



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN  
NICOLAS DE HIDALGO.

**FACULTAD DE ODONTOLOGIA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

## **TESIS**

COMPARACION DE LA REABSORCION RADICULAR EN DIENTES VITALES Y DIENTES  
CON ENDODONCIA A LOS 12 MESES DE TRATAMIENTO ORTODONCICO. MEDIANTE  
LA MEDICION DE LA LONGITUD RADICULAR. CLINICA DE ORTODONCIA DE LA  
U.M.S.N.H MORELIA MICH 2007.

Que para obtener el grado de:  
**ESPECIALISTA EN ORTODONCIA**

PRESENTA:  
C.D. VERENICE MELENDEZ RODRIGUEZ

DIRECTOR DE TESIS:  
C.D.E.O. ELIZABETH ZEPEDA MALDONADO  
ASESOR METODOLOGICO  
DRA. ROSALIA LOPEZ MIRANDA.



MORELIA MICH, MEXICO. 2008.

COMPARACION DE LA REABSORCION RADICULAR EN DIENTES VITALES Y  
DIENTES CON ENDODONCIA A LOS 12 MESES DE TRATAMIENTO  
ORTODONTICO. MEDIANTE LA MEDICION DE LA LONGITUD RADICULAR.  
CLINICA DE ORTODONCIA. UMSNH MORELIA, MICH. 2007

Para mi esposo Francisco Javier y mi hija Estefanía por ser el pilar y motor de mi vida y que gracias a su sacrificio y paciencia, han hecho posible este logro nuestro.

# AGRADECIMIENTOS.

Quiero agradecer a todas las personas que contribuyeron con su apoyo, confianza y esfuerzo para lograr esta nueva meta en mi vida. Lo que comienza será el fruto de todo lo que cosechamos juntos.

A mis padres Salvador y Melania, por haberme inculcado el deseo de superación, por ser lo que soy, por ser mi ejemplo, por estar ahí siempre apoyándome incondicionalmente.

A mi hermana Agueda por el amor sincero que le ha dado a mi hija; siendo para ella un fuerte lazo maternal y para mi, un gran apoyo moral.

A mis hermanos Salvador y Myriam por su ayuda y su estímulo incondicional.

A mi familia; mi esposo Francisco Javier y mi hija Estefanía por ser mi inspiración.

A mis maestros del Posgrado: Dra. Elizabeth Zepeda, Dr. Vidal Almanza, Dr. Ramón Ramírez, Dra. Luz Ma. Vargas, Dra. Rosario Ortiz. Gracias por su valiosa enseñanza, y por haber hecho mi estancia en esta Institución una etapa inolvidable de mi vida.

A mis asesores de Tesis Dra. Elizabeth Zepeda, que además de ser una excelente profesionalista y maestra la considero una buena amiga. Y a la Dra. Rosalia quien fue mi asesor metodológico, gracias por su tiempo y su valiosa orientación.

Pero sobre todas las cosas le agradezco a Dios, por haberme dado la vida, todo lo que soy, lo que tengo y lo que no.

## INDICE

	PAG
I.- INTRODUCCION	
II.- ANTECEDENTES Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1-18
III.- JUSTIFICACION.....	19
IV.- OBJETIVO GENERAL.....	19
V.- TIPO DE ESTUDIO.....	19
VI.- SELECCIÓN DEL UNIVERSO.....	20
VII.- CRITERIOS DE ELEGIBILIDAD	
*CRITERIOS DE INCLUSION.....	20
VIII.- HIPOTESIS.....	20
IX.- DEFINICION DE VARIABLES.....	21
X.- MATERIALES Y METODOS.....	21-22
XI.- RECURSOS HUMANOS.....	23
XII.- CRONOGRAMA.....	23
XIII.- CONCLUSIONES.....	24
XIV.-RECOMENDACIONES.....	25
CUADROS Y GRAFICAS.....	26-46
ANEXOS	
HOJA DE CAPTACION.....	47-48
BIBLIOGRAFIA.....	64-66

## I.- INTRODUCCION

## II.-ANTECEDENTES Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Han sido mucho las investigaciones clínicas que han demostrado la asociación entre reabsorción radicular y movimiento dentario ortodoncico. Desde que Schwarzkopf, en 1887, y Ottolengi, en 1914, observaron la aparición de acortamiento radicular tras el tratamiento. Hasta nuestros días, han sido múltiples los estudios que han tratado de relacionar en términos matemáticos la extensión del fenómeno con factores biológicos.

Ketcham, en 1927, encontró reabsorción en el 22% de un grupo de pacientes examinados tras el tratamiento de ortodoncia. Posteriormente, Massler y Malone comunicaron proporciones entre 0,4 y el 14,2 %. Phillips, por su parte, detectó reabsorción en un 31,3% de los pacientes de su muestra. Deshields encontró afectados al 81,7% de los incisivos centrales superiores y al 83,6% de los laterales en otra serie. (1)

Entre otros trabajos de interés más recientes destaca el de Linge, que es un estudio sobre los factores clínicos que pueden determinar la reabsorción radicular realizada sobre 485 pacientes ortodoncicos, encontró una pérdida apical media para los dientes anterosuperiores de 0,7 mm en el incisivo central superior derecho, y 1,0 mm en ambos laterales. De 1656 incisivos examinados tras el tratamiento, 118 presentaban una lesión apical de 3 mm o más. En otro estudio previo sobre la reabsorción del área incisiva maxilar en una muestra de 719 pacientes ortodóncicos, el mismo autor encontró cifras de 0,73 mm y 0,67 mm para chicas y chicos, respectivamente.

En los años más recientes las cifras de incidencia han ido disminuyendo y así Rémington en un estudio radiográfico, señala la escasez de reabsorción tras el tratamiento de ortodoncia convencional con fuerzas ligeras y medias. Por su parte Kaley, analizando una muestra de 200 pacientes tratados con arco de canto, cifra en un 3% los individuos con lesión mayor a un 25% de la longitud total radicular en los incisivos. En el momento actual, para la mayoría de los autores las cifras de pérdida de estructura radicular tras el tratamiento varían entre 0,7 y 1,6mm. (2)

La reabsorción radicular es probablemente la secuela más común del tratamiento ortodónico. Esta reabsorción puede abarcar un diente, varios o todos ellos. Estudios realizados por el Dr. McLaughlin, han demostrado que existe una depresión del 27% en el nivel de respiración del tejido pulpar, como resultado de la aplicación de fuerzas ortodónicas. Los dientes con tratamiento previo de conductos radiculares, son menos propensos a la reabsorción apical durante el tratamiento de ortodoncia, y esto es debido al incremento en la densidad y la dureza de la dentina y el cemento.

