papila se diferencien a odontoblastos y formen dentina bajo el límite del esmalte, esta es la dentina de la raíz.

A partir de aquí el diente va subiendo para erupcionar, las células de la vaina van proliferando, y el epitelio entre la vaina y el esmalte se empieza a desintegrar. Por fuera están las células del saco dentario, que al hacer contacto con la dentina se diferencian a cementoblastos. La formación de la raíz culmina cuando las células de la vaina dejan de inducir, lo que viene establecido en el código genético.

Esta vaina epitelial radicular de Hertwig se encarga de modelar la forma de la raíz y su número de acuerdo a la pieza dentaria. Se curva hacia adentro, estructura

que es conocido como diafragma epitelial. Según a la forma de este diafragma, dada por la proliferación de las células, será la forma que tenga la raíz. Si el diafragma, observado desde abajo, muestra forma circular con dos salientes que se aproximan, la raíz tendrá dos canales; si estas salientes se encuentran y funden, originaran la vaina a dos raíces, etc. (Fig. 6).

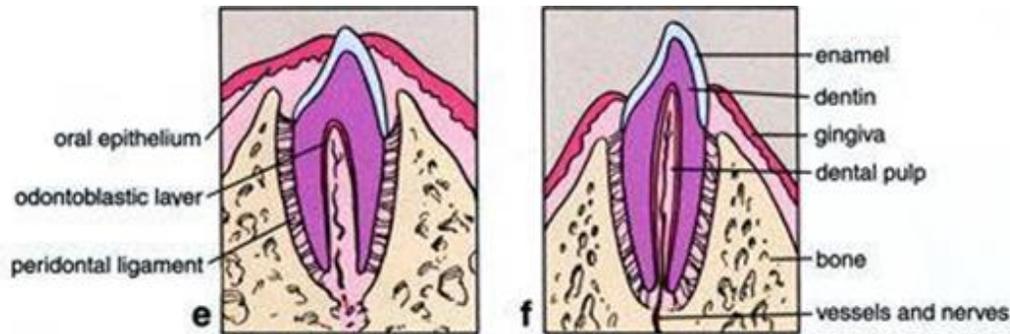


Figura 6. Formación completa de la raíz.

Al término de la formación de la raíz la vaina se desintegra y desaparece. Podrían quedar restos de epitelio en el ligamento periodontal (hacia apical), que conocemos como restos epiteliales de Malassez (Fig.7). Si una infección lograra afectar al ligamento por un tiempo largo, los restos pueden proliferar, dando origen a un quiste apical.

Con menor frecuencia la vaina epitelial radicular de Hertwig pudiera dejar restos en zonas interradiculares y recuperen su característica de generar esmalte, formando pequeñas masas de esmalte entre las raíces, llamadas perlas de esmalte.

Si la vaina pierde un grupo de células se forma un conducto aberrante o accesorio, en donde la papila se diferencia a pulpa. Incluso la distribución del diafragma podría dar lugar a la formación de un conducto que comunique la cámara pulpar

con el espacio interradicular o furca. Una parte de epitelio de igual forma se puede desprender y alojarse en la pulpa, donde se pueden diferenciar odontoblastos, formando dentículos verdaderos.<sup>2, 3</sup>



Figura 7. Formación completa de la raíz. Imagen de un corte histológico en el cual se muestran restos de la vaina epitelial radicular de Hertwig señalada por las flechas rojas.

## 1.2 ESTRUCTURAS DEL DIENTE

Los dientes conforman dos arcadas que separan el vestíbulo de la cavidad oral propiamente dicha. La forma de estos viene determinada por sus funciones, de tal manera que; los incisivos, con su forma biselada, funcionan para cortar; los caninos, firmemente anclados en los alveolos, sirven para desgarrar y sujetar y los premolares y molares que tienen unas coronas más grandes sirven para aplastar y triturar, y realizan el mayor trabajo masticatorio.

Una corona anatómica es la porción del diente cubierta por esmalte, manteniéndose durante toda la vida del diente. Puede notarse por dentro y fuera de la boca. El denominado cuello anatómico muestra la terminación del esmalte y la unión de la corona y la raíz anatómica, cuya parte está cubierta por cemento; estas partes pueden cambiar de forma por efecto de factores exógenos o endógenos (Fig. 8).

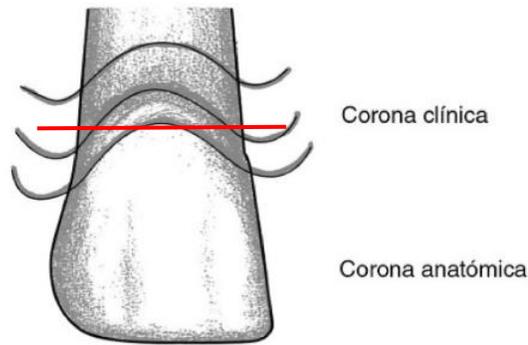


Figura 8. División de corona clínica y corona anatómica de un órgano dentario (la línea roja nos indica el término e inicio de la misma).

El diente es una figura tridimensional que muestra un: largo, ancho y grueso. El largo del diente se define como la distancia que va desde incisal u oclusal hasta apical, el ancho es la distancia de mesial a distal y el grosor es la dimensión desde vestibular o labial hasta lingual.

Para poder facilitar la postura de un punto determinado en una cara del diente, este se divide en nueve tercios: el largo de la corona se divide en los tercios mesial, medio y distal, y el grosor del diente se divide en los tercios vestibular o labial, medio y lingual (Fig. 9).

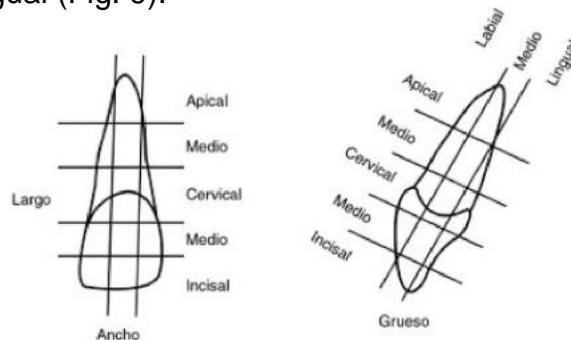


Figura 9. Figura tridimensional de un órgano dentario, en el cual se nos muestra las proporciones en longitud, ancho y grosor.

**1.2.1 Dentina:** es formada por los odontoblastos, que son similares a los osteoblastos o formadores de hueso, pero que no están inmersos en la propia dentina sino que se disponen adyacentes a la superficie interna de la dentina dentro de la pulpa, y sus prolongaciones o fibrillas de Thomes, se ubican en los

canalículos de la misma extendiéndose hasta el límite entre la dentina y el esmalte o entre ésta y el cemento.<sup>2</sup>

Esta no solo rodea la corona del diente, sino que además la raíz, concretamente la pulpa dentaria. La dentina adyacente al esmalte (dentina del manto) se diferencia estructuralmente de la dentina cercana a la pulpa (dentina circumpulpar). Los llamados túbulos dentinarios, que tienen de manera parcial prolongaciones de neuronas, tienen una densidad variable; la densidad tubular es superior en la proximidad de la pulpa. Los túbulos laterales de la dentina del manto tienen una mayor cantidad de un líquido transparente. Comparado con el esmalte, formado por mineral puro, en la dentina pueden ocurrir procesos de adaptación en modo de dentina terciaria, calcificaciones de conductos y desplazamiento de líquido (en un grado limitado). Dicha propiedad está vinculada a la alta proporción de compuestos orgánicos de la dentina, que se forma de un 20% de su peso por sustancias orgánicas, 70% de minerales y 10% de agua. Esta composición hace que la dentina sea más blanda en comparación al esmalte.<sup>5</sup>

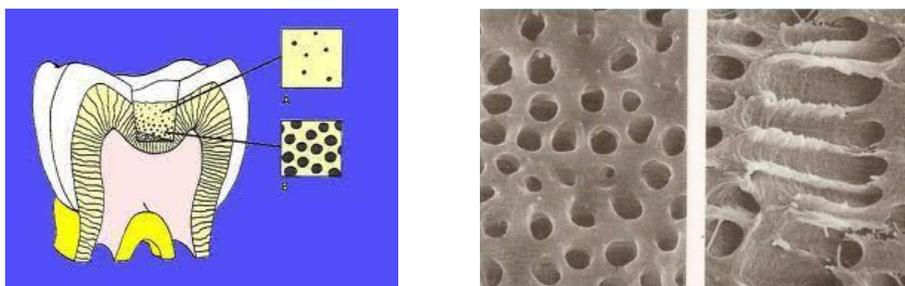


Figura 10. Dentina: corte transversal y longitudinal observado mediante el SEM en el cual se observan los canalículos dentinarios.

**1.2.2 Esmalte:** es el tejido más duro del cuerpo humano y se forma por pequeñas columnas, llamados prismas del esmalte que se interponen radialmente y se mantienen unidos por una sustancia fundamental irregularmente calcificada. La

función principal consiste en proteger el diente frente a los factores externos, primordialmente del desgaste. Está compuesto de un 95% de su peso de minerales (principalmente de fosfato y calcio), de 1% de sustancias orgánicas (proteínas) y de 4% de agua (Fig.11).<sup>2, 5</sup>

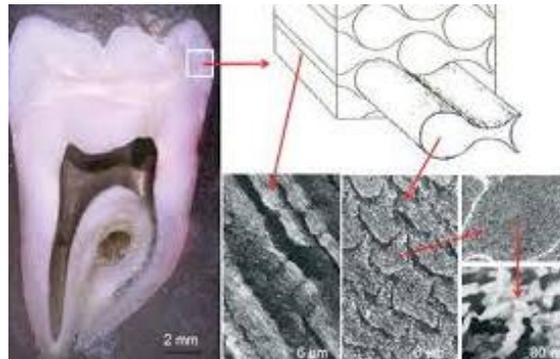


Figura 11. Microestructura del esmalte dental, e imágenes observadas mediante SEM en las que se observan los prismas de esmalte dental.

**1.2.3 Pulpa dental:** está formada por un tejido conectivo laxo con vasos sanguíneos y fibras nerviosas mielínicas y amielínicas. Los nuevos odontoblastos que se forman a partir del tejido conectivo de la pulpa son los encargados de la formación de la dentina secundaria en un futuro. Se diferencia entre pulpa coronaria y pulpa radicular tan solo en base a su localización, ya que ambas forman una misma unidad orgánica. Los dientes sanos, que contienen una pulpa intacta, reciben el nombre de dientes vitales, lo que quiere decir que reaccionan ante los estímulos externos como por ejemplo el frío. En los dientes enfermos puede extenderse una inflamación a través de este sistema hasta los huesos del extremo de la raíz.<sup>4, 5</sup>

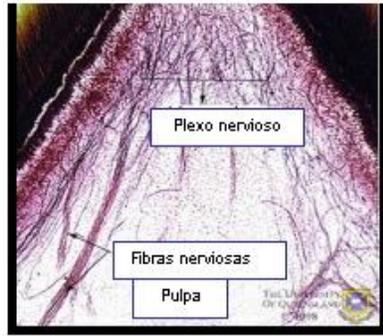


Figura 12. Corte histológico de la pulpa dental, señalando los elementos que la componen, como son los vasos sanguíneos y fibras nerviosas.

### 1.3 ESTRUCTURAS DE SOPORTE DE LOS DIENTES

**1.3.1 Periodoncio:** es el conjunto de tejidos que conforman el órgano de sostén y protección del ligamento dentario, forma parte del sistema masticatorio y los tejidos que lo conforman son: encía, ligamento periodontal, cemento radicular y el hueso alveolar.<sup>2</sup> Este le da al diente una superficie acolchada en su alojamiento alveolar, nombrándole a este tipo de articulación como gonfosis (corresponde a uno de los tres tipos de articulación fibrosa que existen; el cual se caracteriza por tener muy poca movilidad que al igual que las otras articulaciones fibrosas, hay dos tejidos que están unidos por tejido conectivo fibroso, que en este caso es llamado ligamento periodontal).

**1.3.1.1 Ligamento periodontal:** está constituido por fibras colágenas extendidas entre el periostio de la pared alveolar y el cemento al cual se unen. Este elemento junto con la pared alveolar son estructuras que posicionan al diente firmemente en su espacio y adicionado al cemento forman el aparato periodontal, el cual contiene vasos sanguíneos glomerulares que son como una almohadilla hidráulica amortiguando las presiones de la masticación. Su pulsación es transmitida al

diente, además de contener terminaciones nerviosas capaces de captar la sensación de presión, así como vasos linfáticos.<sup>6</sup>

**1.3.1.2 Encía:** Está formada por un epitelio queratinizado en su exterior. Protege los huesos maxilar y mandibular, donde están ubicados los dientes. También rodea la parte inferior de la corona dental, uniéndose al cuello del diente por medio de un tejido denominado epitelio de unión y fibras colágenas.<sup>3</sup>

**1.3.1.3 Hueso alveolar:** propio de los maxilares que reviste los alveolos, en donde se alojan las raíces de los dientes. Tienen como característica ser un hueso fino y compacto con múltiples y pequeñas perforaciones, por medio de las cuales atraviesan los vasos sanguíneos, nervios y vasos linfáticos.<sup>3, 5</sup>

**1.3.1.4 Cemento radicular:** está formada por una trama pobre en células y por fibras de colágena que lo unen a la dentina y a la pared del alveolo, con la que se anclan las fibras del ligamento periodontal (fibras de Sharpey). Desde el punto de transición entre la corona y la raíz del diente, un tejido conectivo mineralizado, llamado cemento dental, recubre la superficie radicular. Este tejido no presenta nervios ni vasos sanguíneos, y anatómicamente no forma parte del diente, sino del periodonto<sup>3, 5</sup> (Fig.13)

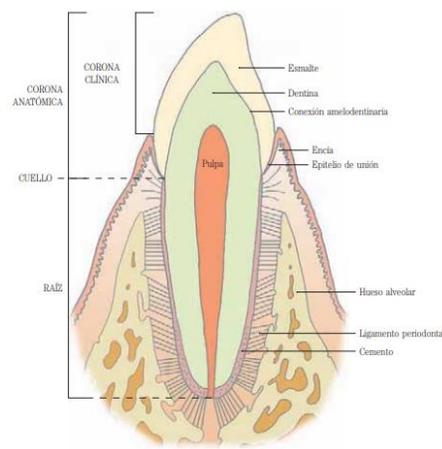


Figura 13. Esquema de los tejidos dentales y periodontales.

## CAPÍTULO 2

### 2.1 CONCEPTO DE REABSORCIÓN RADICULAR

La Reabsorción Radicular (RR) se ha definido recientemente como: “Actividad cementolítica y eventualmente dentinolítica de la superficie radicular de un elemento dentario, de naturaleza irreversible”.<sup>7</sup>

Por otro lado la RR la presenciamos en los dos periodos de la dentición, tanto temporal como permanente, en el primer caso hace referencia a un proceso fisiológico que se deriva de fuerzas generadas por la erupción próxima de los dientes permanentes y por lo tanto el potencial de reabsorción inherente a la estructura de los dientes primarios, y en el segundo caso, la reabsorción en dientes permanentes nunca es fisiológica.<sup>8</sup>

**2.2 TIPOS DE REABSORCIÓN RADICULAR** (al final del texto se muestra un cuadro ilustrativo de los tipos de reabsorción radicular)

La literatura y diversos estudios abordan dos tipos de reabsorción radicular según su localización, que son; reabsorción radicular externa (RRE) y reabsorción radicular interna (RRI).

Quienes a su vez se subdividen de la siguiente manera:

**2.2.1 RRE:** 1) de superficie, 2) inflamatoria 3) cervical y 4) por sustitución.

**2.2.2 RRI:** 1) de superficie, 2) inflamatoria y 3) por sustitución.

La RRE suele asociarse a traumatismos mecánicos agudos o crónicos, impactaciones generadas por anomalías eruptivas o procesos inflamatorios de origen pulpar o periodontal, aunque la literatura reporta que la mayoría de los

casos son de origen desconocido, en este trabajo hablamos de reabsorciones de origen conocido.

**2.2.1.1 Reabsorción externa de superficie:** ocurre como consecuencia de un daño localizado y limitado a la superficie radicular o los alrededores del periodonto. Es un proceso autolimitado de actividad osteoclástica que dura 2 o 3 semanas y va seguido de una reparación de la superficie radicular y el cemento, con reinserción del ligamento periodontal. Las lesiones son pequeñas cavidades reabsortivas, que en caso de afectar únicamente al cemento se reparan por completo, y si afectan también a la dentina sólo se restauran en parte. No hay cambios inflamatorios significativos, aunque este proceso puede continuar si hay necrosis o infección pulpar. Se trata de un fenómeno sumamente común, aunque no está muy reportado debido a que es subclínico.

**2.2.1.2 Reabsorción externa inflamatoria:** es la progresión del proceso de reabsorción debido a estímulos prolongados en áreas dañadas o denudadas de la raíz. Por lo tanto, para que se produzca debe haber una pérdida del tejido radicular mineralizado que comunique los túbulos dentinarios con una pulpa infectada o necrótica. Si no se detecta a tiempo la raíz puede reabsorberse completamente en pocos meses. Características clínicas; pueden incluir decoloración de los dientes, sensibilidad a percusión, movilidad dental o periodontal. Signos y síntomas; los dientes pueden ser asintomáticos o tiene signos de pulpitis irreversible o pulpa necrótica. Radiográficamente, este tipo de reabsorción aparece como una irregular área de reabsorción que implica la pérdida de tanto estructura dental como adyacente hueso alveolar.

**2.2.1.3 Reabsorción externa cervical:** es una lesión localizada en el área cervical de la raíz, por debajo del epitelio de unión. Puede existir únicamente una pequeña área de actividad sobre la parte externa de la raíz, aunque con un estímulo más prolongado la lesión puede expandirse dentro de la dentina y propagarse coronal y apicalmente, rodeando la pulpa. La etiología es poco conocida, pero se ha relacionado con trauma, tratamiento periodontal y agentes blanqueadores internos.

**2.2.1.4 Reabsorción externa por sustitución:** es el proceso de reemplazo de la superficie radicular por hueso, también conocido como anquilosis. La etiología sigue siendo poco conocida aunque se cree que es debido a un daño extenso en el ligamento periodontal y/o el cemento. La cicatrización que se produce es a expensas del hueso, los osteoclastos reabsorben dentina mientras que los osteoblastos depositan hueso. Las trabéculas óseas se desarrollan dentro del espacio del ligamento periodontal y se fusionan a la superficie radicular. La pulpa no tiene por qué estar infectada, pero en caso de estarlo, este proceso se agrava. La reabsorción externa por sustitución puede ser categorizada como transitoria o progresiva. La primera es autolimitante, resultado de la combinación de pequeñas zonas de ligamento periodontal dañadas y la capacidad de curación del periodonto adyacente. La segunda es un proceso continuo que resulta en una reabsorción completa de la raíz debida a una pérdida extensa o total del ligamento periodontal. Los signos y síntomas Inicialmente pueden aparecer dientes saludables pero, a medida que el diente pierde su vitalidad los signos y síntomas de pulpa necrótica aparecen. Clínicamente, los dientes sufren de resorción de reemplazo tiene sonido metálico sobre percusión y falta de movilidad; estos son signos de anquilosis.<sup>9, 10</sup>

La RRI es resultado de un proceso inflamatorio crónico de larga duración que repercute en el tejido pulpar, en el cual su origen es relacionado a menudo con caries, traumatismos, blanqueamientos dentales, tratamientos de conductos o dientes reimplantados, entre otros.<sup>10</sup>

**2.2.2.1 Reabsorción interna de superficie:** este proceso es comparable con la reabsorción de superficie externa. La actividad osteoclástica está iniciada pero se detiene. Es autolimitante si no hay más estimulación.

**2.2.2.2 Reabsorción interna inflamatoria:** se caracteriza por la ampliación ovoide o fusiforme de la cámara pulpar o el conducto radicular. Esta ampliación normalmente se expande en dirección apical y lateral. Puede haber inflamación pulpar crónica. Este proceso puede ser comparable con la reabsorción externa inflamatoria.

**2.2.2.3 Reabsorción interna por sustitución:** esta es poco frecuente y existen áreas difusas de radiotransparencias y radiopacidades mezcladas que reflejan cambios metaplásicos. Todo ello puede conducir a la obliteración del conducto con hueso esponjoso. La etiología es incierta. Podría ser que las células madre de la pulpa dental produzcan el material osteoide como una respuesta reparativa al trauma, a la inflamación o a las bacterias. Una segunda teoría propone que las células no son originariamente pulpares y han migrado hacia la pulpa desde el tejido periapical a través de los capilares.<sup>9</sup>

Tipo de reabsorción	Descripción	Radiografía
Reabsorción <b>externa</b> de superficie	Ocurre por un daño localizado y limitado a la superficie radicular. Las lesiones con pequeñas cavidades reabsortivas que pueden llegar a repararse por completo.	 <p data-bbox="1430 516 1523 541">Figura 14</p>
Reabsorción <b>externa</b> inflamatoria	Progresión del proceso de reabsorción debido a estímulos prolongados en áreas dañadas. Diente con pulpa infectada o necrótica.	 <p data-bbox="1438 753 1531 779">Figura 15</p>
Reabsorción <b>externa</b> cervical	Lesión localizada en el área cervical de la raíz de un diente vital prolongándose mientras permanezca el estímulo.	 <p data-bbox="1442 951 1534 976">Figura 16</p>
Reabsorción <b>externa</b> por sustitución	Proceso de reemplazo de la superficie radicular por hueso (anquilosis) que puede ser transitoria o progresiva.	 <p data-bbox="1438 1184 1531 1209">Figura 17</p>
Reabsorción <b>interna</b> de superficie	Comparable con la reabsorción de superficie externa.	 <p data-bbox="1414 1394 1507 1419">Figura 18</p>
Reabsorción <b>interna</b> inflamatoria	Ampliación de la cámara pulpar o conducto radicular en dirección apical y lateral.	 <p data-bbox="1438 1619 1531 1644">Figura 19</p>
Reabsorción <b>interna</b> por sustitución	Poco frecuente, áreas difusas de radiopacidad y radiotransparencia mezcladas, etiología incierta.	 <p data-bbox="1414 1875 1507 1900">Figura 20</p>

## CAPÍTULO 3

### 3.1 ETIOLOGÍA

La etiología de la reabsorción radicular tiene dos fases: un *estímulo* y una *reestimulación*. En la primera fase, el estímulo afecta los tejidos no mineralizados, como el precemento o el tejido cementoide, que cubre la superficie externa de la raíz. Este estímulo puede ser de tipo mecánico o químico. El tejido mineralizado expuesto es colonizado por células multinucleadas, las cuales inician el proceso de reabsorción. Sin embargo, si no hay una estimulación continuada, el proceso finalizará espontáneamente y se producirá la reparación con cemento nuevo a las dos o tres semanas. En la segunda fase, la continuación del proceso de reabsorción es dependiente de una estimulación continua o reestimulación de las células odontoclásticas por infección o presión<sup>11</sup> (Fig.21). Sin embargo Owman y colaboradores<sup>12, 13</sup> reportan que las lagunas de reabsorción en un inicio son pequeñas y solo pueden ser identificadas histológicamente, también reportó que ortodóncicamente se induce una reabsorción radicular después de 7 semanas de tratamiento, que son verificables histológicamente y no son visibles en radiografías periapicales.<sup>14, 15</sup>



Figura 21. Estimulación y reestimulación durante tratamiento ortodóncico, la segunda imagen muestra el cambio en el contorno que afecta al ápice radicular.

## **3.2 Factores de riesgo innatos**

**3.2.1 Predisposición hereditaria individual.** Algunos estudios explican la presencia de un elemento hereditario como: la interleucina-1 y el factor de necrosis tumoral, son citoquinas proinflamatorias, el TNFRS11A codifica el activador del receptor del factor nuclear kappa B (RANK), el cual es un miembro de la familia la señalización que conduce a la osteoclastogénesis; otro gen que produce reabsorción radicular en el tratamiento ortodóncico es la fosfatasa alcalina inespecífica de tejido (TNSALP), cuyo producto juega un papel importante en la mineralización y formación del cemento. La disminución de la interleucina-1b (IL-1  $\beta$ ) puede producir una modelación ósea menos catabólica entre el hueso cortical y el ligamento periodontal, lo que produce un estrés prolongado que se concentra en la raíz del diente. De igual forma se plantea al querubismo como un factor predisponente.

**3.2.2 Raza.** Se ha señalado a la población asiática con una menor susceptibilidad a presentar cambios morfológicos en las raíces dentales comparados con la raza blanca e hispana.<sup>16</sup>

**3.2.3 Sexo.** Algunos autores como Kjaer, Dougherty y Newman<sup>17</sup> mencionan que existe una mayor frecuencia en mujeres. Por otro lado Spurrier<sup>17, 18</sup>, señala que es mayor la frecuencia en hombres. Sin embargo hay varios estudios en donde no encontraron diferencias entre ambos.

**3.2.4 Factores endocrinos y condiciones sistémicos.** La reabsorción externa puede ser resultado de la presencia de enfermedades como el hipotiroidismo, hipertiroidismo, hipofosfatemia, la enfermedad de Paget's, la enfermedad de

Gaucher's en enfermedades renales y en síndromes como Stevens-Johnson, Parry-Romberg, Goltz y Parry-Romberg.

**3.2.5 Tipo de diente (morfología y tamaño).** Las lesiones radiculares suceden con mayor frecuencia en dientes con raíz corta y en los dientes con raíces de mayor longitud necesitan fuerzas más elevadas para su movimiento, por lo que son sujetos a una mayor actividad durante la inclinación y el torque. El riesgo de tener reabsorción radicular aumenta en raíces largas, estrechas y con dilaceración (Fig.21).

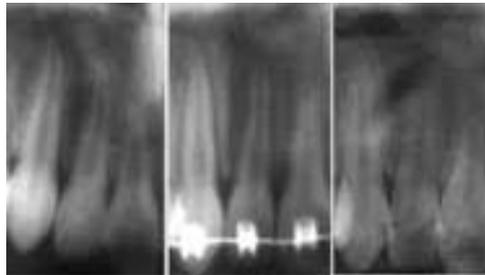


Figura 21. Raíz larga y delgada con dilaceración que muestra reabsorción radicular progresiva, mostrada en las tres imágenes.

Los incisivos centrales inferiores son los más afectados, seguidos por los incisivos laterales superiores (Fig.22). Los dientes con menor reabsorción radicular son los primeros premolares. No existe asociación entre las variables de extracción dentaria, técnica utilizada y género con la reabsorción radicular. Todos los dientes muestran reabsorción radicular; sin embargo, se considera que existe mayor riesgo a desarrollar reabsorción radicular en mecánicas ortodóncicas de deslizamiento.<sup>19</sup>



Figura 22. Incisivos inferiores que muestra reabsorción radicular.

Algunos otros autores como Varela<sup>8</sup>, determina que los dientes más afectados en orden decreciente son los laterales superiores, centrales superiores, incisivos inferiores, raíz distal del primer molar inferior, segundo premolar inferior y segundo premolar superior. Los incisivos presentan mayor riesgo debido a la forma cónica de sus raíces y a que se someten a un mayor movimiento durante el tratamiento.<sup>8, 10</sup>

Se ha sugerido que los pacientes que se han sometido a exodoncias son más propensos a sufrir resorción radicular que aquellos pacientes sin exodoncias previas, debido a la distancia que tendrán que desplazarse los dientes remanentes.<sup>16, 20</sup> (Fig.23).

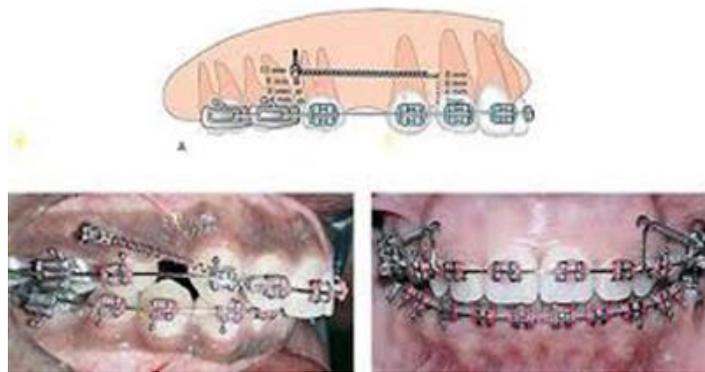


Figura 23. Cierre de espacios por extracción de primeros premolares.

**3.2.6 Factores oclusales.** Varela<sup>8</sup> indica que las maloclusiones que se caracterizan por un exceso vertical y las mordidas abiertas tienden a presentar mayor incidencia de reabsorción radicular (Fig. 24), la cual aparentemente está relacionada con la presión constante ejercida por la lengua sobre los incisivos, lo que activa a los cementoclastos produciendo lisis radicular.<sup>10</sup>

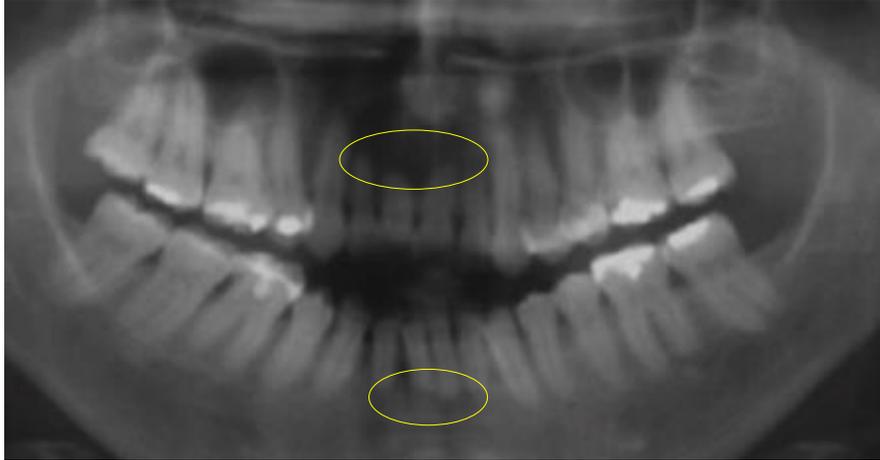


Figura 24. Radiografía panorámica que presenta mordida abierta con reabsorciones radiculares en incisivos superiores e inferiores.

### **3.3 Factores de riesgo adquiridos**

**3.3.1 Edad cronológica y edad dental.** Se estima que los pacientes adultos experimentan mayor reabsorción radicular que los pacientes más jóvenes posterior a un tratamiento de ortodoncia debido a que la tasa de recambio de las moléculas de colágeno es más lenta en los adultos que en los niños en crecimiento, diferencia que se refleja en el retraso de los cambios tisulares en adultos durante el movimiento dentario.

**3.3.2 Hábitos.** La onicofagia, bruxismo así como el empuje lingual e interposición labial incrementan el riesgo de sufrir reabsorción radicular durante el tratamiento ortodoncico.<sup>7, 19</sup>

**3.3.3 Reabsorciones radiculares previas.** Los dientes que han sufrido traumas dentoalveolares tienen mayor predisposición a sufrir reabsorción radicular, la cual puede ocurrir indistintamente de la presencia de obliteración pulpar o con tratamiento endodóntico previo. Los dientes vitales con evidencia radiográfica de reabsorción radicular son más susceptibles a continuarla durante el tratamiento de

ortodoncia y se puede agudizar el problema con una probabilidad del 4 al 70% después del mismo<sup>16</sup> (Fig.25).