La reabsorción inicia de 14 a 20 días después de la aplicación de la fuerza ortodónica y este proceso continúa hasta la etapa de retención. Sus revisiones y seguimientos de casos fueron utilizadas radiografías panorámicas. (3)

Los factores determinantes de la reabsorción radicular son el impulso y la barrera crítica periodontal como determinantes primarios, y la densidad del medio como determinantes secundarios. En la etapa inicial del movimiento la reabsorción depende fundamentalmente de un factor externo, la fuerza, pero a medida que el tratamiento se prolonga va a depender de factores intrínsecos y del tiempo. La barrera crítica es el estrechamiento del espacio periodontal que transforma la acción osteoclástica en osteo-odontoclastica. La densidad ósea y la composición mineral del hueso alveolar también parecen influir en la reabsorción, de tal forma que la compresión de dientes contra zonas de hueso denso, como las corticales bucales o linguales, o accidentes topográficos como el seno maxilar, pueden favorecer la destrucción radicular. (4)

La reabsorción radicular es consecuencia del daño que sufre el ligamento periodontal debido a la compresión que se infringe a su estructura durante el movimiento dentario, lo que determina la afección de la circulación capilar. La lesión vascular da lugar a un fenómeno de necrosis aséptica coagulativa mas conocido como hialinización.

La capacidad de regeneración dependerá del grado de reversibilidad de la reabsorción, existe un grado a partir del cual la lesión no se puede reparar de

la duración de la fase activa de reabsorción y de los movimientos de vaivén del diente. (5)

Suárez y colaboradores, en la Universidad de Compostela, han presentado estudios muy importantes sobre la reabsorción, realizados sobre dientes humanos que debían ser extraídos, a los que se les aplicaron fuerzas conocidas durante espacios de tiempo establecidos. Luego de la extracción estas piezas fueron observadas con lupa binocular, microscopio óptico y microscopio electrónico. Realizaron estudios sobre premolares y, más recientemente, sobre incisivos superiores cónicos o supernumerarios e incisivos inferiores. Si bien otros autores ya habían realizado estudios sobre dientes humanos Barber y Sims, 1982 y Langford, 1982 sobre premolares humanos y Vardimon, 1991 sobre animales, Suárez y Col. Presentaron el primer estudio sobre incisivos humanos (los dientes más afectados por reabsorción ortodóncica según las estadísticas), teniendo en cuenta las variaciones de tamaño y morfología de los dientes anormales en forma o número estudiados. Los resultados de estos estudios son: que se encontró reabsorción en el 85.5% de la muestra. La reabsorción fue en la mayoría lateral y las lagunas de Howship en socavados se observaron en las áreas de presión periodontal, no presentándose en las áreas de tensión. En estas lagunas se produce una invaginación del tejido periodontal que puede vehiculizar los minerales de reparación deponiendo cemento secundario o cementoide. Si la reabsorción llega a dentina, normalmente la reparación no es posible. (6)

#### DIAGNOSTICO REABSORCION RADICULAR.

#### RADIOGRAFIA PANORAMICA.

Estudiada desde 1934 por Queman, bajo una técnica rotatoria para radiografiar superficies curvas; en 1948 Apter ideó y desarrolló la técnica llamada hoy en día "ortopantomografía". Es un procedimiento extraoral basado en el principio de la tomografía, que utiliza la rotación simultánea de un tubo de Rayo X y el desplazamiento de una placa en la cabeza del paciente. Este movimiento sincrónico del tubo y placa determinan que una

---

zona específica de la cabeza sea proyectada nítidamente en la placa, mientras que las estructuras internas o externas a este pasillo focal están borrosas o distorsionadas. Es una herramienta de mucho uso que se puede emplear para examinar a todos los pacientes, desde niños pequeños hasta ancianos sin dientes. El requisito esencial es que el paciente esté quieto mientras se mueve la cabeza del tubo de rayos X y se expone la película. El paciente deberá estar derecho frente al equipo, sujeto con las manos a las asas del aparato mordiendo con los incisivos de forma simétrica el bloque de mordida; el cuerpo deberá quedar erguido sin quedar de puntas o estirado, el plano de Frankfort paralelo al suelo, la frente apoyada en el “apoyo de frente” y sujeta, la lengua del paciente subida tocando el velo del paladar. La secuencia de exposiciones inicia en la apófisis mastoides, sigue hacia delante una trayectoria elíptica similar a la arcada maxilar inferior y finaliza en la apófisis mastoides contra lateral.

Esta proyección ofrece una revisión del estado dental y de las estructuras óseas limitantes en ambos maxilares; observación de anomalías dentarias, ya sea de número, forma o tamaño, raíces dilaceradas, patologías dentarias, paralelismo radicular, estructuras anatómicas, germen dentario en mala posición, patrón de erupción, dientes supernumerarios. Además permite valorar la articulación temporomandibular, asimetrías, análisis de estructuras (anchura de la rama, altura del cóndilo, inclinación de la eminencia articular, altura de la órbita, erupción dentaria).

Durante el tratamiento ortodóntico es de gran valor diagnóstico, tanto pretratamiento como postratamiento, al ser el medio por el cual se determina el grado de resorción radicular y paralelismo de raíces.

Las radiografías comúnmente son usadas como diagnóstico en la reabsorción radicular, ya que detectan el acortamiento radicular apical. Las técnicas más comúnmente usadas son la técnica de bisectriz, paralelismo, ortopantograma, cefalograma y miograma. A pesar de sus limitaciones la técnica de paralelismo es la más frecuente para detectar y evaluar el grado de

---

reabsorción radicular. La técnica periapical provee menos errores de distorsión y súper imposición comparados con el ortopantograma. (7)

## PROBLEMAS.

La reabsorción radicular en la dentición temporal es un proceso fisiológico derivado de fuerzas generadas por la erupción de los dientes permanentes y por la presencia de un potencial de reabsorción inherente a la propia estructura de los dientes primarios. Por el contrario, la reabsorción radicular en la dentición permanente nunca es fisiológica.

Existen dos tipos de reabsorción radicular según su localización: interna (RRI) y externa (RRE). La reabsorción radicular interna es consecuencia de un proceso inflamatorio crónico de larga duración en el tejido pulpar cuyo origen se relaciona con caries, traumatismos, procedimiento de blanqueamiento dental, tratamientos de conductos o dientes reimplantados. La reabsorción radicular externa puede asociarse con traumatismos mecánicos agudos o crónicos, con impactaciones dentarias generalmente ocasionadas por anomalías eruptivas o con procesos inflamatorios de origen pulpar y periodontal, aunque la mayoría de los casos son de origen idiopático. De hecho en estudios epidemiológicos demuestran que apenas el 5% pueden ser atribuidas a alguna causa específica. (8)

La ortodoncia es probablemente la única especialidad dental que “utiliza” el proceso inflamatorio como medio de solucionar problemas tanto funcionales como estéticos. Sin embargo, aunque el ortodoncista sabe exactamente como y cuando se inicia dicho proceso. Es incapaz de predecir su verdadero alcance. La reabsorción radicular que acompaña al tratamiento ortodónico es anatomopatológicamente distinta de las que se producen espontáneamente o idiopáticas, por lo que para hacer referencia a ella con

---

mas precisión se le denominará “reabsorción radicular inflamatoria inducida ortodonicamente”.