Figura 25. Reabsorción radicular en incisivo lateral superior por presencia de canino retenido.

**3.3.4 Enfermedad periodontal.** En un estudio se calculó que 3 mm de reabsorción radicular era equivalente a una pérdida de 1 mm de inserción periodontal. Cuando se pierde la inserción periodontal debido a la reabsorción radicular, es importante evitar la destrucción ósea alveolar adicional que puede ocurrir con la enfermedad periodontal<sup>21</sup> (Fig. 26).

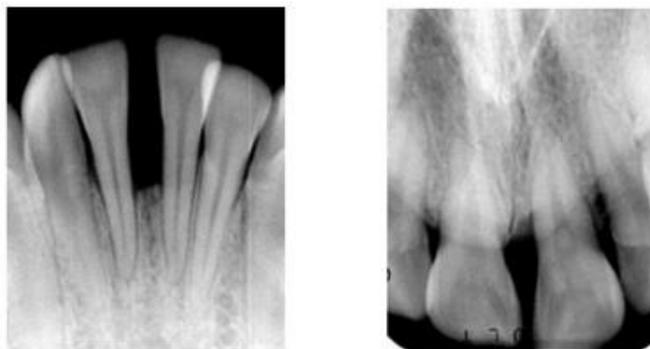


Figura 26. Proporción 1:1, pérdida de soporte radicular por enfermedad periodontal.

**3.3.5 Infecciones periapicales.** Si la infección es crónica puede estimular junto con la presión la reabsorción de la raíz. Así como realizar movimientos dentales en estas condiciones puede afectar la zona de salida de los vasos y nervios apicales, lo que podría alterar la vitalidad pulpar provocando pérdida del material orgánico en el ápice radicular y una disminución del soporte estructural que aporta la raíz del diente, lo cual causaría la pérdida del órgano dentario (Fig. 27).



Figura 27. Reabsorción radicular en incisivo central por presencia de infección periapical.

**3.3.6 Traumatismos dentales previos.** Los dientes que han sufrido algún traumatismo antes del tratamiento de ortodoncia presentan mayores posibilidades de presentar lesiones de reabsorción y disminución de la vitalidad. Sin embargo; si el traumatismo es leve o moderado no hay mayor riesgo. En dientes que han sufrido luxación intrusiva existe un riesgo importante de reabsorción radicular (Fig.28), al igual que en dientes maduros avulsionados que fueron repuestos en el alveolo, los cuales además presentan anquilosis espontánea, y más aún con los movimientos ortodóncicos, por lo que el tratamiento de ortodoncia debe evitarse siempre que sea posible.<sup>19</sup>



Figura 28. Reabsorción radicular en incisivo central remanente por impacto de intrusión.

**3.3.7 Dientes con tratamiento de endodoncia.** Los dientes con tratamiento de conductos previo, presentan mayor resistencia frente a la reabsorción, atribuida a la mayor densidad y dureza de la dentina y la extirpación del tejido pulpar (Fig.29).



Figura 29. Primer molar con reabsorción de raíz distal.

**3.3.8 Factores mecánicos (ortodóncicos).** En los dientes sometidos a fuerzas ortodóncicas, la RRE se origina por factores biológicos relacionados con el paciente y por factores mecánicos relacionados con el tratamiento. Entre los factores mecánicos únicamente de etiología ortodóncica se encuentran *el tipo de aparatología, la técnica utilizada, el movimiento realizado, la dirección y magnitud de las fuerzas aplicadas, la duración del tratamiento y la severidad de la*

*maloclusión*.<sup>11</sup> Todos los dientes muestran reabsorción radicular; sin embargo, se considera que existe mayor riesgo a desarrollar reabsorción radicular en mecánicas ortodóncicas de deslizamiento.<sup>22</sup>

**3.3.8.1 Tipos de aparatología.** Las fuerzas intensas producidas con aparatología fija (225 gramos) producen mayor reabsorción radicular, casi el doble que las fuerzas ligeras con ortodoncia fija y los alineadores termoplásticos. Se propone que los brackets de autoligado ejercen fuerzas más ligeras que los brackets convencionales, por lo tanto, es lógico pensar que habría menor reabsorción radicular con este tipo de aparatología.<sup>23</sup>

Actualmente se ha reportado una elevada prevalencia de reabsorción radicular severa en pacientes tratados con técnica Edgewise, los principales agentes relacionados con la reabsorción severa son las extracciones de los primeros premolares, raíces triangulares y reabsorción radicular previa al tratamiento.

Existe mayor incidencia de reabsorción radicular externa en pacientes tratados con brackets cerámicos, ya que el tratamiento tiene mayor duración. Por otro lado Leite y colaboradores, y Pandis y colaboradores<sup>24, 25</sup>, mencionan que no se encontraron diferencias en la reabsorción radicular encontrada en pacientes tratados con brackets de autoligado y brackets convencionales. Gay y colaboradores<sup>26</sup> encontraron reabsorción radicular en movimientos intrusivos utilizando alineadores.

**3.3.8.2 Duración del tratamiento de ortodoncia.** Un tratamiento extenso es un factor de riesgo para la presencia de reabsorción radicular externa grave. Maloclusiones severas y la necesidad de diferentes biomecánicas, intervalos de citas y la falta de cooperación del paciente, incrementan la duración del

tratamiento y por consiguiente la predisposición de sufrir reabsorción radicular (Fig. 30). La estimulación continua de la raíz lleva a una mayor reabsorción,<sup>19</sup> sin embargo parece que si no se detectan irregularidades del contorno de la raíz indicativas de la reabsorción dentro de los seis a nueve meses posteriores al comienzo del tratamiento de ortodoncia, entonces poco probable que ocurra una reabsorción significativa de la raíz, pero si se produce una resorción dentro de los seis a nueve meses desde el comienzo del tratamiento de ortodoncia, entonces existe un alto riesgo de reabsorción de raíz adicional. De tal forma que si se detecta alguna reabsorción durante el tratamiento activo debe suspenderse durante dos o tres meses, con la esperanza de evitar una mayor reabsorción y permitir una curación con cemento celular. Si se detecta una reabsorción adicional después de reanudar el tratamiento activo, el plan de tratamiento de ortodoncia debe modificarse<sup>27</sup>. Copeland y Green<sup>28</sup> mostraron que el progreso de reabsorción radicular se detuvo después de que el tratamiento de ortodoncia activo se detuvo, es decir, después de que se interrumpió la aplicación de fuerza.

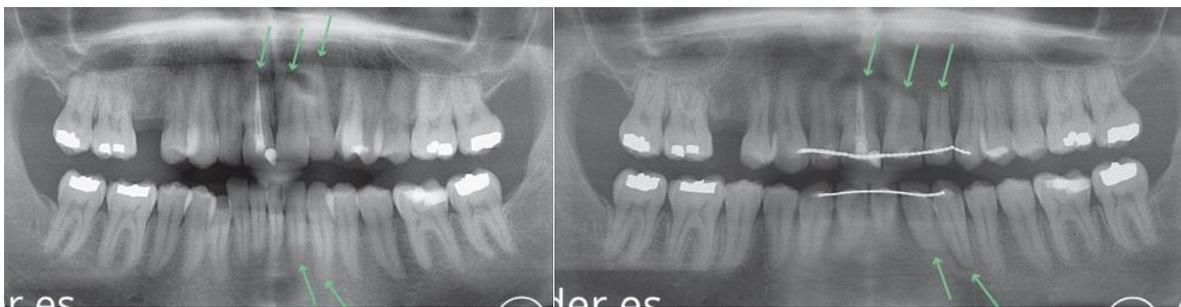


Figura 30. Radiografías panorámicas que muestran el estado radicular antes y después del tratamiento de ortodoncia, con presencia de reabsorciones radiculares por fuerzas excesivas.

**3.3.8.3 Tipos de movimiento.** No todos los movimientos dentarios son seguros. Como en el caso de la intrusión quien probablemente perjudique más a la raíz dental, ya que el ápice radicular y el periodonto asociado pueden experimentar una alta compresión por el estrés causado ante las fuerzas aplicadas en la corona. Otros movimientos como el de traslación en masa, inclinación, torque, extrusión, y la expansión palatina puede también estar implicados en la afección de la misma. (Fig. 31 y Fig.32). Algunos estudios experimentales muestran que el proceso de resorción cuando va acompañado de movimientos del cuerpo dental causa menos reabsorción del diente.<sup>29</sup>

**3.3.8.4 Dirección del movimiento dentario.** Como ya se mencionó anteriormente las fuerzas intrusivas son las más nocivas para la raíz. Se han comparado, las zonas de reabsorción en piezas dentales sometidas a los movimientos de extrusión e intrusión y se demuestra que las fuerzas intrusivas producen cuatro veces más áreas de reabsorción que las fuerzas extrusiva.<sup>22</sup>

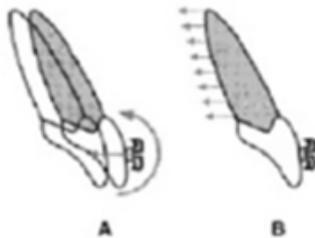


Figura 31. Movimiento de traslación.

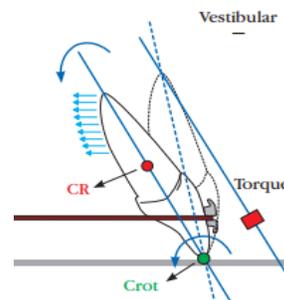


Figura 32. Movimiento de torque.

**3.3.8.5 Magnitud de la fuerza.** La reabsorción se ha documentado en un 19-31,4% de los pacientes sometidos a tratamiento de ortodoncia, siendo mayor su prevalencia en los incisivos superiores e inferiores. Esto seguramente se debe a

que son dientes con una única raíz cónica, por lo que la fuerza se conduce directamente al ápice. Además, son los dientes que más suelen movilizarse durante el tratamiento.<sup>30</sup> En los tratamientos ortodóncicos bien planificados las fuerzas aplicadas a los dientes deberían ser relativamente uniformes y repartidas a lo largo de toda la superficie radicular. Sin embargo, hay casos en los que las fuerzas pueden focalizarse y ser mayores en ciertas regiones<sup>31</sup> (Fig. 33).

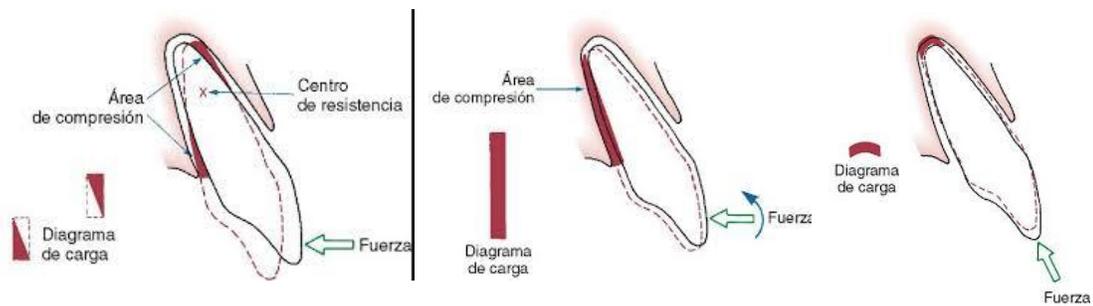


Figura 33. Fuerza aplicada e impacto radicular en distintos tipos de movimiento dental.

### 3.3.8.6 Tipos de fuerzas

**3.3.8.6.1 Fuerzas ligeras vs Fuerzas pesadas.** La magnitud de la fuerza ortodóncica ha demostrado ser un factor principal en la reabsorción radicular. La mayoría de los estudios indican que existe una correlación positiva entre la cantidad de fuerza aplicada y la severidad de la reabsorción. No obstante, un estudio histológico llevado a cabo por Owman Moll y colaboradores<sup>13</sup> no encontró diferencias significativas en la frecuencia o severidad de la reabsorción entre dos grupos que recibieron fuerzas de 50 y 200 g. Paetyangkul y colaboradores<sup>9</sup>, evaluaron la cantidad de reabsorción después de la aplicación de fuerzas

controladas, ligeras y pesadas, en dirección vestibular, a las 4, 8 y 12 semanas. Los resultados mostraron diferencias significativas entre los distintos periodos de tiempo, encontrándose reabsorción más severa en los grupos de fuerza de larga duración. Igualmente se encontraron diferencias significativas entre la cantidad de fuerza aplicada, con menor reabsorción en el grupo de fuerza ligera.

**3.3.8.6.2 Fuerzas continuas vs Fuerzas intermitentes.** Muchos estudios han investigado la influencia de la aplicación de distintos patrones de fuerza sobre la reabsorción radicular. La mayoría de los autores cree que una pausa en el movimiento dental favorece la recuperación de los tejidos, permitiendo la reparación del cemento dañado. De esta manera concluyen que las fuerzas discontinuas provocan menos reabsorción. Las fuerzas excesivas, ya sean ejercidas mediante aparatología removible o fija, pueden provocar reabsorción radicular. Está ampliamente aceptado que el patrón de fuerza producido por los aparatos removibles es intermitente, y contrasta con las fuerzas continuas producidas por la aparatología. Sin embargo, aún hoy existe controversia sobre qué patrón de aplicación de fuerzas produce más reabsorción. Con el fin de aclarar esta cuestión, Ballard y colaboradores<sup>32</sup>, realizaron un estudio con una muestra de 16 primeros premolares superiores de 8 pacientes que requerían extracciones bilaterales como parte de su tratamiento de ortodoncia. Antes de su extracción, el premolar de una hemiarcada recibió una fuerza directa continua, mientras que el premolar contralateral recibió una fuerza discontinua. Los resultados indicaron que las fuerzas intermitentes produjeron significativamente menos reabsorción que las continuas.

**3.3.8.6.3 Fuerzas Intrusivas.** La intrusión ortodóncica ha sido descrita como uno de los peores movimientos en cuanto al riesgo de provocar reabsorción radicular. Esto se debe a que el área apical recibe la mayor concentración de fuerza durante la intrusión, ya que se opone a la dirección de movimiento fisiológico (Fig.34).



Figura 34. Movimiento intrusión.

**3.3.8.6.4 Fuerzas Extrusivas.** Algunos estudios han descrito el movimiento dental extrusivo como el menos perjudicial con respecto a la reabsorción radicular, pero la literatura es limitada en este tipo de movimiento (Fig.35). La mayoría de los datos publicados sobre extrusión están relacionados con dientes traumatizados. Esto introduce sesgos con relación a la reabsorción radicular, debido a su alta incidencia en el trauma dental. Jiménez Montenegro y colaboradores<sup>33</sup>, llevaron a cabo un estudio para evaluar y comparar los efectos de diferentes magnitudes de fuerzas extrusivas en la reabsorción radicular. Para ello, tomaron una muestra de 20 primeros premolares superiores y aplicaron una fuerza extrusiva ligera en un lado, y pesada en el lado contralateral. Después de 28 días los premolares fueron extraídos y analizados. Los autores concluyeron que hubo una mayor reabsorción radicular después de la aplicación de fuerzas extrusivas pesadas en comparación con las ligeras, siendo esta diferencia estadísticamente significativa.



Figura 35: Movimiento de extrusión.

**3.3.8.7 Fricción.** Es la resistencia al movimiento que existe cuando un sólido se mueve tangencialmente en contacto con la superficie de otro sólido. El coeficiente de fricción para cualquier superficie de un material es una constante, que depende de la aspereza de la superficie, textura y dureza. En ortodoncia interfiere con el correcto deslizamiento del bracket a lo largo del alambre. Para que un objeto se deslice en contra de otro, la fuerza aplicada tiene que vencer a la resistencia friccional (Fig.36). La fricción puede ser afectada por los siguientes factores: cinemática de las superficies en contacto (dirección y magnitud del movimiento relativo entre dos superficies en contacto); cargas y/o desplazamiento aplicadas continuamente (incluyendo métodos de ligado); condiciones de la cavidad bucal, así como temperatura y lubricantes; textura de la superficie y características de los materiales.

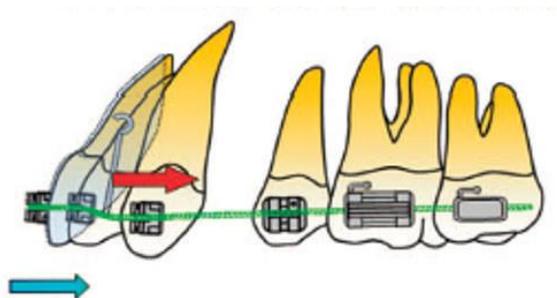


Figura 36. Cierre de espacios con fricción.

**3.3.8.7.1 Tipos de fricción.** Existen dos tipos principales de fricción. La fricción estática es la fuerza mínima para iniciar movimiento en superficies sólidas que previamente se encontraban en reposo, mientras que fricción cinética es la fuerza que se resiste al movimiento de deslizamiento de un sólido sobre otro. De acuerdo a las leyes de fricción, la fricción estática es mayor que la fricción cinética.<sup>34</sup>

**3.4 Fisiología de la reabsorción radicular durante el movimiento dental.** Las alteraciones en los tejidos periodontales durante el movimiento ortodóncico afectan de manera específica el hueso alveolar, el ligamento periodontal y la superficie de la raíz. La reabsorción radicular asociada al tratamiento de ortodoncia es consecuencia del daño que sufre el ligamento periodontal debido a la compresión a la que se le somete durante el movimiento dentario y que afecta la circulación capilar. Las zonas de reabsorción presentan al inicio una disposición circunferencial alrededor de las zonas de hialinización y luego se extienden a la parte interna.<sup>30</sup>

La aplicación de fuerzas de ortodoncia, inducen un proceso local que incluye todas las características de la inflamación. Esta inflamación, que es esencial en el movimiento dentario, es en realidad el componente fundamental del proceso de reabsorción radicular.

Existen tres grados de severidad:

- El primero se denomina cementificante o reabsorción con remodelación de superficie.
- El segundo grado es denominado reabsorción dentinaria con reparación (resorción de profundidad).
- El tercer grado de reabsorción radicular apical es la circunferencial.<sup>15</sup>

Inicialmente la reabsorción está mediada por células vecinas y es de escasa extensión y profundidad, se manifiesta como lagunas en sacabocados limitadas al cemento. Estas lagunas son ocupadas por las fibras periodontales que inician la reparación de la lesión con tejido cementoide.

Los cambios se observan dentro de las tres a cinco semanas posteriores a la aplicación de una fuerza ligera, inicia con una acumulación de células gigantes mononucleares, y en los estados avanzados de reabsorción hay presencia de células similares a odontoclastos.

Si la lesión avanza en extensión y profundidad llega a la dentina, haciendo difícil la reparación y provocando pérdida de la estructural dental. En el proceso de reabsorción intervienen osteoclastos, osteoblastos y odontoclastos, junto a células mononucleadas no clásticas, células similares a fibroblastos, células similares a macrófagos y células gigantes multinucleadas (Fig.37). Las células gigantes multinucleadas intervienen removiendo el tejido hialinizado, las células similares a macrófagos remueven el tejido necrótico y reabsorben algunas zonas del cemento radicular, las células similares a fibroblastos descomponen el tejido cementoide.

Si no se remueve el tejido necrótico persiste la acción celular clástica, pero si se elimina la zona de hialinización se presenta un proceso reparativo similar a la cementogénesis.<sup>30</sup>

Estas fuerzas ejercidas al periodonto fueron clasificadas por Schwartz en 1932, según sus efectos biológicos, de la siguiente forma:

- Primer grado. Fuerza leve y rápida que no produce efectos duraderos en el periodonto de inserción.

- Segundo grado. Fuerza inferior a la presión sanguínea capilar ( $20-26 \text{ g/cm}^2$ ) en el ligamento periodontal. Produce resorción ósea directa en el área de presión. Al cesar, el periodonto de inserción retorna a la normalidad, sin resorción radicular.
- Tercer grado. Fuerza superior a la presión capilar, que origina isquemia por la compresión del ligamento periodontal, áreas de necrosis del tejido óseo y resorción radicular.
- Cuarto grado. Fuerza tan intensa que produce resorción a distancia (socavante o indirecta) y daño pulpar por lesión del paquete vasculonervioso en el ápice radicular.<sup>35</sup>

Algunas investigaciones concluyen que la reabsorción radicular cesa al suspender la aplicación de la fuerza, otros estudios indican que el proceso continúa después de suspenderla, apoyando la hipótesis de que la finalización se da cuando se elimina todo el tejido necrótico. El proceso de reparación comienza alrededor de dos semanas después de retirada la fuerza, con el depósito de cemento acelular seguido por cementocelular.<sup>30</sup>

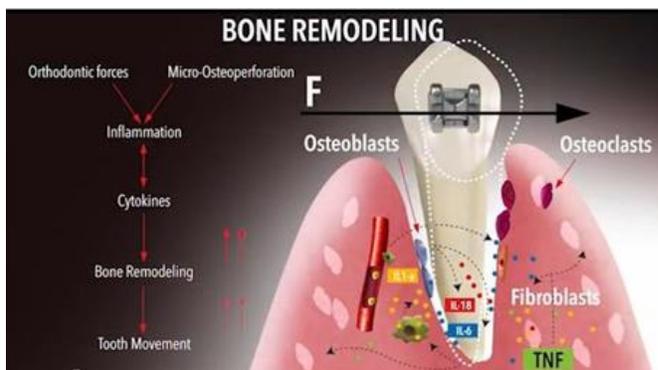


Figura 37. Fisiología de la reabsorción radicular.

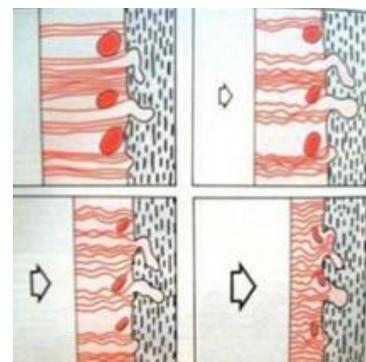


Figura 38. Efectos de la magnitud de las fuerzas: a mayor presión, mayor reducción de flujo sanguíneo en las zonas comprimidas hasta el punto de colapsar completamente los vasos sanguíneos.

## CAPÍTULO 4

### 4.1 DIAGNÓSTICO

Las radiografías tienen sus limitaciones pero es el medio más común como método de apoyo para diagnosticar el acortamiento radicular. El diagnóstico se basa en la comparación, con el uso de una radiografía antes de iniciar el tratamiento y otra al finalizar del mismo, el cual debe seguir un método estandarizado. Estos métodos utilizados pueden ser diferentes, y se pueden utilizar radiografías periapicales u ortopantomografía<sup>7</sup> (Fig. 39). La limitación más común en una radiografía panorámica es la visibilidad de los dientes anteriores tanto superior como inferior gracias a la superposición de las estructuras óseas del cráneo o las vértebras. Cuando no se puede evaluar las raíces de manera adecuada, es recomendable el uso de una radiografía periapical de la región no visible.<sup>10</sup>

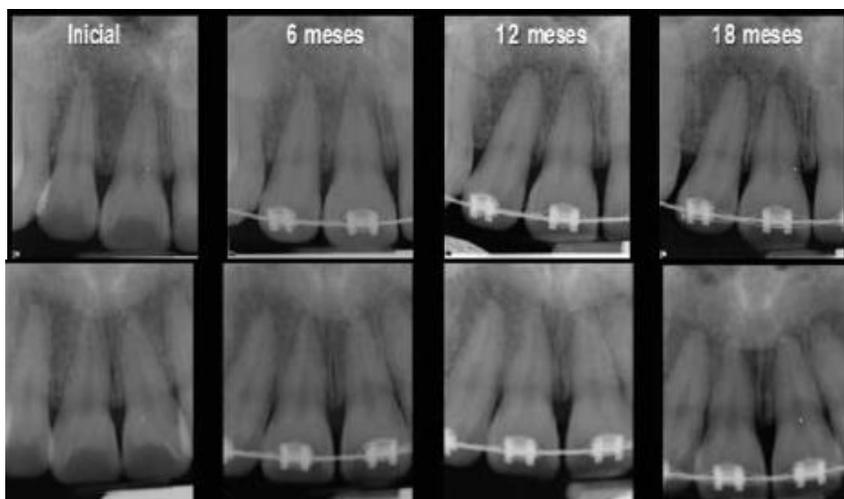


Figura 39: Radiografías periapicales que muestran los cambios de la raíz a medida que el tratamiento de ortodoncia avanza.

El uso de la tomografía computarizada (TC) hoy en día es un examen complementario en aquellos casos de dientes impactados (usualmente caninos), ha facilitado el detectar un porcentaje más amplio de reabsorciones radiculares al que se obtenía sólo con radiografías convencionales. Esto es posible a través de una evaluación de mayor precisión al permitir la visualización de todas las raíces en diferentes proyecciones.

Más del 50% de los tratamientos m mostrarían una diferencia después de observar una TC, en aquellos casos en que sólo se diagnosticaron mediante radiografías panorámicas. Para poder evaluar una posible reabsorción radicular de un diente adyacente por un diente impactado, si anteriormente estaba indicada la TC convencional, hoy en día es preferible la tomografía computarizada de haz cónico, dado sus menores dosis de radiación que la TC<sup>36</sup> (Fig.40).



Figura 40. Distintos cortes de una TAC que muestra un órgano dentario con reabsorción radicular.

## CAPÍTULO 5

### 5.1 CLASIFICACIÓN

#### 5.1.1 ANDREASEN

Diferencia tres tipos de reabsorción radicular externa:

- Reabsorción superficial: 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
- Reabsorción inflamatoria: donde la inflamación llega a los tubos dentinales del tejido pulpar necrótico con una zona afectada invadida de leucocitos.
- Reabsorción reparadora o sustitutiva: donde el hueso sustituye el material dental afectado, lo que deriva en la anquilosis.<sup>7</sup>

#### 5.1.2 ESCALA DE LEVANDER Y MALMGREN

- GRADO 0: Ausencia de reabsorción radicular.
- GRADO 1: Longitud radicular normal y solo hay un cambio en el contorno.
- GRADO 2: Reabsorción moderada. Pequeña área de la raíz es perdida con la exhibición del ápice.
- GRADO 3: Reabsorción acentuada. Pérdida hasta un tercio de la longitud de la raíz.
- GRADO 4: Reabsorción extrema. Pérdida de más de un tercio de la longitud de la raíz.<sup>22,37</sup>

### 5.1.3 HINES

La tabla de Hines clasifica las reabsorciones radiculares externas de la siguiente manera:

- Grado 0: No hay evidencia.
- Grado Cuestionable.
- Grado 10%: 1 a 2 mm.
- Grado 30%: 3 a 4 mm.
- Grado 50%: Igual a la raíz.
- Grado 80%: 8-10 mm.
- Grado 100%: Remanente

### 5.1.4 SHAPE

El índice de Shape realizado en 1987, clasifica la reabsorción en cuatro grados:

- Grado 0 en la que no hay reabsorción.
- Grado 1 en la que hay una ligera reabsorción del ápice radicular.
- Grado 2 existe una moderada reabsorción del ápice radicular.
- Grado 3 la reabsorción del ápice es severa más allá de  $\frac{1}{4}$  parte de la longitud de la raíz.<sup>19</sup>

## 6. ANTECEDENTES

Con el descubrimiento de los rayos X se amplía el panorama para el estudio de muchas ciencias.

En 1895 Wilhem Röntgen<sup>38</sup>, se dio cuenta de la existencia de una nueva fuente por energía hasta entonces desconocida y por ello denominada radiación X.

Posteriormente del anuncio del descubrimiento de los rayos X, el Dr. Otto Walkhoff<sup>39</sup> en Alemania, había efectuado ya la primera radiografía de sus propios maxilares, con un tiempo de exposición de 25 minutos. El Dr. Edmund Kells<sup>40</sup>, tomó la primera radiografía intraoral, fue el primer dentista que utilizó la radiografía para procedimientos odontológicos.

En América de Dr. W.G. Worton<sup>41</sup> fue el primero en obtener una radiografía dental, en 1896, utilizando cráneos humanos desecados.

Hoy en día es establecido de manera universal el uso de la radiografía dental con propósito de diagnóstico y seguimientos de los tratamientos realizados en odontología.

El estudio radiográfico que ayudan en la identificación de reabsorción radicular es la ortopantomografía, además de que una radiografía periapical muestra con más claridad el grado de reabsorción radicular ya que nos sirve para explorar el diente en su totalidad desde la corona hasta el ápice, el espacio periodontal y el tejido óseo que lo rodea.

La definición más reciente de reabsorción radicular es la de Luci y colaboradores; quienes la definen como: “Actividad cementolítica y eventualmente dentinolítica de la superficie radicular de un elemento dentario, de naturaleza irreversible”.<sup>7</sup>

En 1856 Bates fue el primero en mencionar la reabsorción radicular de dientes permanentes, pero fue Ottolengui quien estableció la relación directa entre el tratamiento ortodóncico y la reabsorción radicular.<sup>42</sup>

Brezniak y Wasserstein<sup>43</sup> argumentaron que al referirse a cualquier reabsorción radicular que fuese inducida por una fuerza ortodóncica debería emplearse el término *reabsorción radicular inflamatoria inducida ortodóncicamente*.

Actualmente no se tienen reportes en la literatura del número de casos reportados con reabsorción radicular en el Estado de México.

## 7. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La ortodoncia es una disciplina que a través de su variedad de opciones en tratamiento pretende generar beneficios y mejoras para el paciente en cuestión de la estética y la función, lamentablemente puede presentarse un daño en los tejidos de soporte durante los movimientos dentales, por fortuna el especialista en ortodoncia sabe con exactitud cómo y cuándo comienza este proceso pero es incapaz de medir el grado de severidad que este pueda alcanzar de manera exacta. Estos daños podrían ser; la pérdida de estructura radicular de los órganos dentarios sometidos a las fuerzas ortodóncicas, conocida como reabsorción radicular inducida por el tratamiento de ortodoncia.<sup>23</sup>

Siendo de conocimiento que este no es el único efecto causal que se presenta en los casos estudiados, ni tampoco generado durante el tratamiento dentro de la institución, se hace conocimiento de la múltiple etiología que encontramos en los expedientes de la muestra que hace un reto para los profesionales trabajar aun cuando ya hay presencia de reabsorción antes de iniciar un tratamiento.

Dado que el efecto de las maloclusiones y sus resultados o consecuencias no es solo de tipo funcional y/o estético, sino que además influyen aspectos psicosociales, debido a las exigencias que se viven en la sociedad (dependiendo de la cultura). La finalidad de un tratamiento ortodóncico en un paciente es primordialmente mejorar su calidad de vida, y esto se logra gracias al mejoramiento de la función, la estética dental, facial y la salud bucodental; por ello el presente trabajo busca conocer:

¿Cuál es la prevalencia de reabsorción radicular de los pacientes ingresados en el Departamento de Ortodoncia del Centro de Investigación y Estudios Avanzados en

Odontología (CIEAO) de la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma del Estado de México, desde 1987 a 1999?

## **8. JUSTIFICACIÓN**

Este trabajo consiste en saber cuál es la prevalencia de reabsorción radicular en pacientes ingresados al Departamento de Ortodoncia del CIEAO de la Facultad de Odontología de la UAEM, determinar la edad y qué tipo de dentición es la más afectada, y cuáles son las causas que se involucran con mayor frecuencia, así como saber el grado de reabsorción provocada por los mismos.