La Reabsorción radicular es un fenómeno clínico adverso que puede debutar clínicamente con movilidad dental excesiva y/o dolor a la percusión. Las radiografías panorámicas permiten evaluar a grosso modo el grado de reabsorción, no su profundidad y extensión en la superficie radicular.

Desde hace más de cien años la Reabsorción radicular se ha relacionado con el uso de aparatos fijos y removibles durante el tratamiento ortodoncico. De hecho, la

constancia de dicha asociación ha llevado a los clínicos a considerar la reabsorción radicular como el precio que han de pagar los dientes por su desplazamiento por medios mecánicos. Haciendo un símil quirúrgico se podría decir que la Reabsorción radicular es al tratamiento de ortodoncia lo que la cicatriz a la cirugía. (9)

Existen tres tipos de reabsorción externa: reabsorción superficial que envuelve pequeñas áreas seguidas de reparación espontánea, reabsorción inflamatoria, en la que la reabsorción inicial afecta a los tubulos dentinarios del tejido pulpar y que se divide en transitoria (cuando el estímulo que produce es mínimo y por corto tiempo) y progresiva (el estímulo es por un largo periodo); y reabsorción por reemplazo, en cuyo caso el hueso reemplaza el material dental reabsorbido con intervención del tejido conectivo inflamado. (10)

Desde hace mucho se reconoce la reabsorción radicular ulterior al tratamiento ortodoncico. En todos los casos de maloclusión manejados ortodonicamente se produce algún grado de resorción. Se ha sugerido tener cuidado tanto en duración del tratamiento como en amplitud del movimiento intentado sobre dientes que muestran acortamiento radicular antes del tratamiento. Ese potencial de reabsorción –predisposición para reabsorción radicular posortodoncica severa y frecuente- ha sido vinculado con factores genéticos. Los dientes así predispuestos desarrollan más reabsorción que el promedio durante tratamientos ortodoncicos. La literatura ortodoncica

---

menciona en general que la cantidad de pérdida dentaria es clínicamente insignificante y que ni la estabilidad ni la función de los dientes son afectadas por la reabsorción. No obstante, se elaboró un índice de reabsorción que permite valorar en forma cuantitativa la incidencia y el grado de reabsorción radicular durante el tratamiento ortodónico. Seis meses después del tratamiento, la mayor incidencia de reabsorción radicular se encontró en incisivos centrales inferiores (95%), incisivos centrales superiores (90%) e incisivos laterales superiores (87%). La incidencia más baja se encontró en premolares inferiores (53%). Se había argumentado que los dientes traumatizados tienen mayor tendencia a la reabsorción radicular durante el tratamiento ortodónico que los no lesionados. Esta suposición no fue avalada por la investigación. En cambio se notó que los dientes traumatizados con signos de reabsorción radicular antes del tratamiento ortodónico podían ser más propensos a la reabsorción durante el tratamiento. (11)

En esta situación la pregunta lógica que uno se formula es: ¿durante el tratamiento ortodónico los dientes con tratamiento endodónico se hacen más susceptibles a la reabsorción radicular que los vitales? En un trabajo se afirma que en un mismo paciente es más improbable que sea reabsorbido un diente con tratamiento endodónico que uno vital. Sin embargo en otro estudio se encontró mayor frecuencia de reabsorción radicular en dientes con tratamiento endodónico que en los no tratados. Otro estudio no pudo hallar diferencia significativa en la magnitud de la reabsorción radicular en dientes con tratamiento endodónico y en dientes vitales, cuando ambos eran sometidos a movimientos ortodónicos. Un reciente estudio in vivo mostró que no había diferencias significativas entre reabsorción radicular externa de dientes con tratamiento endodónico y dientes vitales, cuando ambos eran sometidos a fuerzas ortodónicas. Aunque las opiniones sobre el tema están divididas, la conclusión que se extrae de la literatura es virtualmente que todos los dientes muestran cierta reabsorción durante el tratamiento ortodónico.

La reabsorción radicular asociada con un tratamiento ortodónico por lo general cesa al terminar las fases activa y de contención; sin embargo, en algunas ocasiones el proceso continúa. La extirpación pulpar y el tratamiento

---

con hidróxido de calcio tuvieron éxito en suprimir la reabsorción apical inflamatoria que proseguía después de terminado el tratamiento. (12)

Probablemente el tipo e intensidad de las fuerzas aplicadas en los tratamientos realizados en la primera mitad del siglo XX eran muy distintos de los que se utilizan actualmente, en los que predominan las fuerzas ligeras, de corta duración y dirección adecuada mediante aditamentos de baja fricción y elementos activos de gran elasticidad.

En la actualidad se considera que las fuerzas ortodóncicas dan lugar a un proceso inflamatorio periodontal que determina las modificaciones biológicas que acompañan al movimiento dentario, convirtiendo el estímulo mecánico producido por los aparatos en cambios celulares capaces de generar remodelación ósea y fibrilar. (13)

Debe quedar claro que los tejidos de sostén del diente, especialmente el ligamento parodontal y el hueso alveolar, tienen una notable plasticidad que permite los movimientos fisiológicos de los dientes, y el constante acomodamiento a los movimientos menos importantes que hace el diente durante la masticación. Es esta plasticidad de los tejidos de sostén del diente la que permite su movimiento ortodóncico.

Teóricamente, sería posible realizar movimiento dentario sin causar ningún daño tisular usando una fuerza liviana, equivalente a las fuerzas fisiológicas que determinan la posición dentaria, para capitalizar la plasticidad de los tejidos de sostén. Habrá diferenciación de los osteoclastos, que reabsorberán hueso de la pared del alveolo del lado del que se efectúa la presión. Al mismo tiempo, habrá remodelado de las fibras colágenas en el ligamento para acomodar la nueva posición del diente. Del lado de la tensión, el remodelado de los haces de fibras colágenas también se verifica, pero asociado con el depósito de hueso en la pared de alveolo. No hay cambios en la estructura dentaria, como por ejemplo en el cemento. Es dudoso que las técnicas ortodóncicas corrientes reproduzcan esta situación ideal; la mayoría implica cierto grado de daño tisular que varía porque las fuerzas aplicadas para mover el diente no se hallan igualmente distribuidas a lo largo del ligamento periodontal. Una fuerza aplicada provoca un movimiento inmediato

---

del diente. Esto, a su vez, origina zonas de tensión y compresión dentro del ligamento periodontal, lo que da por resultado cambios dentro del hueso y del ligamento. El movimiento ortodónico de los dientes también provoca una reabsorción interna y socavante, en la cara de remodelación endóstica del hueso. Esta diferenciación en la reabsorción es ocasionada por los cambios que la compresión provoca dentro del ligamento periodontal. El ligamento se "hialiniza", un término de la microscopía óptica que describe la pérdida de células a partir de una zona del ligamento debida a traumatismos. Obviamente, si no hay células presentes, no puede haber remodelado óseo. Durante el periodo del cual hay una hialinización, el movimiento de los dientes cesa. (14)

Las zonas de reabsorción presentan al principio una disposición circunferencial en torno a la zona de hialinización, pero al cabo de 3 o 4 días se extiende también a la parte interna de la misma. La reabsorción radicular inicial esta medida por las células vecinas, es de escasa intensidad en cuanto a extensión y profundidad y se pone de manifiesto en forma de lagunas en socavadas limitadas al cemento. Rápidamente las fibras periodontales se introducen en las lagunas y vehiculizan la sustancia mineral que da lugar al cemento de reparación o cementoide. Si la reabsorción no se detiene, las lesiones se hacen cada vez más extensas y profundas, llegando a la dentina. En estas circunstancias la reparación es difícil y la rotura del equilibrio entre reabsorción-reparación conduce a una pérdida evidente de la estructura radicular. (15)

El proceso de reabsorción es regulado por la hormona PTH y la Calcitonina, mismas que producen una activación del osteoclasto, actuando primero sobre el osteoblasto a través de receptores que no se encuentran en los osteoclastos para así iniciar la actividad clástica. Otros elementos involucrados en la regulación son los neurotransmisores (SP, VIP, CGRP), citoquinas, o monoquinas (interleucina 1, interleucina 2, factor de necrosis tumoral e interferón gamma). Los tejidos minerales no calcificados, osteoide, precemento y predentina son resistentes a la reabsorción, previniendo la

---

pérdida de los tejidos radiculares. Sin embargo la continua presión en estas áreas conduce a la reabsorción. (16)

#### ETIOLOGIA.

Se ha señalado la existencia de una cierta tendencia individual, de carácter incluso familiar, a desarrollar la reabsorción radicular. De hecho se habla de “reabsorción potencial” para expresar el hecho de que los individuos con reabsorciones idiopáticas previas al tratamiento, desarrollan mayores índices de lesión durante el mismo”.

Es también importante señalar la capacidad individual de reparación de las estructuras periodontales frente a la lesión radicular inicial. La reabsorción radicular al final del tratamiento depende de la capacidad del sujeto para desarrollar la lesión, pero también de su posibilidad de repararla. (17)

Hay que resaltar que determinadas señales metabólicas pueden alterar la actividad y relaciones de las poblaciones celulares osteoblasticas y odontoclasticas tal como ocurre en el hipotiroidismo, en el cual la disminución de la densidad ósea por depleción metabólica de minerales favorece la destrucción ósea y disminuye el riesgo de reabsorción de cemento.

El factor que podemos controlar en la actualidad para prevenir la reabsorción radicular es el biomecánico. Ningún clínico ignora que las lesiones radiculares pueden evitarse en gran medida actuando con fuerzas ligeras, de corta duración y aplicadas en dirección adecuada. En palabras de Canut, “el tratamiento prudentemente realizado, con fuerzas ligeras y control tridimensional de la raíz, en muy raras ocasiones provoca reabsorciones radiculares de mediana cuantía. Los tratamientos prolongados con fuerzas continuas y aplicación de fuerzas intensas o amplios movimientos de torque e intrusión pueden conducir a severas lesiones radiculares”. (18)

La fuerza que produce el tipo de movimiento más favorable no sobrepasa la presión sanguínea de los capilares, es decir, los 15-20 mm Hg., lo que supone de 20 a 26 g/cm<sup>2</sup> de superficie del diente. Al disminuir su intensidad

---

por debajo de estos valores óptimos, las reabsorciones que pudieron haberse creado se interrumpen. (19)

La etiología de la reabsorción radicular es multifactorial.

A) Factores individuales.

\*Genética. Actualmente se recomienda comprobar el grado de integridad de las raíces de los padres o de algún hermano del paciente que pudiera haber recibido tratamiento de ortodoncia con anterioridad.

\*Raza. La raza blanca y los hispanos están más predispuestos a padecer reabsorción radicular que los asiáticos.

\*Sexo. Parece ser que a partir de los 20 años la reabsorción radicular es más frecuente en el varón, pero también se ha señalado que entre los 25 y los 45 años la incidencia es similar en ambos sexos. En otro estudio se ha concluido que si las piezas son vitales, las lesiones son más frecuentes en el varón y si están endodonciadas las frecuencias se igualan entre ambos sexos.

\*Edad. Las reabsorciones radiculares aumentan con la edad, lo cual se ha atribuido a las alteraciones anatomopatológicas que sufre con los años el ligamento periodontal y a la mayor facilidad de adaptación muscular a los cambios oclusales de los pacientes adolescentes. La mayor susceptibilidad del adulto a padecer reabsorción radicular es especialmente significativa en los incisivos, aumentando el riesgo cuando se utilizan gomas de clase II, se realizan grandes movimientos y cuando la morfología de las raíces es atípica antes de empezar el tratamiento. Se ha señalado asimismo que los incisivos inferiores son los que tienen mayor riesgo de sufrir reabsorción radicular con la edad. (20).

\*Susceptibilidad individual. Tal susceptibilidad vendría definida por unas características metabólicas determinadas que condicionarían el equilibrio entre la actividad de los osteoblastos y la de los osteoclastos, y estaría presente tanto en la dentición temporal como en la permanente, incidiendo con distinta intensidad en los diferentes momentos de la vida.

\*Hábitos. Los hábitos presentes antes de iniciar el tratamiento ortodónico pueden condicionar variaciones en la incidencia de las fuerzas oclusales

---

fisiológicas, aumentando las cargas en el periodonto con la consiguiente aparición de lagunas de reabsorción. Entre los hábitos reconocidos como perniciosos destacan la onicofagia, tanto antes como durante y después del tratamiento, las parafunciones como el bruxismo y el empuje lingual capaz de desencadenar mordida abierta, las disfunciones del labio, como la interposición labial, la succión del dedo más allá de los 7 años de edad.

\*Estructura Facial y Dentoalveolar. Un hecho generalmente aceptado es que cuando mayor es la densidad del hueso alveolar con más frecuencia se producen reabsorciones radiculares durante el tratamiento ortodónico. Por otro lado, la estructura facial y la morfología dentoalveolar pueden facilitar el contacto de las raíces con la cortical ósea durante el desplazamiento dentario, aumentando de esta manera el riesgo de lesión radicular.

\*Factores sistémicos. Una de las últimas líneas de investigación sobre los factores predisponentes a la reabsorción radicular señala que determinados factores sistémicos, tales como los mediadores inflamatorios que desarrollan los pacientes asmáticos tratados y no tratados, afectan al ligamento parodontal, por lo cual estos enfermos sufren significativamente más reabsorción radicular que los individuos sanos. Este tipo de reabsorción afectaría con más frecuencia a los dientes posteriores que a los anteriores y, entre aquellos, particularmente a los primeros molares permanentes superiores. En estudios recientes se está considerando la posibilidad de que también los pacientes alérgicos muestren una mayor susceptibilidad a la reabsorción radicular, pero hasta el momento los resultados de las investigaciones no han sido estadísticamente significativos. Por su parte, la diabetes si parece ser un factor de riesgo demostrado por los trastornos inflamatorios a que da lugar.