Dado que la reabsorción radicular es considerada como una de las secuelas negativas más comunes de los tratamientos de ortodoncia el propósito de este presente trabajo es brindar información acerca de la múltiple etiología que causa este padecimiento (no solo consecuencia de la ortodoncia) y su prevalencia en nuestra institución.

Conocer esta información es de vital importancia pues en su medida es un efecto contraproducente debidamente proporcional al tiempo en que este presente la causa que lo provoca, en cuyo caso podría traer consigo algunas otras alteraciones en cavidad bucal.

Se dará a conocer qué grado de reabsorción tiene mayor prevalencia en individuos sin distinción de edad ni género, ya sea por diversidad de causas.

## **9. OBJETIVOS**

### **9.1 Objetivo general**

Identificar la prevalencia de reabsorción radicular que presentan los pacientes ingresados en el departamento de ortodoncia del Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Odontología (CIEAO) de la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma del Estado de México, desde 1987 a 1999.

### **9.2 Objetivos Específicos**

- Conocer la prevalencia del sexo más común en los pacientes con reabsorción radicular, del Departamento de Ortodoncia del (CIEAO) de la UAEMéx
- Definir la prevalencia de la edad más común en los pacientes con reabsorción radicular, del Departamento de Ortodoncia del (CIEAO) de la UAEMéx
- Identificar según el tamaño y la forma de las raíces de los dientes, cuales son más propensas a sufrir reabsorción radicular en los pacientes del Departamento de Ortodoncia del (CIEAO) de la UAEMéx
- Analizar cuál es la etiología que presenta mayor prevalencia de reabsorción radicular en los pacientes del Departamento de Ortodoncia del (CIEAO) de la UAEMéx

## 10. MARCO METODOLÓGICO

### 10.1 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

**Tipo de estudio:** cuantitativo observacional, retrospectivo y transversal.

**Universo:** se consideraron para este estudio los primeros 1000 expedientes de pacientes ingresados al Departamento de Ortodoncia del CIEAO en periodo comprendido de 1987 a 1999.

**Muestra:** pacientes que ingresan al Departamento de Ortodoncia del CIEAO de la Facultad de Odontología de la UAEM, con reabsorción radicular presente.

**Tipo de muestreo:** no probabilístico (conveniencia)

**Unidad de observación:** radiografías panorámicas de los expedientes clínicos

#### **Criterios de Inclusión:**

- Pacientes que presenten historia clínica completa, radiografías panorámicas y/o periapicales.
- Expedientes de pacientes de cualquier edad y género.

#### **Criterios de Exclusión:**

- Pacientes con expediente incompleto (sin radiografías).

#### **Criterios de Eliminación:**

- Pacientes cuyo expediente presente; radiografías manchadas, maltratadas, rotas, poco visibles (veladas o en exceso fijadas) y sin nitidez.

## 10.2 VARIABLES INDEPENDIENTES

<i>VARIABLE</i>	<i>DEFINICIÓN CONCEPTUAL</i>	<i>DEFINICIÓN OPERACIONAL</i>	<i>TIPO DE VARIABLE</i>	<i>ESCALA DE MEDICIÓN</i>
<b>EDAD</b>	TIEMPO VIVIDO	AÑOS CUMPLIDOS	CUANTITATIVA	NÚMEROS ABSOLUTOS
<b>GÉNERO</b>	SEXO AL QUE PERTENECE EL PACIENTE	1. FEMENINO 2. MASCULINO	NOMINAL DICOTÓMICA	1-2
<b>TAMAÑO RADICULAR</b>	LONGITUD DEL DIENTE	1. CORTAS 2. LARGAS 3. PROMEDIO 4. MIXTAS	NOMINAL DICOTÓMICA	1-4
<b>MORFOLOGÍA RADICULAR</b>	FORMA DE LA RAÍZ DEL DIENTE	1. DELGADAS 2. GRUESAS 3. PROMEDIO 4. MIXTAS	NOMINAL DICOTÓMICA	1-4
<b>TIPO DE DENTICIÓN</b>	TIPO DE DENTICIÓN	1. MIXTA 2. PERMANENTE	NOMINAL DICOTÓMICA	1-2
<b>HÁBITOS</b>	PRACTICA HABITUAL DE UNA PERSONA	1. ONICOFAGIA 2. BRUXISMO 3. EMPUJE LINGUAL 4. SUCCIÓN DEDO 5. MAS DE UN	NOMINAL DICOTÓMICA	1-6

		HÁBITO 6. NINGUNO		
<b>ETAPA DE ANÁLISIS</b>	PERIODO EN EL QUE OCURRIÓ	1. ANTES 2. DURANTE 3. SIN REABSORCIÓN	NOMINAL CATEGÓRICA	1-3
<b>CAUSAS</b>	MOTIVO POR EL QUE OCURRIÓ LA REABSORCIÓN	1. CANINO RETENIDO 2. INFECCIÓN PERIAPICAL 3. DURANTE EL TRATAMIENTO EN CIEAO 4. HÁBITOS 5. SIN CAUSA	NOMINAL CATEGÓRICA	1-5

### 10.3 VARIABLES DEPENDIENTES

<i>VARIABLE</i>	<i>DEFINICIÓN CONCEPTUAL</i>	<i>DEFINICIÓN OPERACIONAL</i>	<i>TIPO DE VARIABLE</i>	<i>ESCALA DE MEDICIÓN</i>
<b>GRADO DE REABSORCIÓN</b>	ESTADO DE VARIACIÓN DENTRO DE UNA CLASIFICACIÓN	1. SIN REABSORCIÓN 2. GRADO 1 3. GRADO 2 4. GRADO 3 5. GRADO 4	NOMINAL CATEGÓRICA	1-3
<b>ÓRGANO DENTARIO AFECTADO</b>	ÓRGANO DENTARIO QUE PRESENTA REABSORCIÓN RADICULAR	NUMERO DE ÓRGANO DENTARIO	CUANTITATIVO	NUMÉRICA

**NOTA: Se agrega un “0” (cero) en todas las definiciones operacionales como elemento de exclusión o eliminación de la variable.**

### 10.4 PROCEDIMIENTO:

Se realizó un estudio destinado a identificar la prevalencia de reabsorción radicular de los pacientes ingresados en el Departamento de Ortodoncia del Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Odontología (CIEAO) de la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma del Estado de México, desde 1987 a 1999. Se tomó una muestra de 1000 casos de los cuales se analizaron y registraron los datos con información necesaria y válida para este estudio. Se

identificaron e interpretaron los expedientes archivados en el Departamento de Ortodoncia los cuales fueron elegidos bajo los criterios de inclusión y exclusión. Todos los expedientes incluidos en el estudio cuentan con historia clínica completa, radiografías panorámicas y/o periapicales de las cuales se extrajeron las variables dependientes (grado de reabsorción y órgano dentario afectado) la primera variable se rige según la:

### **ESCALA DE LEVANDER Y MALMGREN** (Figura 41).

#### 0. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN Y/O ELIMINACIÓN

1. GRADO 0: Ausencia de reabsorción radicular.
2. GRADO 1: Longitud radicular normal y solo hay un cambio en el contorno.
3. GRADO 2: Reabsorción moderada. Pequeña área de la raíz es perdida con la exhibición del ápice.
4. GRADO 3: Reabsorción acentuada. Pérdida hasta un tercio de la longitud de la raíz.
5. GRADO 4: Reabsorción extrema. Pérdida de más de un tercio de la longitud de la raíz.<sup>31</sup>

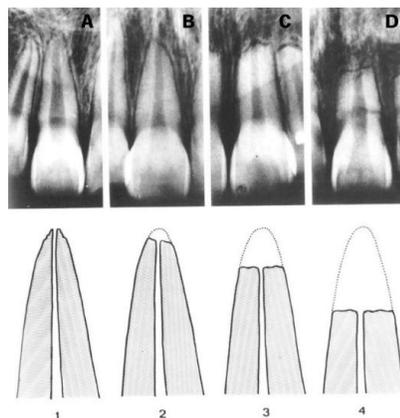


Figura 41: Escala de Levander y Malmgren.

## **10.5 MATERIAL:**

\*Expedientes clínicos

\*Radiografías periapicales y/o panorámicas

\*Negatoscopio

\*Regla milimétrica

\*Lupa

\*Portaminas y goma.

## 11. IMPLICACIONES BIOÉTICAS

El reglamento de la Ley General de Salud <sup>44</sup> en materia de investigación para la salud en su título segundo, capítulo primero establece el siguiente artículo indispensable en el proceso de este estudio.

**Artículo 16:** Se protegerá la privacidad del individuo sujeto de investigación, identificándolo sólo cuando los resultados lo requieran y éste lo autorice.

Dado que los estudios basados en registros médicos, listas de pacientes, bases de datos, material de archivo, deben cumplir con las normas básicas de poseer solidez científica, respetar principios de autoría, y aspectos de confidencialidad. Sin embargo, ninguno de los instrumentos normativos relacionados con la ética en investigación biomédica, llámense Código de Nüremberg, Declaración de Helsinki, Guías de Buena Práctica Clínica de la Conferencia Internacional de Armonización, Guías Internacionales de Ética para investigación biomédica que involucra seres humanos del Consejo de Organizaciones Internacionales de Ciencias Médicas (CIOMS) etc., han sido diseñados para el ámbito de la investigación descriptiva.<sup>45</sup>

Se ha considerado reciente proposición del Comité de Ética de Investigación en Seres Humanos de la Facultad de Medicina, Universidad de Chile. Para autorizar el uso de fichas clínicas en investigación, este comité propone usar procedimientos diferentes según se trate de estudios prospectivos o retrospectivos. En los estudios prospectivos se requiere que el investigador responsable solicite consentimiento por escrito al potencial voluntario y al director de la institución o su representante. En los estudios retrospectivos se debe distinguir dos situaciones:

a) Si la información va a ser utilizada en forma personalizada se debe seguir el proceso habitual para obtener el consentimiento informado.

b) Si la información será obtenida de datos previos almacenados en forma anónima (base de datos anónima con datos identificadores encriptados) el Comité de Ética de Investigación podrá eximir de la obtención de un consentimiento informado, para lo cual deberá tomar en consideración los siguientes criterios:

I. Confidencialidad de la declaración; II. Garantizar el anonimato del paciente encriptándose los datos identificadores; III. Compromiso y responsabilidad del investigador; IV. Valor y validez científica de la investigación; V. Justificación social y científica de la investigación propuesta.<sup>46</sup>

En los casos de la investigación retrospectiva consistente en consultar los historiales médicos, y de la investigación con muestras biológicas, la regla de partida debe ser la de procurar siempre que sea posible el anonimato del paciente. Además, se debe tener en cuenta el principio de autonomía de este último y el de proporcionalidad en el acceso a los datos.<sup>47</sup>

## 12. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

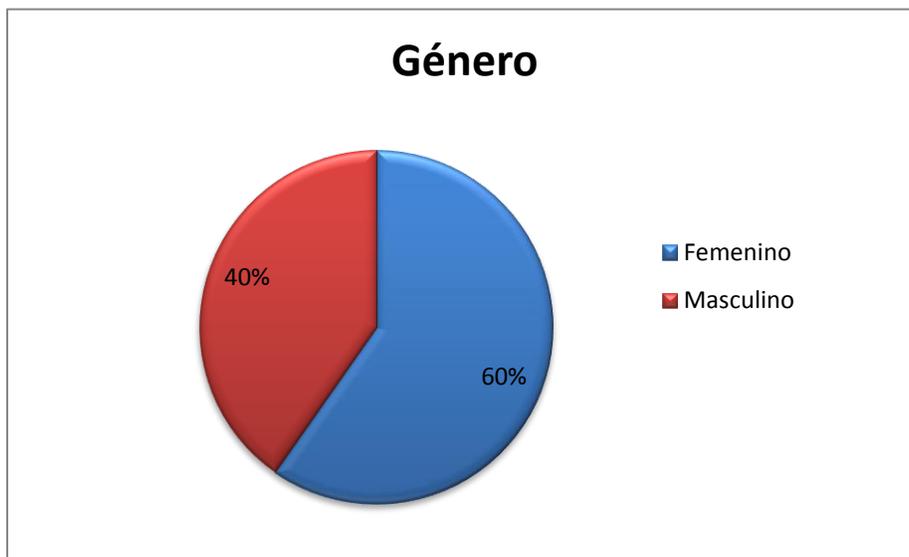
Se elaboró una matriz de datos en el programa SPSS; IBM, Chicago, Estados Unidos (Statistical Product and Service Solutions) para hacer la captura de los datos de las variables, se realizó el análisis estadístico, así como cuadros para el análisis de estadística descriptiva, gráficas y la prueba estadística de  $\chi^2$  con valor de significancia  $p \leq 0.05$ , dicho de esta manera en cada prueba tuvo que ajustarse el valor de  $p$  para dar mayor veracidad a los resultados.

### 13. RESULTADOS

**Cuadro 1. Frecuencias de género de los expedientes del CIEAO del periodo 1987 a 1999.**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Femenino	584	58.4	59.7	59.7
Válidos Masculino	394	39.4	40.3	100.0
Total	978	97.8	100.0	
Perdidos .00	22	2.2		
Total	1000	100.0		

**Figura 1. Gráfico de sectores de género de los expedientes del CIEAO del periodo 1987 a 1999.**

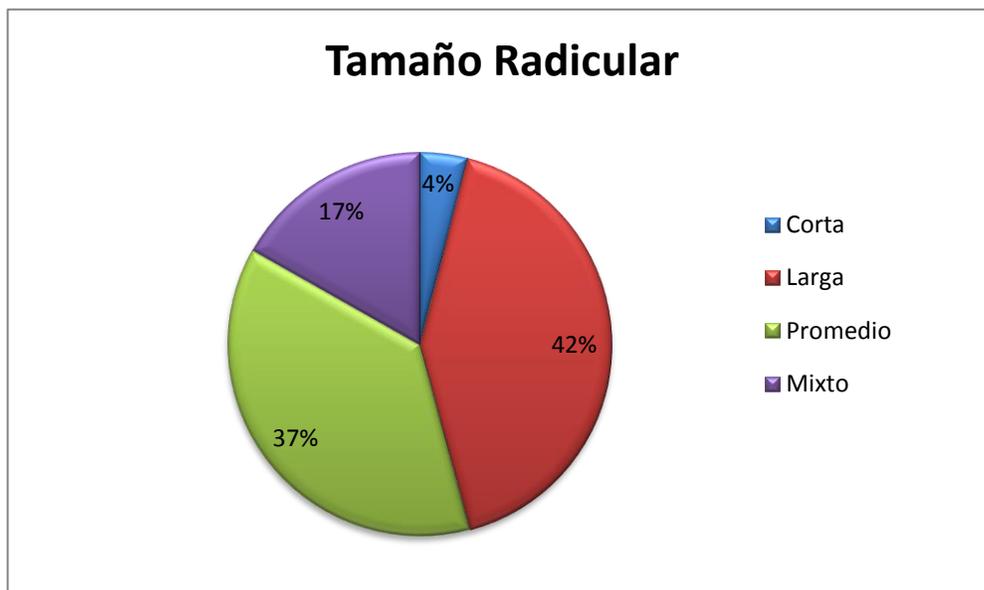


El 59.7% de los sujetos corresponde al sexo femenino (Cuadro 1, Figura 1).

**Cuadro 2. Frecuencias de tamaño radicular de los expedientes del CIEAO del periodo 1987 a 1999.**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
	Corta	35	3.5	4.0	4.0
	Larga	370	37.0	41.8	45.8
Válidos	Promedio	331	33.1	37.4	83.2
	Mixto	149	14.9	16.8	100.0
	Total	885	88.5	100.0	
Perdidos	.00	115	11.5		
	Total	1000	100.0		

**Figura 2. Gráfico de sectores de tamaño radicular de los expedientes del CIEAO del periodo 1987 a 1999.**

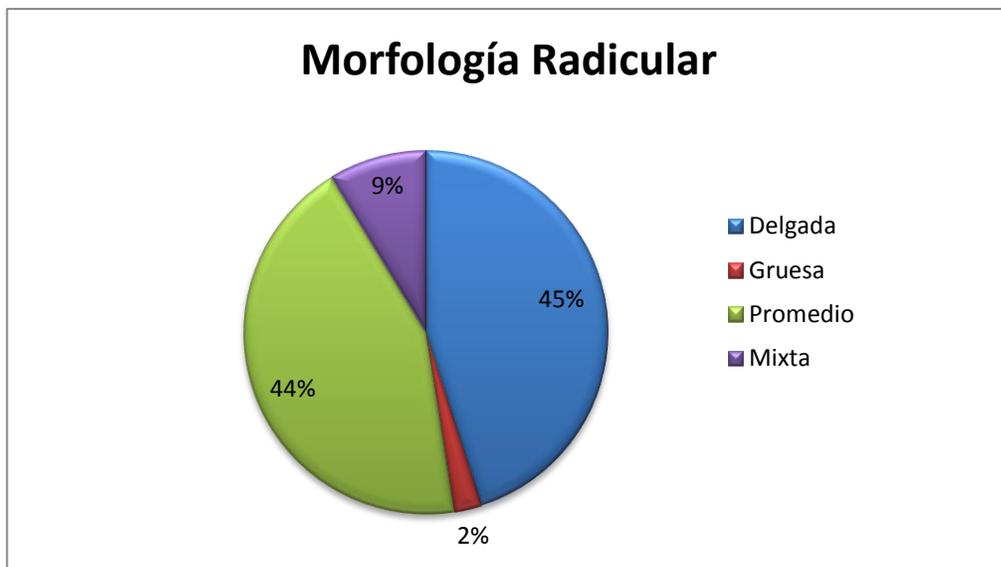


El 41.8% corresponde a órganos dentarios con raíces largas (Cuadro 2, Figura 2).

**Cuadro 3. Frecuencias de morfología radicular de los expedientes del CIEAO del periodo 1987 a 1999.**

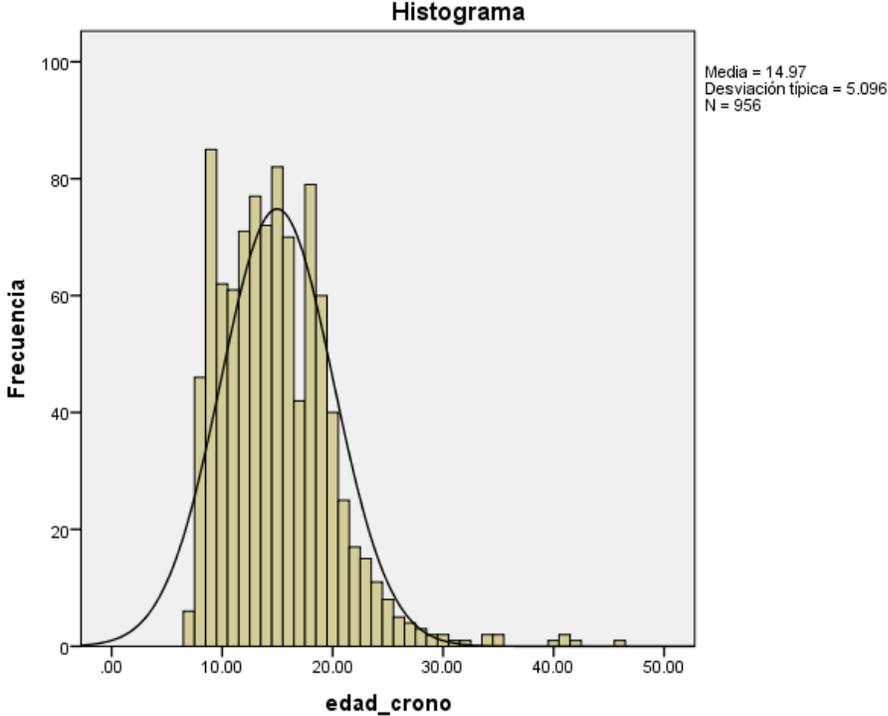
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Delgada	399	39.9	45.1	45.1
	Gruesa	21	2.1	2.4	47.5
	Promedio	387	38.7	43.8	91.3
	Mixta	77	7.7	8.7	100.0
	Total	884	88.4	100.0	
Perdidos	.00	116	11.6		
Total		1000	100.0		

**Figura 3. Gráfico de sectores de morfología radicular de los expedientes del CIEAO del periodo 1987 a 1999.**



El 45.1% corresponde a órganos dentarios con raíces delgadas (Cuadro 3, Figura 3).

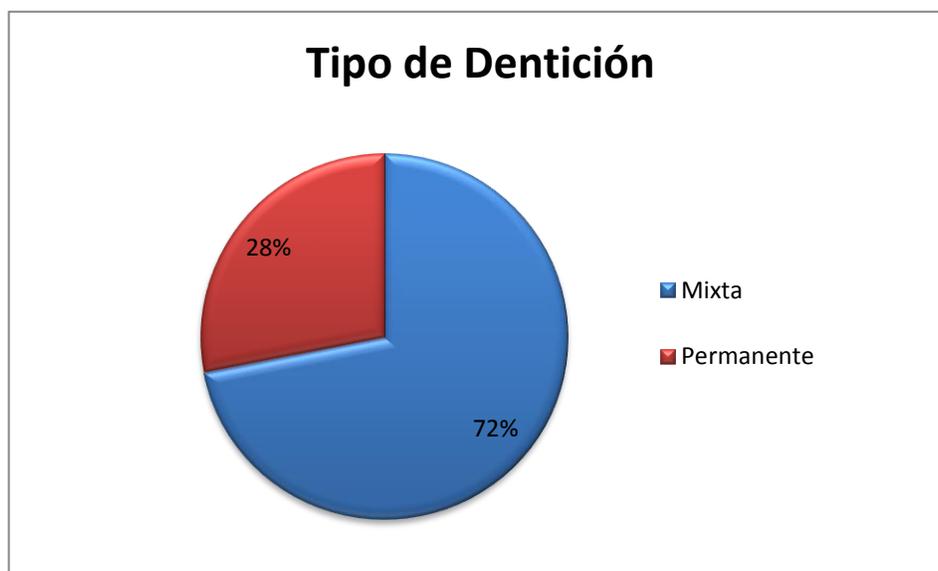
**Figura 4. Gráfico de Histograma de edad cronológica de los expedientes del CIEAO del periodo 1987 a 1999.**



**Cuadro 5. Frecuencia de tipo de dentición de los expedientes del CIEAO del periodo 1987 a 1999.**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Mixta	225	22.5	25.0	25.0
Válidos Permanente	675	67.5	75.0	100.0
Total	900	90.0	100.0	
Perdidos .00	100	10.0		
Total	1000	100.0		

**Figura 5. Gráfico de sectores de tipo de dentición de los expedientes del CIEAO del periodo 1987 a 1999.**

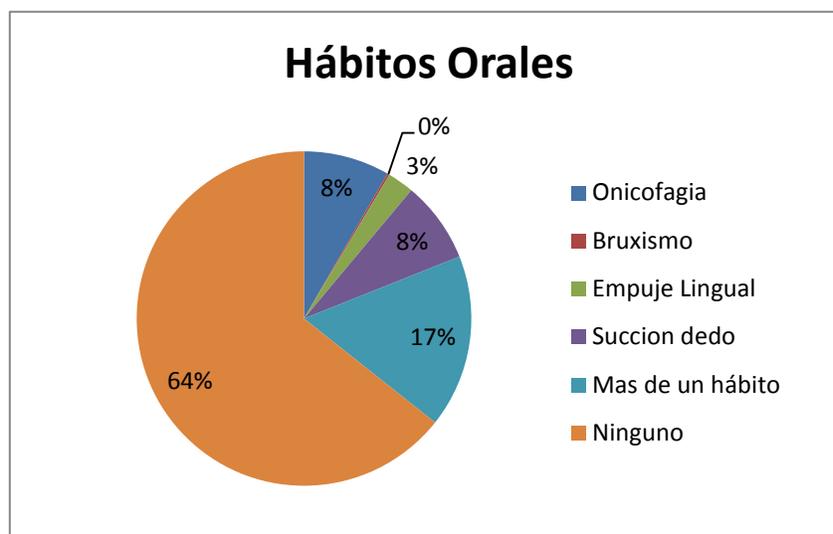


El 75% de los sujetos presentaron dentición permanente (Cuadro 5, Figura 5).

**Cuadro 6. Frecuencias de hábitos orales de los expedientes del CIEAO del periodo 1987 a 1999.**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Onicofagia	78	7.8	8.3	8.3
Bruxismo	2	0.2	0.2	8.5
Empuje Lingual	24	2.4	2.6	11.1
Válidos      Succión	74	7.4	7.9	19.0
Más de un habito	157	15.7	16.7	35.3
Ninguno	604	60.4	64.3	95.6
Total	939	93.9	100.0	
Perdidos      .00	61	6.1		
Total	1000	100.0		

**Figura 6. Gráfico de los sectores de hábitos orales de los expedientes del CIEAO del periodo 1987 a 1999.**

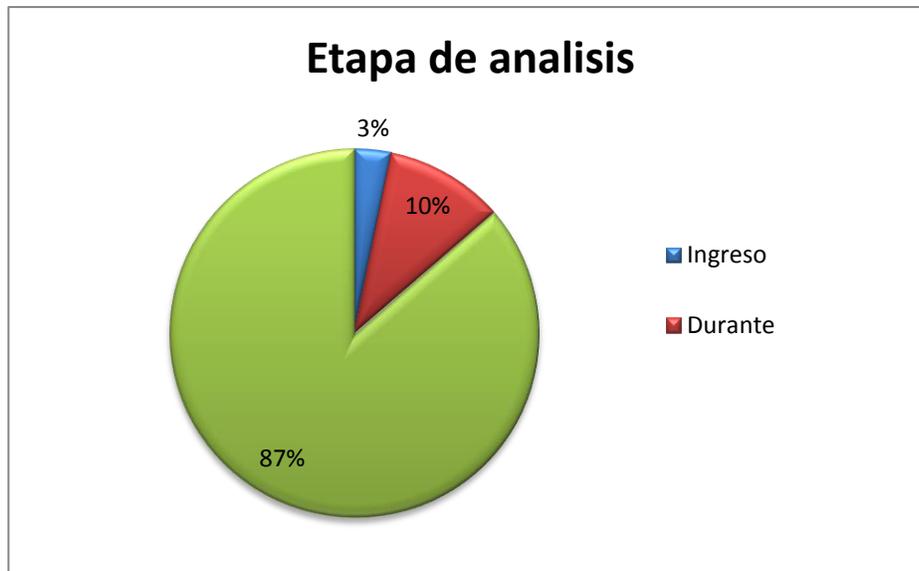


El 64% de los sujetos no reportaron hábitos orales (Cuadro 6, Figura 6).

**Cuadro 7. Frecuencias de etapa de análisis de la reabsorción radicular de los expedientes del CIEAO del periodo 1987 a 1999.**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Ingreso	26	2.6	3.2	3.2
Durante	85	8.5	10.4	13.6
Válidos Sin Reabsorción	708	70.8	86.4	100.0
Total	819	81.9	100.0	
Perdidos .00	181	18.1		
Total	1000	100.0		

**Figura 7. Gráfico de sectores de etapa de análisis de la reabsorción radicular de los expedientes del CIEAO del periodo 1987 a 1999.**



El 3.2% de los sujetos presentaron reabsorción radicular al ingresar mientras que el 10.4% presentaron reabsorción radicular durante su estancia (Cuadro 7, Figura 7).

**Cuadro 8. Frecuencia de Caso de los expedientes del CIEAO del periodo 1987 a 1999.**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Con reabsorción	107	10.7	100.0	100.0
Perdidos Sin reabsorción	893	89.3		
Total	1000	100.0		

**Figura 8. Gráfico de sectores de caso de los expedientes del CIEAO del periodo 1987 a 1999.**



El 10.7% de los sujetos presentó reabsorción radical. (Cuadro 8, Figura8).

**Cuadro 9. Distribución de reabsorción por género (CIEAO del periodo 1987 a 1999)**

			Género		Total
			Femenino	Masculino	
Caso		Recuento	514	357	871
	Sin reabsorción	% dentro de Caso	59.0%	41.0%	100.0%
	Con reabsorción	Recuento	70	37	107
		% dentro de Caso	65.4%	34.6%	100.0%
	Total	Recuento	584	394	978
		% dentro de Caso	59.7%	40.3%	100.0%

$\text{Chi}^2 = 1.6 \quad p \leq 0.20$

La diferencia de porcentajes entre hombres y mujeres con reabsorción radical fue de un 30.8%, la cual no fue significativa ( $\text{Chi}^2 = 1.6$ , con un valor de  $p \leq 0.20$ ), (Cuadro 9).

**Cuadro 10. Distribución de reabsorción por tamaño radicular (CIEAO del periodo 1987 a 1999)**

			Tamaño radicular				Total
			Corta	Larga	Promedio	Mixta	
Caso		Recuento	28	332	290	128	778
	Sin reabsorción	% dentro de Caso	3.6%	42.7%	37.3%	16.5%	100.0%
		Recuento	7	38	41	21	107
	Con reabsorción	% dentro de Caso	6.5%	35.5%	38.3%	19.6%	100.0%
	Total	Recuento	35	370	331	149	885
		% dentro de Caso	4.0%	41.8%	37.4%	16.8%	100.0%

$\text{Chi}^2 = 3.8 \text{ } p \leq 0.28$

La diferencia de porcentajes entre el tamaño radicular con reabsorción fue de un 32.2%, la cual no fue significativa ( $\text{Chi}^2 = 3.8 \text{ } p \leq 0.28$ ), (Cuadro 10)

**Cuadro 11. Distribución de reabsorción por morfología radicular (CIEAO del periodo 1987 a 1999)**

		Morfología radicular				Total	
		Delgada	Gruesa	Promedio	Mixta		
Caso	Sin reabsorción	Recuento	358	19	332	68	777
	% dentro de Caso		46.1%	2.4%	42.7%	8.8%	100.0%
Caso	Con reabsorción	Recuento	41	2	55	9	107
	% dentro de Caso		38.3%	1.9%	51.4%	8.4%	100.0%
Total		Recuento	399	21	387	77	884
	% dentro de Caso		45.1%	2.4%	43.8%	8.7%	100.0%

Chi<sup>2</sup>= 3.0 p≤0.39

La diferencia de porcentajes de la morfología radicular con reabsorción fue de un 43%, la cual no fue significativa (Chi<sup>2</sup>= 3.0 p≤0.39), (Cuadro 11).

**Cuadro 12. Distribución de reabsorción por edad cronológica (CIEAO del periodo 1987 a 1999)**

		Edad cronológica			Total
		7-14	15-25	26-46	
Sin reabsorción	Recuento	466	363	22	851
	% dentro de Caso	54.8%	42.7%	2.6%	100.0%
Caso	Recuento	14	86	5	105
	% dentro de Caso	13.3%	81.9%	4.8%	100.0%
Con reabsorción	Recuento	14	86	5	105
	% dentro de Caso	13.3%	81.9%	4.8%	100.0%
Total	Recuento	480	449	27	956
	% dentro de Caso	50.2%	47.0%	2.8%	100.0%

Chi<sup>2</sup>= 64.1 p≤0.001

La diferencia de porcentajes entre los diferentes grupos de edad con reabsorción radical alcanzó un valor del 77%, la cual fue significativa (Chi<sup>2</sup>= 64.1 p≤0.001) (Cuadro 12).