\*Factores endocrinos y nutricionales. La tiroxina, debido a sus efectos sobre el metabolismo óseo, tiene un efecto protector a la actividad osteoclastica. Por ello se ha señalado la posibilidad de que el hipotiroidismo sea un factor de riesgo para la reabsorción radicular. Loberg administró dicha hormona a 3 niños durante un tratamiento ortodónico aplicando una mecánica reconocida como de riesgo con fuerzas intensas de intrusión y torque lingual. En ninguno de los 3 casos observó signos de reabsorción radicular.

---

También se ha discutido si la carencia de calcio y de vitamina d en la dieta puede predisponer a la aparición de esas complicaciones, pero todo parece indicar que no es un factor determinante. Por otra parte, las investigaciones que sugerían tal posibilidad estaban realizadas con ratas y no con humanos.

\*Factores farmacológicos. A este respecto solo cabe destacar los trabajos realizados con el alcohol y los corticoesteroides. Parece ser que el consumo de alcohol en adultos durante el tratamiento ortodoncico tiende a incrementar la reabsorción radicular como consecuencia de la hidroxilación en el hígado de la vitamina d. En cuanto a los corticoides, su efecto varía en función de las dosis administradas durante el tratamiento ortodoncico. A dosis altas –en torno a 15 mg por Kg.- los corticoides promueven la reabsorción radicular, mientras que a dosis bajas de 1 mg por Kg. actúan como factor protector frente a su aparición. (21)

#### B) Factores Dentarios y Oclusales.

\*Edad dental. Según se desprende de las conclusiones de estudios basados en radiografías intraorales, las raíces que todavía no han terminado su formación antes del tratamiento ortodoncico desarrollan una forma y contorno normales aun cuando se someten a tratamiento ortodoncico. Sin embargo, algunos autores afirman que el movimiento ortodoncico aplicado a un diente en desarrollo deforma la vaina de Hertwig, alterando la calcificación del ápice e impidiendo que el diente desarrolle su máxima longitud.

También se ha demostrado que cuando se realizan dos tratamientos a un mismo paciente, uno en la adolescencia y otro en la edad adulta, no solo no aumenta la prevalencia de la reabsorción radicular con el segundo tratamiento, sino que disminuye. Por ello cada día se acepta más que los tratamientos tempranos de carácter interceptivo protegen frente a la aparición de lagunas de reabsorción radicular y en consecuencia se ha señalado que la corta edad dental actuaría como factor de protección frente a las mismas.

\*Enfermedad periodontal. Los dientes con afectación periodontal muestran una mayor tendencia a padecer reabsorción radicular que los sanos. Sin embargo, la existencia de gingivitis durante el tratamiento ortodoncico no parece ser un factor de riesgo.

---

\*Morfología, tamaño y número. Los dientes de mayor riesgo son aquellos con la raíz en forma de pipeta, los invaginados, los que tienen forma de tubo, el taurodismo y los dientes con raíz delgada, pero cualquier desviación con la normalidad morfológica comporta una mayor susceptibilidad. En relación con el tamaño dentario, las lesiones radiculares se producen más en dientes con la raíz inicialmente mas corta, ya que los dientes con raíces largas requieren fuerzas mas elevadas para su desplazamiento y son sometidas a un movimiento mayor durante la inclinación y el torque. Por ultimo, existe un alto riesgo de acortamiento radicular en los pacientes con agenesia de cuatro o más dientes, particularmente si tienen formas radiculares anómalas y si el tratamiento ha sido de larga duración. El riesgo en estos casos es aun mayor si se han utilizado arcos rectangulares y elásticos intermaxilares.

\*Traumatismos dentales previos. Se considera que los dientes que han sufrido algún traumatismo antes del tratamiento son más susceptibles de desarrollar reabsorción y disminución de la vitalidad pulpar durante el mismo. En una investigación, la pérdida de longitud radicular en piezas previamente afectadas fue de 1,07 mm, mientras que en las que no lo estaban el acortamiento fue de solo 0,64 mm.

Sin embargo, cuando la lesión traumática es ligera o moderada, si la situación periodontal es satisfactoria y no se ven modificaciones en dicha lesión tras un periodo de observación de 4 o 5 meses desde que se produjo el traumatismo, se pueden mover ortodonicamente los dientes con un pronóstico similar al de las restantes piezas no traumatizadas.

\*Dientes endodonciados. Los dientes endodonciados antes del tratamiento ortodoncico presentan una mayor resistencia frente a la reabsorción radicular que los vitales. Esta resistencia al ataque osteoclastico se ha atribuido a la mayor densidad y dureza de la dentina de dichos dientes y a haber extirpado completamente la pulpa que de algún modo participa en la génesis de la reabsorción radicular. Por ese motivo, tal como se explica mas adelante al describir el tratamiento, con el objetivo de prevenir un posterior acortamiento

---

radicular conviene endodonciar las raíces que muestren lesiones idiopáticas u otras situaciones de riesgo antes de la corrección ortodóncica.

\*Reabsorciones radiculares previas. Las reabsorciones radiculares tanto internas como externas que existen antes del tratamiento ortodóncico, se incrementan del 4 al 70% después del mismo.

\*Tipo de diente. En orden decreciente, los dientes más afectados por la reabsorción radicular son los incisivos laterales superiores, los incisivos centrales superiores, los incisivos inferiores, la raíz distal del primer molar inferior, el segundo premolar inferior y el segundo premolar superior. Es decir, los dientes más susceptibles son los incisivos y ello se debe a la morfología cónica de sus raíces ya que son los dientes que más se desplazan durante el tratamiento ortodóncico, ya sea por motivos oclusales, funcionales o estéticos.

\*Infecciones periapicales. La existencia de quistes periapicales u otros procesos inflamatorios próximos a la superficie radicular antes del tratamiento ortodóncico facilitan el desarrollo de reabsorción radicular. (22)

#### C) Factores relativos al tratamiento ortodóncico.

\*Duración del tratamiento. En las conclusiones de los trabajos publicados hasta el momento no está claro que la duración del tratamiento sea un factor de riesgo para el desarrollo de la reabsorción radicular. Sin embargo parece que en los tratamientos de larga duración, la reabsorción radicular se da menos cuando se realizan pausas durante el mismo que cuando no se producen interrupciones, por otro lado, cuando se analizó la relación entre la reabsorción radicular y duración del tratamiento se comprobó que después de 1, 2, 3 y 7 años de tratamiento, el 40, 70, 80 y 100% de los pacientes respectivamente presentaban algún grado de lesión. De ello se deduce que cada año de tratamiento puede suponer una pérdida de 0,9 mm de longitud radicular.