**Cuadro 13. Distribución de reabsorción por tipo de dentición (CIEAO del periodo 1987 a 1999)**

			Tipo de dentición		Total
			Mixta	Permanente	
Caso	Sin reabsorción	Recuento	224	569	793
		% dentro de Caso	28.2%	71.8%	100.0%
	Con reabsorción	Recuento	1	106	107
		% dentro de Caso	0.9%	99.1%	100.0%
Total	Recuento	225	675	900	
	% dentro de Caso	25.0%	75.0%	100.0%	

Chi<sup>2</sup>= 37.5 p≤0.001

La diferencia de porcentajes entre los grupos de tipo de dentición con reabsorción alcanzó un valor del 98.20%, la cual fue significativa (Chi<sup>2</sup>= 37.5 p≤0.001) (Cuadro 13).

**Cuadro 14. Distribución de reabsorción por etapa de análisis de reabsorción (CIEAO del periodo 1987 a 1999)**

		Etapa de análisis			Total
		Ingreso	Durante	Sin reabsorción	
Caso	Sin reabsorción	Recuento 4	1	707	712
	% dentro de Caso	0.6%	0.1%	99.3%	100.0%
Caso	Con reabsorción	Recuento 22	84	1	107
	% dentro de Caso	20.6%	78.5%	0.9%	100.0%
Total	Recuento	26	85	708	819
	% dentro de Caso	3.2%	10.4%	86.4%	100.0%

$\chi^2 = 771.7 \quad p \leq 0.001$

La diferencia de porcentajes entre los grupos de etapa de análisis de reabsorción radical alcanzó hasta un valor del 77.60%, la cual fue significativa ( $\chi^2 = 771.7 \quad p \leq 0.001$ ) (Cuadro 14).

**Cuadro 15. Distribución de reabsorción por hábitos orales (CIEAO del periodo 1987 a 1999)**

		Hábitos orales						Total	
		Onicofagia	Bruxismo	Empuje Lingual	Succión dedo	Más de un habito	Ninguno		
Caso	Sin reabsorción	Recuento	69	2	23	67	138	534	833
		% dentro de Caso	8.3%	0.2%	2.8%	8.0%	16.6%	64.1%	100.0%
Caso	Con reabsorción	Recuento	9	0	1	7	19	70	106
		% dentro de Caso	8.5%	0.0%	0.9%	6.6%	17.9%	66.0%	100.0%
Total		Recuento	78	2	24	74	157	604	939
		% dentro de Caso	8.3%	0.2%	2.6%	7.9%	16.7%	64.3%	100.0%

Chi2= 1.8  $p \leq 0.86$

La diferencia de porcentajes entre los pacientes con hábitos orales con reabsorción fue de un 65.10%, la cual no fue significativa (Chi2= 1.8  $p \leq 0.86$ ). Como ejemplo el 8.5% de los pacientes que presentaron reabsorción radicular tienen el hábito de onicofagia (Cuadro 15).

**Cuadro 16. Distribución de reabsorción por Causa y Grado de reabsorción radicular (CIEAO del periodo 1987 a 1999).**

			Grado de reabsorción				Total
			1	2	3	4	
Causa	Canino retenido	Recuento	10	16	42	10	78
		% dentro de causa	12.8%	20.5%	53.8%	12.8%	100.0%
	Infección periapical	Recuento	5	1	0	0	6
		% dentro de causa	83.3%	16.7%	0.0%	0.0%	100.0%
	Durante tratamiento en CIEAO	Recuento	189	171	22	0	382
		% dentro de causa	49.5%	44.8%	5.8%	0.0%	100.0%
	Hábitos	Recuento	30	19	3	1	53
		% dentro de causa	56.6%	35.8%	5.7%	1.9%	100.0%
	Total	Recuento	234	207	67	11	519
		% dentro de causa	45.1%	39.9%	12.9%	2.1%	100.0%

El grado de resorción se distribuyó de la siguiente manera: (Cuadro 16).

- Por causa de caninos retenidos el grado de resorción 3 y 4 contemplaron el 66.6%.
- Durante el tratamiento en CIEAO el grado de resorción 1 y 2 contemplaron el 94.3%.
- Dentro de los hábitos orales el grado de resorción 1 y 2 contemplaron el 92.

**Cuadro 17. Grado de severidad de reabsorción radicular por órgano dentario**

No. De Diente	∞N	◦M	Desviación típica	Intervalo de confianza para la media al 95%		Mínimo	Máximo
				Límite inferior	Límite superior		
11.00	57	1.8596	0.91493	1.6169	2.1024	1.00	4.00
12.00	51	1.9216	0.82081	1.6907	2.1524	1.00	4.00
13.00	9	1.5556	0.52705	1.1504	1.9607	1.00	2.00
14.00	6	2.3333	0.81650	1.4765	3.1902	1.00	3.00
15.00	7	2.5714	1.13389	1.5228	3.6201	1.00	4.00
16.00	1	2.0000	2.0000	2.0000	2.0000	2.00	2.00
21.00	50	1.7600	0.84660	1.5194	2.0006	1.00	4.00
22.00	46	1.6957	0.78513	1.4625	1.9288	1.00	4.00
23.00	6	2.0000	1.09545	0.8504	3.1496	1.00	4.00
24.00	3	2.0000	1.00000	0.4841	2.4841	1.00	3.00
25.00	6	2.0000	0.89443	1.0614	2.9386	1.00	3.00
31.00	46	1.5435	0.58525	1.3697	1.7173	1.00	3.00
32.00	47	1.4894	0.58504	1.3176	1.6611	1.00	3.00
33.00	12	1.5000	0.67420	1.0716	1.9284	1.00	3.00
34.00	4	2.0000	0.81650	0.7008	3.2992	1.00	3.00
35.00	11	2.3636	0.50452	2.0247	2.7026	2.00	3.00
36.00	9	1.4444	0.52705	1.0393	1.8496	1.00	2.00
41.00	47	1.5532	0.61885	1.3715	1.7349	1.00	3.00
42.00	48	1.6042	0.70679	1.3989	1.8094	1.00	4.00
43.00	16	1.5625	0.72744	1.1749	1.9501	1.00	3.00
44.00	7	1.7143	0.75593	1.0152	2.4134	1.00	3.00
45.00	18	2.0556	0.72536	1.6948	2.4163	1.00	3.00
46.00	12	1.2500	0.45227	0.9626	1.5374	1.00	2.00
Total	519	1.7206	0.76669	1.6545	1.7867	1.00	4.00

∞ Severidad de reabsorción

◦ Media de reabsorción

El OD mayor afectado fue el número 11 (incisivo central derecho) con 57 casos, mientras que el diente más severamente afectado fue el OD número 15 (segundo premolar superior derecho) con un promedio de  $2.57 \pm 1.13$  (Cuadro 17).

## 14. DISCUSIÓN

Dentro del ámbito local es escasa la información de estudios relacionados sobre reabsorción radicular, por lo tanto en el presente estudio se pretende que los resultados de los pacientes ingresados en el Departamento de Ortodoncia de la Universidad Autónoma del Estado de México se puedan contrastar con los resultados de otras investigaciones.

Cabe señalar que este estudio es el primero en su tipo en la institución, y consistió en revisar y analizar los expedientes de los pacientes que ingresaron al Departamento de Ortodoncia del Centro de Investigación y Estudios Avanzados de la Facultad de Odontología de la UAEMéx. en un periodo de 12 años comprendido de 1987 a 1999, dicho estudio se realizó con un universo de 1000 pacientes siendo estos desde el expediente número 0 al 999, dentro de los cuales se obtuvieron 107 expedientes de muestra que presentaron reabsorción radicular, resultados que se obtuvieron mediante los criterios de eliminación y exclusión. Este estudio es retrospectivo y observacional de los elementos disponibles en los expedientes, por lo cual no se tuvo acceso a la información completa del tratamiento por el que pasaron los pacientes encontrados en la muestra del mismo.

Por lo tanto para poder obtener los siguientes resultados se realizó una base de datos con ayuda del programa SPSS; IBM, Chicago, Estados Unidos (Statistical Product and Service Solutions) para hacer la captura de los datos de las variables, se realizó el análisis estadístico, así como cuadros para el análisis de estadística descriptiva, gráficas y la prueba estadística de  $\chi^2$  con valor de significancia  $p \leq 0.05$ ,

dicho de esta manera en cada prueba tuvo que ajustarse el valor de  $p$  para dar mayor veracidad a los resultados.

De todos los sujetos estudiados se estableció que solo el 10.7% presentó alguna reabsorción radicular (Cuadro 8, Figura 8), valor del cual se extrajo que el 20.6% ya presentaba reabsorción radicular antes de ingresar al Departamento de Ortodoncia del Centro de Investigación y Estudios Avanzados de la Facultad de Odontología.

Algunos autores como Kjaer, Dougherty y Newman<sup>49</sup> mencionan que existe una mayor frecuencia de reabsorción radicular en el género femenino. Sin embargo algunos otros como Spurrier<sup>49, 50</sup> señalan que la frecuencia es mayor en hombres, y en algunos otros no se encontraron diferencias entre ambos.<sup>19</sup> En esta investigación se encontró que el 65.4% de los pacientes con reabsorción radicular corresponde al sexo femenino, sin embargo; la diferencia de porcentajes entre hombres y mujeres con reabsorción radicular fue de un 30.8%, la cual no fue relevante, es decir esto se debe a un error por muestreo (Cuadro 9).

De acuerdo a la edad en un estudio realizado por Farith González Martínez; con un total de 22 pacientes tratados ortodóncicamente que tenían un promedio de edad de 18.9 años, se obtuvo que la edad afectada más frecuente se encontraba entre los 11 y 18 años, con el 59.1%, seguido de 19 a 26, con 27.3 %<sup>31</sup>, por otro lado Mavragani y colaboradores<sup>51</sup>, encontraron que los dientes tratados a edades tempranas tenían menos reabsorción radicular que los tratados a mayor edad<sup>13</sup> y en un estudio realizado por Sameshima<sup>52</sup> refuerza los resultados mostrados por Mavragani pero tan solo en los dientes del sector anterior mandibular<sup>5</sup>, mientras que en este estudio se establecieron tres grupos (Grupo 1: 7 a 14 años, Grupo 2:

15 a 25 años y Grupo 3: 26 a 46 años) de los cuales el grupo 2 (15-25 años) resulto ser el más afectado mostrando 81.9% en los casos con reabsorción radicular (Cuadro 12). Proporcionalmente al grupo de edad con mayor reabsorción se estableció que el tipo de dentición más afectada es la permanente mostrando un 99.1% por encima de la dentición mixta misma que mostro el 0.9% (Cuadro 13).

De acuerdo a la etapa de análisis de la reabsorción radicular, los resultados obtenidos en pacientes que presentaron reabsorción mostraron un 78.5% durante su estancia (Cuadro 14).

El 66.0% de los pacientes que presentaron reabsorción radicular mostraron no tener algún habito oral. Sin embargo, algunos autores como Macías-Villanueva, Gutiérrez Rojo, Silva Zatarain; mencionan que la onicofagia, el bruxismo y la disfunción succión labial, incrementan el riesgo de sufrir reabsorción radicular durante el tratamiento<sup>19</sup>, y mediante este estudio se muestra la baja incidencia pero relevante presencia de estos hábitos con un porcentaje de 17.9% en el grupo otros (presencia de más de un hábito, succión labial, morder objetos, empuje lingual), seguida de onicofagia con un valor de 8.5% y succión digital con 6.6% respectivamente en pacientes que presentaron reabsorción radicular (Cuadro 15).

Macías-Villanueva considera que el riesgo de tener reabsorción radicular aumenta en raíces largas, estrechas/delgadas y con dilaceración.<sup>19</sup> En este estudio se encontró que el 35.5% presentaba raíces largas y el 38.3% presentó raíces delgadas (Cuadro 10 y 11).

En un estudio Fowler<sup>53</sup> informó que la reabsorción más severa se presentaba en los incisivos laterales superiores<sup>14</sup> y de acuerdo con Varela<sup>8</sup> los incisivos

presentan mayor riesgo debido a la forma cónica de sus raíces<sup>10</sup>, en este estudio se encontró que los órganos dentarios con mayor casos de reabsorción radicular son los incisivos superiores e inferiores mientras que el órgano dentario con reabsorción más severa se mostró en el segundo premolar superior derecho (Cuadro 17).

Caroline FW Sondejker menciona que diversos estudios<sup>54,55</sup> muestran que el 48% y el 66% de los dientes tratados con ortodoncia muestran una reabsorción radicular leve a moderada (menos de 2.5 mm), y solo del 1 al 5 por ciento de todos los dientes movidos terminan con una reabsorción severa de la raíz apical, definida como una pérdida de 4 mm del longitud original de la raíz o más de un tercio de la raíz.<sup>21</sup> Y en este estudio con relación a la etiología y grado de reabsorción según la escala de Levander y Malmgren se encontró que el 49.5% corresponde a grado 1 (Longitud radicular normal y solo hay un cambio en el contorno) y 44 % correspondiente a grado 2 (Reabsorción moderada: Pequeña área de la raíz perdida con la exhibición del ápice) fueron provocados durante su estancia (Cuadro 16). Tomando en cuenta a Weiland<sup>11</sup>, él refiere que entre los factores mecánicos únicamente de etiología ortodóncica se encuentran el tipo de aparatología, la técnica utilizada, el movimiento realizado, la dirección y magnitud de las fuerzas aplicadas, la duración del tratamiento y la severidad de la maloclusión. Por otro lado Macías Villanueva, Gutiérrez Rojo y Silva Zatarain<sup>19</sup>, mencionan que un tratamiento extenso es un factor de riesgo para la presencia de reabsorción radicular externa grave, maloclusiones severas y la necesidad de diferentes biomecánicas, intervalos de citas y la falta de cooperación del paciente, incrementan la duración del tratamiento y por consiguiente la predisposición de

sufrir reabsorción radicular. Dato que se resalta debido a que los pacientes con mayor grado de reabsorción radicular que estaban siendo tratados ortodóncicamente presentaban periodos largos de entre 3 a 6 años de tratamiento y el resto a esta causa fueron hallados con grados mínimos de reabsorción en periodos menos prolongados.

Ugalde FJ<sup>48</sup>, publicó un estudio de 601 pacientes con tratamiento ortodóncico en el que mostró que 35 pacientes presentaron retención de caninos, proporcional al 5.8% de la muestra con reabsorción, contrastado en este estudio en el que se encontraron 78 pacientes con presencia de caninos retenidos resultando ser una de las causas que generó mayor grado de reabsorción (Grado 3: Reabsorción acentuada: Pérdida hasta un tercio de la longitud de la raíz) correspondiente al 53.8%, causando así la reabsorción radicular principalmente de sus incisivos adyacentes (Cuadro 16).

Este estudio deja abierta la posibilidad de ser retomado para estudiar la reabsorción radicular en los pacientes que son atendidos en el Departamento de Ortodoncia del Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Odontología (CIEAO) de la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma del Estado de México, si se requiere ser más específico respecto a la reabsorción radicular se puede retomar del expediente número 1000 a la fecha, para dar continuidad y observar el comportamiento de los datos.

## 15. CONCLUSIONES

Las principales conclusiones de este estudio son:

- De todos los sujetos estudiados se estableció que solo el 10.7% presentó alguna reabsorción radicular.
- El órgano dentario 11, fue el más afectado con 57 casos reportados de algún tipo de reabsorción radicular.
- El 65.4% de los sujetos con algún tipo de reabsorción radicular corresponde al género femenino.
- El 35.5% de los sujetos con algún tipo de reabsorción radicular, presentaron raíces de tamaño corta.
- El 38.3% de los sujetos con algún tipo de reabsorción radicular, presentaron raíces delgadas.
- El 81.9% de los sujetos con algún tipo de reabsorción radicular, se encuentran en el grupo de edad de 15 a 25 años.
- El 78.5% de los sujetos con algún tipo de reabsorción radicular fue presentada durante su estancia en Centro de Investigación y Estudios Avanzados de la Facultad de Odontología.
- El 53.8% corresponde a grado 3 de reabsorción radicular, y éste es provocado por caninos retenidos.
- El 49.5% corresponde a grado 1 de reabsorción radicular y el 44.8% corresponde a grado 2 respectivamente. Estos fueron provocados durante la estancia en Centro de Investigación y Estudios Avanzados de la Facultad de Odontología.

Los principales hallazgos de este estudio sugieren que es importante resaltar la elaboración una historia clínica completa del paciente, acompañada de estudios radiográficos, antes de iniciar su tratamiento, de esta forma se puede establecer un protocolo de atención, y de ser encontrados factores que predispongan a una reabsorción radicular, ésta se pueda disminuir.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Provenza D V. Histología y Embriología Odontológicas. Editorial Médica Panamericana 1974: 104-179.
2. Gómez de Ferraris M E, Campos Muñoz A C. Histología, Embriología e Ingeniería Tisular Bucodental. 3ra edición. Editorial Médica Panamericana. 2009: 271-355.
3. Lindhe J, Karring T, Araujo M. Anatomía de los tejidos periodontales. Periodontología Clínica e Implantología Odontológica. 5ta edición. Editorial Médica Panamericana, 2009: 3-17.
4. Sadler T W. Embriología Médica. 13ra edición. Editorial Wolters Kluwer. 2001: 302-305.
5. Bhaskar S N. Histología y Embriología Bucal de Orban. 11ra edición. Editorial Prado. 2000: 49-203.
6. Carlson B M. Embriología Humana y Biología del desarrollo. 2da edición. Editorial Harcourt. 2000: 304-311.
7. Echave Krutwig, M, Argote Ilardia. El tratamiento ortodóncico y la reabsorción radicular. Revisión bibliográfica. 2002; 32(4): 325-331.
8. Varela Morales M. Ortodoncia Interdisciplinar. Editorial Ergon. 2005: 42-48.
9. Moya Petit C, Solano Mendoza B, Solano Reina E. La reabsorción radicular durante el tratamiento de ortodoncia. Rev Esp Ortod, 2016; 54(2):15-24.

10. Al-Momani Z, Nixon P J. Resorción radicular interna y externa: etiología, diagnóstico y opciones de tratamiento. *Actualización dental*. 2013; 40: 102-112.
11. Weiland F. Fuerzas de ortodoncia y reabsorciones radiculares: una revisión. *Rev Esp Ortod*. 2010; 40: 69-74.
12. Owman - Moll P, Kurol J, Lundgren D. Repair of orthodontically induced root resorption in adolescents. *Angle Orthod*. 1995; 65(6): 403–408.
13. Owman - Moll P, Kurol J. Root resorption after orthodontic treatment in high- and low-risk patients: analysis of allergy as a posible predisposing factor. *Eur J Orthod*. 2000; 22(6): 657–663.
14. Tobón D, Aristizabal D, Álvarez C, Urrea J. Cambios radiculares en pacientes tratados ortodóncicamente. *CES Odontología*. 2014; 27(2): 37-46.
15. Reyes M G. Desarrollo de reabsorciones radiculares vinculadas a la ortodoncia (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Cuyo. Facultad de Odontología). 2015; 1(1): 18-21.
16. Pardo S S, Rodríguez M M, Rodríguez S M, Loyola A P, Solís C M. Resorción radicular en ortodoncia. Revisión bibliográfica. *Educación y Salud Boletín Científico de Ciencias de la Salud del ICSa*. 2016; 5(9):1.
17. Proffit W, Fields H, Sarver D. *Ortodoncia contemporánea*. 5ª edición. Editorial Elsevier. 2014: 302.
18. Spurrier S W, Hall S H, Joondeph D R, et al. Riassorbimento apicale radicolare in corso di trattamento ortodontico in pazienti trattati endodonticamente e con denti vitali. *Am J Orthod ed it*. 1990; 4:290-294.

19. Macías Villanueva T G, Gutiérrez Rojo J F, Silva Zatarain A N. Reabsorción radicular en ortodoncia. Conacyt. 2018; 6 (18): 701-706.
20. Fang X, Qi R, Liu C. Root resorption in orthodontic treatment with clear aligners: a systematic review and meta-analysis. Orthodontics & Craniofacial Research. 2019; 4(22): 259-269.
21. Sondejker C F, Lamberts A A, Beckmann S H, Kuitert R B, van Westing K, Persoon S, Kuijpers-Jagtman A M. Development of a clinical practice guideline for orthodontically induced external apical root resorption. European journal of orthodontics. 2019:1-10.
22. 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.
23. Berrocal A, Grau J. Reabsorción Radicular inducida por el tratamiento de Ortodoncia. Curso Seminario Clínico. 2011; 1: 20-71.
24. Maués C, Nascimento R, Vilella O. Severe root resorption resulting from orthodontic treatment: Prevalence and risk factors. Dental Press J Orthod. 2015; 20(1): 52-58.
25. Silva L, Ramos-Jorge M, Rey A, Costa M, De Oliveira A. Severe root resorption in orthodontic patients treated with the edgewise method: Prevalence and predictive factors. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 2010; 137(3): 384-388.
26. Weiland F. Fuerzas de ortodoncia y reabsorciones radiculares: una revisión. Rev Esp Ortod. 2010; 40: 69-74.

27. Velasteguí Alvarado F C. Análisis de la Reabsorción Radicular Externa Asociada al Tratamiento Ortodóntico [master's thesis]. Universidad Nacional de Chimborazo: webmaster. 2019: 79.
28. Copeland S and Green L J. Root resorption in maxillary central incisors following active orthodontic treatment. American journal of orthodontics, 1986; 89(1): 51-55.
29. Silva A. Factores relacionados con la resorción radicular durante los movimientos ortodónticos. Universidad De Carabobo: Valencia (PA); 2016:71.
30. García Figueroa M. Etiología y Prevención de la reabsorción radicular inducida por ortodoncia. Revista Científica Odontológica. 2016; 12(1): 43-49.
31. Robert E. Moyers D D S. Manual de Ortodoncia. 4ta Edición. Editorial Médica Panamericana. 1992.
32. Ballard J, Jones S, Petocz P, Darendeliler A. Physical properties of root cementum: part 11. Continuous vs intermittent controlled orthodontic forces on root resorption. A microcomputed-tomography study. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2009; 136(8):1-8.
33. Eross E, Turk T, Elekdag-Turk S, Cakmak F, Jones A S, Végh A, et al. Physical properties of root cementum: Part 25. Extent of root resorption after the application of light and heavy buccopalatal jiggling forces for 12 weeks: A microcomputed tomography study. Am J Orthod Dentofac Orthop. 2015; 147(6):738–46.
34. J S Beresford, Lilan M. Clinch Ortodoncia Actualizada. Michigan: Editorial Mundi. 1972.

35. Rodríguez Reyes O, Fajardo Puig M E y Hernández Cunill M M. Cambios morfofuncionales en el periodoncio asociados al movimiento dentario por tratamiento ortodóncico. *MediSan*. 2018; 22(7): 638-647.
36. Aylwin Ramírez J, Saavedra Maureira A, Hidalgo Rivas A y Palma Díaz E. Pronóstico en ortodoncia de incisivos con reabsorción radicular por caninos impactados: Revisión bibliográfica. *Avances en Odontoestomatología*. 2018; 34(1): 11-17.
37. Luna C, Sánchez A, Zapata E y Rendón J. Reabsorción radicular asociada a movimientos ortodóncicos: una revisión de literatura. *Revista Nacional de Odontología* 2011; 7(13): 61-67.
38. Buzzi A. El descubrimiento de los Rayos X, 2012. [Consultado en febrero de 2019] Disponible en [http://www.sar.org.ar/web/docs/dayrad/hisotria\\_radiologia.pdf](http://www.sar.org.ar/web/docs/dayrad/hisotria_radiologia.pdf).
39. Walkhoff O. Altes und neues vom Röntgen verfahren in der zahnheilkunde. *Deutsch Mschr Zahnheilk*. 1915; 33:353.
40. Garcia Mejia M R. Aporte de la Radiologia en el Diagnostico de Lesiones Odontologicas. *Revista de Actualización Clínica Investiga*. 2013; 38: 1846-1850.
41. Madrigal R. La Radiología: Apuntes históricos. *Rev Med Electrón*, 2009; 31(4):1-4. [Consultado en febrero de 2019]. Disponible en: URL: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S16841824200900040019&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S16841824200900040019&lng=es).
42. Brezniak N, Wasserstein A. Root resorption after orthodontic treatment: Part 1 Literature review. *Am J Orthod and Dentofacial Orthop*. 1993; 103(1): 62-6.

43. Brezniak N, Wasserstein A. Root resorption after orthodontic treatment: Part 2. Literature review. *Am J Orthod and Dentofacial Orthop.* 1993; 103(2): 138-46.
44. Ley general de salud. *Diario Oficial de la Federación*, (9-10-2007). [Consultado en septiembre de 2018]. Disponible en: [http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/legis/lgs/LEY\\_GENERAL\\_DE\\_SALUD.pdf](http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/legis/lgs/LEY_GENERAL_DE_SALUD.pdf)
45. Arguedas Arguedas O. Elementos básicos de bioética en investigación. *Acta médica costarricense.* 2010; 52(2): 76-78.
46. Oyarzún, M. Acceso a la ficha clínica con fines de investigación biomédica. *Revista chilena de enfermedades respiratorias.* 2015;31(4): 212-216.
47. Abellán F, y García Díaz A. Acceso a la Historia Clínica con Fines de Investigación. Estado de la Cuestión y Controversias. Fundación Salud, 2000. [Consultado en mayo de 2018] Disponible en : [http://www.fundacionmercksalud.com/wpcontent/uploads/2017/06/12\\_Informe\\_Experto\\_datosHistoria\\_Cl%C3%ADnicas\\_WEB\\_.pdf](http://www.fundacionmercksalud.com/wpcontent/uploads/2017/06/12_Informe_Experto_datosHistoria_Cl%C3%ADnicas_WEB_.pdf)
48. González F D, Robles Guiza V, Rivero Fuentes L, Pilas Martelo M M y Pulido Ramos J. Reabsorción radicular inflamatoria en sujetos con tratamiento ortodóncico. *Revista Científica Salud Uninorte.* 2012; 28(3):382-390.
49. Proffit W, Fields H, Sarver D. *Ortodoncia contemporánea.* 5ª edición. Editorial Elsevier. 2014.

50. Spurrier SW, Hall SH, Joondeph DR. Riassorbimento apicale radicolare in corso di trattamento ortodontico in pazienti trattati endodonticamente e con denti vitali. *Am J Orthod*, 1990; 4: 290-294.
51. Ponder S N, Benavides E, Kapila S, and Hatch N E. Quantification of external root resorption by low-vs high-resolution cone-beam computed tomography and periapical radiography: a volumetric and linear analysis. *Am J Orthod and Dentofac Orthop*, 2013; 143(1): 77-91.
52. Sameshima G T and Sinclair P M. Predicting and preventing root resorption Part II Treatment factors. *Am J Orthod and Dentofac Orthop*, 2001; 119(5): 511-515.
53. Fowler B. A comparison of root resorption between Invisalign treatment and contemporary orthodontic treatment. [master's thesis]. University of Southern California: ProQuest Dissertations Publishing; 2010. 84 p.
54. Weltman B, Vig K W, Fields H W, Shanker S and Kaizar E E. Root resorption associated with orthodontic tooth movement: a systematic review. *Am J Orthod and Dentofac Orthop*, 2012; 137(4), 462-476.
55. Tieu L D, Saltaji H, Normando D and Flores-Mir C. Radiologically determined orthodontically induced external apical root resorption in incisors after non-surgical orthodontic treatment of class II division 1 malocclusion: a systematic review. *Progress in orthodontics*, 2014; 15(1): 48-61.

## 17. ANEXOS



Universidad Autónoma del Estado de México  
Facultad de Odontología – C.I.E.A.O.

Toluca, México a 09 de octubre de 2019

**DR. EN O. TOSHIO KUBODERA ITO**  
**COORDINADOR DE LA ESPECIALIDAD EN ORTODONCIA**  
**DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA U.A.E.M.**  
**P R E S E N T E**

Anticipándole un cordial saludo, por medio de la presente solicitamos a Usted su autorización para realizar el estudio *"Prevalencia de reabsorción radicular en pacientes ingresados al Departamento de Ortodoncia del Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Odontología (CIEAO) de la Facultad de Odontología de la UAEMex de 1987 a 1999"*, que presentan las P.C.D. Nadia Karina Pulido Soriano y P.C.D. Mónica Soto Almazán.

Sin más por el momento, agradezco su amable atención, quedando de Usted.

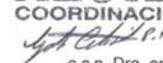
**ATENTAMENTE**  
**PATRIA, CIENCIA Y TRABAJO**  
**"2019, Año del 75 Aniversario de la Autonomía ICLA-UAEM"**

  
**Dr. en C.S. Ulises Velázquez Enriquez**  
**Subdirector Académico de la**  
**Facultad de Odontología – U.A.E.M.**  
**Director de Tesis**



  
**M en COEO Claudia Centeno Pedraza**  
**Profesora de Tiempo Completo**  
**Facultad de Odontología – U.A.E.M.**  
**Directora de Tesis**

**U. A. E. M.**  
**CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ESTUDIOS**  
**AVANZADOS EN ODONTOLOGÍA**  
**RECIBIDO**  
**09 OCT 2019**  
**COORDINACIÓN CIEAO**

  
c.c.p. Dra. en C.S. Edith Lara Carrillo. Directora de la Facultad de Odontología. UAEM.  
c.c.p. Dr. en O. Rogelio José Scougall Vilchis. Coordinador del Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Odontología. UAEM.  
c.c.p. Dr en E.P. Víctor Hugo Toral Rizo. Coordinador de Posgrado de la Facultad de Odontología. UAEM.  
c.c.p. Archivo



*Recibi*  


Jesús Carranza esq. Paseo Tollocan,  
C.P. 50130, Toluca, Estado de México  
Tel. (722) 2 17 69 07 y 2 17 90 70  
Ext. 5060





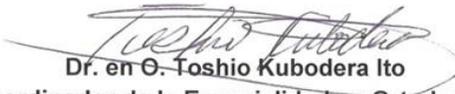
Toluca, México a 09 de octubre de 2019

**DR. EN C.S. ULISES VELÁZQUEZ ENRÍQUEZ  
M EN COEO CLAUDIA CENTENO PEDRAZA  
DIRECTORES DE TESIS  
DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA U.A.E.M.  
P R E S E N T E**

Por medio de la presente autorizó la realización del estudio **"Prevalencia de reabsorción radicular en pacientes ingresados al Departamento de Ortodoncia del Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Odontología (CIEAO) de la Facultad de Odontología de la UAEMex de 1987 a 1999"**, que presentan las P.C.D. Nadia Karina Pulido Soriano y P.C.D. Mónica Soto Almazán.

Sin más por el momento, quedo de Usted.

**ATENTAMENTE  
PATRIA, CIENCIA Y TRABAJO  
"2019, Año del 75 Aniversario de la Autonomía ICLA-UAEM"**

  
**Dr. en O. Toshio Kubodera Ito**  
Coordinador de la Especialidad en Ortodoncia  
Facultad de Odontología – U.A.E.M.



*Recibi*

- c.c.p. Dra. en C.S. Edith Lara Carrillo. Directora de la Facultad de Odontología. UAEM.
- c.c.p. Dr. en O. Rogelio José Scougall Vilchis. Coordinador del Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Odontología. UAEM.
- c.c.p. Dr en E.P. Víctor Hugo Toral Rizo. Coordinador de Posgrado de la Facultad de Odontología. UAEM.
- c.c.p. Archivo



*Recibi*

Jesús Carranza esq. Paseo Tollocan,  
C.P. 50130, Toluca, Estado de México  
Tel. (722) 2 17 69 07 y 2 17 90 70  
Ext. 5060