\*Tipo de movimiento. En pacientes tratados ortodóncicamente con extracciones de premolares aparece reabsorción radicular en los incisivos superiores en el 75% de los casos, mientras que en los tratados sin

---

extracciones la frecuencia se reduce casi a la mitad. Además la reabsorción radicular afecta más a los pacientes con un resalte inter-incisivo acentuado tratados con 4 extracciones que a los tratados solo con 2 o sin extracciones. Todo ello demuestra que la amplitud del movimiento ortodónico es un factor de riesgo para la aparición de reabsorción radicular.

\*Tipo de aparatología. En algunos trabajos recientes se ha comparado el riesgo de la reabsorción radicular con diversas terapéuticas. Quizás una de las investigaciones más completas sea la realizada por Janson, que estudió la incidencia de la reabsorción radicular con tres técnicas: la llamada “terapia bioeficiente”, la de arco de canto estándar y la de arco recto. La “terapia bioeficiente” produjo el menor índice de reabsorción radicular en comparación con las otras dos técnicas, lo que se atribuyó, por una parte, al tipo de materiales y aditamentos utilizados en la misma como por ejemplo, los alambres de activación térmica y súper elásticos y, por otra, el diseño de los brackets y la utilización de pequeños arcos rectangulares de acero inoxidable de 0.018 x 0.025 en ranura de 0.022 x 0.028 durante las fases de retracción de incisivos y de terminado. De las otras dos técnicas la menos lesiva fue la de arco recto y la más yatrogénica, la estándar. En otros estudios comparativos se encontró una mayor incidencia de lesiones con la técnica de Begg en comparación con la de arco de canto estándar, particularmente cuando el tratamiento había requerido la intrusión de incisivos. En términos generales los aparatos fijos son más peligrosos que los removibles debido a la menor duración de las fuerzas ejercidas por estos últimos. El uso de elásticos intermaxilares de clase II, los aparatos de disyunción del maxilar superior apoyados en los premolares y la tracción extraoral desde los primeros molares superiores se señalan habitualmente como factor de riesgo para los dientes implicados. (23)

El movimiento ortodónico de los dientes es posible, debido a la mayor resistencia del cemento respecto del hueso a ser reabsorbido. Esto es verdaderamente cierto, puesto que, si se reabsorbieran ambos tejidos con la misma facilidad, la pérdida de la raíz seguiría el movimiento dentario

---

ortodoncico. Sin embargo, aun cuando la radiografía no muestre cambios visibles en la superficie radicular, se sabe ahora que la mayoría de los dientes a los que se los mueve ortodonicamente, sufren un cierto grado de reabsorción de la raíz seguida de una reparación. Debido a que el cemento es más resistente a la reabsorción que el hueso, la reabsorción clínicamente demostrable ocurre habitualmente solo después de la aplicación de fuerzas intensas y movimientos dentarios durante periodos de tiempo mayores de 30 días. (24)

Además, de los cambios dentro del periodonto, el movimiento de los dientes también requiere el remodelado de los tejidos gingivales adyacentes, de lo que se sabe poco, y cierta adaptación del tejido pulpar. Un movimiento dentario demasiado rápido puede dar por resultado el daño de los vasos que irrigan la pulpa, dañándola eventualmente y ocasionando su necrosis, especialmente si el diente se inclina demasiado. Se sabe que una fuerza interrumpida de cierta magnitud posee poco efecto sobre la pulpa, lo que explica porque los aparatos removibles ocasionan poco o ningún daño pulpar. Con la aparatología fija, que provee una fuerza continua, hay siempre un cierto daño pulpar. (25)

Aunque los ortodoncistas suelen negar la posibilidad, las pulpas dentarias pueden desvitalizarse durante el movimiento ortodontico. No solo se produce desvitalización, sino también hemorragia, ya que cuando el paciente se presenta para la terapéutica endodontica, el diente puede haber experimentado un cambio de coloración. Resulta paradójico el hecho de que el canino maxilar, que raras veces es desvitalizado por otro traumatismo, parece ser el diente mas propenso a la hemorragia pulpar y a la necrosis bajo las fuerzas de los movimientos ortodonticos: un infarto isquemico es quizá la mejor explicación. En estudios de los efectos de las fuerzas intrusivas sobre las pulpas, también se demostró que se afecto el flujo sanguíneo hacia la pulpa en ratas y que ocurrieron cambios notables en la dentina y las pulpas de los dientes de 60 niños sometidos a fuerzas intrusivas. (26)

---

Algunos dientes requieren un tratamiento endodóncico a consecuencia de un tratamiento ortodóncico previo. Dado que el despuntamiento radicular suele afectar a la zona de salida de los vasos y nervios apicales, una lesión en ese punto tan delicado puede alterar la vitalidad pulpar. Los ortodoncistas sostienen que esto es falso e intentan refutar esas ideas con trabajos en los que describen la rotación de los dientes 120 grados e incluso 180 grados sin que se produzcan alteraciones pulpares. Sin embargo, lo cierto es que yo he tratado algunos dientes en los que el único factor etiológico posible de la pérdida de la vitalidad pulpar o del deterioro pulpar tenía que ser el tratamiento ortodóncico previo. Como esos dientes no suelen presentar lesiones cariosas ni restauraciones y generalmente no manifiestan síntomas, la necesidad del tratamiento endodóncico suele descubrirse al examinar una radiografía periapical rutinaria. Lo habitual es encontrar en dichas radiografías una radiolucidez periapical. (27)

Aunque la mayoría de los pacientes pueden perder una porción radicular del diente durante el tratamiento ortodóncico, no parecen experimentar como consecuencia un riesgo adicional de pérdida futura del diente. Sin embargo, en algunos pacientes la pérdida de estructura radicular es de tal magnitud, que hace necesario revisar los planes de tratamiento para evitar la posibilidad de secuelas negativas, como movilidad dental excesiva y pérdida final de la pieza. Estos casos graves se exacerban cuando hay pérdida de hueso alveolar simultánea o ulterior a la pérdida de la raíz, lo que debilitan aun más la fijación del diente. Aunque la reabsorción radicular parcial afecta a individuos que nunca han experimentado movimientos dentales ortodóncicos, la incidencia entre los pacientes tratados es significativamente mayor. En el presente, la dificultad para evaluar con precisión la incidencia (número de casos nuevos) y la prevalencia (número de casos existentes en una población determinada) de la reabsorción radicular apical en la población general reside en que para detectarla se necesitan radiografías o cortes histológicas. Los pacientes ortodóncicos se controlan en forma específica en busca de reabsorción radicular apical, debido a lo cual es esta población la que muestra una prevalencia más alta. (28).

---

Ocasionalmente, se publican casos de pérdida de la vitalidad dental durante el tratamiento ortodóncico. Suele haber una historia de traumatismo dental previo, aunque también puede deberse a un mal control de las fuerzas ortodóncicas. Si un diente está sometido a una fuerza intensa y constante, se produce una secuencia de movimientos bruscos al permitir la reabsorción basal unos cambios cada vez mayores. Un movimiento brusco lo bastante importante del ápice radicular puede interrumpir los vasos sanguíneos a nivel de su entrada. También se ha podido observar una pérdida de vitalidad cuando los incisivos se inclinan distalmente hasta el punto de que el ápice de la raíz llega a salir del proceso alveolar al moverse en dirección contraria. También en esos casos, esos movimientos cortarían los vasos sanguíneos que entran en el conducto pulpar. (29).

El objetivo del tratamiento ortodóncico es mejorar el aspecto estético del paciente y suele aplicarse para obtener una oclusión más favorable. Durante este tratamiento se producen ciertos cambios en el diente desplazado. El efecto secundario más frecuente de la ortodoncia es el despuntar la raíz del diente movido como consecuencia de la reabsorción apical y, a veces, lateral. En todo paciente sometido a tratamiento ortodóncico se produce reabsorción radicular. En la mayoría de los casos sólo se trata de un despuntado de ápices radiculares. En algunos pacientes es más severa por razones que parecen ser idiopáticas, salvo en dientes con traumatismo previo, que son más susceptibles a la reabsorción y a la pérdida de vitalidad. El 16,5% de los pacientes tienen alrededor de 1 mm de reabsorción en los incisivos superiores. Un trabajo reciente mostró que el 3% de los pacientes tienen reabsorción severa (superior a  $\frac{1}{4}$  de la longitud radicular) de ambos incisivos centrales superiores. Los pacientes tratados antes de los 11 años se observa menos reabsorción, tal vez por el efecto preventivo de la gruesa capa de predentina en las raíces jóvenes y subdesarrolladas. (30)

#### PREGUNTA CIENTIFICA.

¿Durante el tratamiento de ortodoncia los dientes con tratamiento de endodoncia previo presentan mayor reabsorción radicular que las piezas vitales?

---

### III.- JUSTIFICACION.

Actualmente no se cuenta con una investigación que mida la diferencia de reabsorción entre las piezas con endodoncia y sin endodoncia durante el tratamiento de ortodoncia, siendo de suma importancia verificar la reabsorción en estas dos situaciones clínicas. .

### IV.- OBJETIVO GENERAL.

Comparar la reabsorción radicular en las piezas dentales vitales y con endodoncia, en pacientes que tengan tratamiento de ortodoncia mayor de 12 meses. Mediante la medición radicular en radiografías panorámicas pre y posoperatorias de 50 pacientes. En el Posgrado de Ortodoncia de la U.M.S.N.H en Morelia Mich. 2007.

### V.- PLANES PARA LLEVAR A CABO LA INVESTIGACION.

#### **TIPO DE ESTUDIO**

La presente investigación pertenece al área epidemiológica ya que los datos que se obtendrán para este estudio son de radiografías panorámicas de los expedientes de una población de pacientes tratados con ortodoncia. Según el tipo de análisis es observacional; en el cual se observó la radiografía por medio de las lentillas (Bio-art 4X); se medirá con una regla milimétrica la longitud radicular, registrando el resultado en la hoja de captación. Es un estudio comparativo, en el que será analizando la reabsorción en dos grupos de elementos: dientes tratados con endodoncia y dientes sin endodoncia.

En cuanto al tiempo en que se capta la información es de tipo longitudinal retrospectivo porque la medición se realizará en radiografías de pacientes que ya fueron tratados ortodonicamente.

## VI.- SELECCIÓN DEL UNIVERSO.

\*Los pacientes que se incluyen en este universo son mayores de 15 años de edad, con buen estado de salud general, y sin aparentes problemas parodontales.

\*50 expedientes de ortodoncia que cuenten con radiografías panorámicas y que presenten tratamiento de endodoncia.

\*50 expedientes con radiografías panorámicas después de 12 meses como mínimo de haber iniciado el tratamiento de ortodoncia

## VII.- CRITERIOS DE ELEGIBILIDAD.

### CRITERIOS DE INCLUSION

\*50 expedientes de pacientes mayores de 15 años que contengan radiografías panorámicas que inician tratamiento de ortodoncia por primera vez

\*50 Radiografías panorámicas de pacientes mayores de 15 años con tratamiento de endodoncia previo a la ortodoncia.

\*50 Radiografías panorámicas de pacientes con más de 12 meses de tratamiento ortodóncico.

## VIII.-HIPOTESIS

En base a los estudios descritos (Dr. McLaughlin, Dr. Ketcham, Dr. Linge); el presente estudio apoya la hipótesis de que las piezas vitales presentan mayor reabsorción que las piezas con endodoncia durante o después del tratamiento de ortodoncia

H1: PV > PE

H0: PV <= PE

## IX.-DEFINICION DE VARIABLES.

\*Milímetros de reabsorción.- Es la medición con regla milimétrica de la longitud radicular, desde al cuello cervical del diente hasta el ápice de la raíz.

## X.-MATERIALES Y METODOS.

## MATERIALES

EQUIPO	MARCA	CANTIDAD	CARACT	COSTO U	COSTO T
Regla milimétrica	RMO	1		\$280.00	\$280.00
Negatoscopio		1	lámpara de 25 volts	\$350.00	\$350.00
Radiografías	Kodak	100	panorámica	\$100.00	\$100.00
Lápiz	Berol	1	# 2	\$5.00	\$5.00
Hoja captación	Xerox	110	T/carta	\$30.00	
Lentillas	Bio-art	1	4X	\$320.00	\$320.00

## METODOS

- 1.-En la metodología empleada se incluirán 50 expedientes de pacientes mayores de 15 años con radiografías panorámicas que presenten piezas con tratamiento de endodoncia previo inicio al tratamiento de ortodoncia.
- 2.- Se incluirán 50 expedientes con radiografías panorámicas que presenten piezas vitales sometidas a tratamiento de ortodoncia.
- 2.- Se coloca la radiografía panorámica sobre el negatoscopio.
- 3.- Se medirá la longitud radicular. Trazando el eje longitudinal inicial de las piezas con tratamiento de endodoncia. Y las piezas vitales correspondientes del cuadrante contrario. Auxiliándonos con el uso de las lentillas 4x Bio-art como referencia el cuello cervical al ápice radicular.
- 4.- Se obtienen los datos y se recopilan en la hoja de captación de las piezas vitales y piezas con endodoncia.

- 5.-Reunir los 50 expedientes iniciales con radiografía panorámica de control después de 12 meses de tratamiento de ortodoncia. Hacer una nueva medición de la longitud radicular de las mismas piezas analizadas. Nuevamente se coloca la radiografía panorámica sobre el negatoscopio, se traza el eje longitudinal de las piezas con endodoncia y sin endodoncia que se habían medido en un inicio y se anotan los datos en la hoja de captación.
- 6.-Comparar si hubo o no reabsorción radicular en dichas piezas.
- 7.-Obtener los milímetros de reabsorción en caso de que se presente.
- 8.-Completar la hoja de captación con los datos obtenidos.
- 9.-Transcribir los resultados a tablas estadísticas.
- 10.-Aplicar la prueba T Student para corroborar la hipótesis
- 11.-Analizar los resultados.

\* La Nomenclatura dental que se manejará es la del sistema de numeración estándar elegido por la Federación dental Internacional (FDI)

## XI.- RECURSOS HUMANOS.

\*Un investigador titular, Pasante de la Especialidad de Ortodoncia

\*Un asesor metodológico; Maestro en Salud Pública.

\*Un asesor técnico; Especialista en Ortodoncia

## XII.- CRONOGRAMA.

ACTIVIDAD	2006				2007							
	SEPT	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO
RECOPIACION BIBLIOGRAFICA	X	X	X	X								
ELABORACION PROTOCOLO	X	X	X	X								
OBTENCION MUESTRAS				X	X	X	X	X				
CLASIFICACION RADIOGRAFIAS				X	X	X	X	X				
RECAVACION DE DATOS				X	X	X	X	X				
ANALISIS DE DATOS					X	X						
REDACCION DE TESIS						X	X					
PRESENTACION								X				X

### XIII- CONCLUSIONES

\*La mayoría de los estudios referidos en los antecedentes muestran que existe una gran relación entre la reabsorción radicular y la magnitud de la fuerza aplicada, así como la duración del tratamiento.

\*Los dientes en los que se observó mayor reabsorción radicular durante o después del tratamiento de ortodoncia de acuerdo a este estudio son las piezas que no presentan tratamiento de endodoncia.

\*Podemos concluir que el tratamiento de endodoncia es una alternativa de tratamiento para detener la reabsorción radicular.

#### XIV- RECOMENDACIONES

\*La medición de la reabsorción radicular quizá sea uno de los registros más difíciles de tomar en un estudio comparativo durante un tratamiento de ortodoncia, debido a los grandes cambios de posición y angulación que se producen durante éste. Afectándonos de manera individual en la distancia e incidencia del rayo sobre cada uno de los órganos dentarios, por esto se recomienda utilizar una técnica radiográfica que permita obtener imágenes más precisas, como por ejemplo radiografías periapicales tomadas con un portaplacas alineador de la emisión de rayos X, para así reducir la distorsión de las imágenes radiográficas.

\*La resorción apical de los dientes tratados ortodóncicamente ha sido vista a la ligera y no se han evaluado en función del futuro, siempre se dice que es muy poco o insignificante. Como endodoncistas nos hemos encontrado con una serie de casos que han estado bajo tratamiento ortodóncico, y que requieren un tratamiento endodóncico, el cual presenta serias dificultades que limitan el éxito del tratamiento. Desde el punto de vista anatómico, una de las dificultades podría ser dientes con una proporción corono-raíz alterada, ausencia de la constricción apical, que dificulta la conductometría, la preparación biomecánica y la obturación; y todo esto es producto de una resorción apical externa, la que no se sabe si se ha detenido o si continuará después de realizado el tratamiento ortodóncico.

\*Es imprescindible detectar las piezas que están sufriendo de reabsorción radicular y consultar con el endodoncista, para así realizar o no un tratamiento conservador y evitar que continúe con la destrucción radicular.

\*La reabsorción radicular cesa en el momento en el que es eliminada la fuerza ortodóncica y se inicia el proceso de reparación de la zona comprometida de cemento acelular.

\*Es esencial llevar el record radiográfico pretratamiento para poderlo comparar con el postratamiento, esto debe ser acompañado de un control periódico radiográfico durante el tratamiento ortodóncico

---

## CUADRO I

COMPARACIÓN DE LA REABSORCIÓN APICAL DE LA RAÍZ MESIAL CON ENDODONCIA Y SIN ENDODONCIA DE LA PRIMER MOLAR INFERIOR, SOMETIDAS A TRATAMIENTO DE ORTODONCIA.

RAIZ MESIAL DEL 6 INFERIOR  
CON ENDODONCIARAIZ MESIAL DEL 6 INFERIOR  
SIN ENDODONCIA

mm	Num.dientes	%	mm	Num.dientes	%
0	24	92	0	10	50
0.5	1	8	0.5	7	50
1	1		1	3	
TOTAL	26	100	TOTAL	20	100
$\mu$	0.05		$\mu$	0.32	
$\sigma$	0.21		$\sigma$	0.37	

FUENTE: DIRECTA

PRUEBA T: 0.007

En el cuadro I se observa que la raíz mesial de la primer molar inferior con endodoncia tuvo menor reabsorción radicular durante el tratamiento de ortodoncia; que la raíz mesial vital de dicha pieza. Lo anterior se corrobora al realizar la prueba T, donde se observó una diferencia estadísticamente significativa (Probabilidad 0.007)

## CUADRO II

COMPARACION DE LA REABSORCION APICAL DE LA RAIZ DISTAL DEL PRIMER MOLAR INFERIOR CON ENDODONCIA Y SIN ENDODONCIA, SOMETIDAS A TRATAMIENTO DE ORTODONCIA

RAIZ DISTAL DEL 6 INF. CON ENDODONCIA			RAIZ DISTAL DE 6 INFERIOR SIN ENDODONCIA		
mm	Num.dientes	%	mm	Num.dientes	%
0	22	84	0	9	45
0.5	1	6	0.5	7	55
1	3		1	4	
TOTAL	26	100	TOTAL	20	100
$\mu$	0.13		$\mu$	0.37	
$\sigma$	0.33		$\sigma$	0.39	

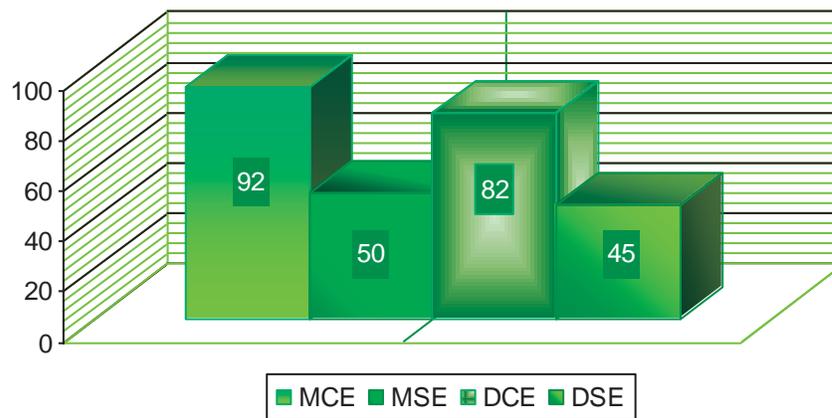
FUENTE: DIRECTA

PRUEBA T: 0.00041

En el cuadro No. 2 se observa que la raíz distal del primer molar inferior sin endodoncia sometida a tratamiento de ortodoncia, sufrió mayor reabsorción que aquellas raíces distales con tratamiento de endodoncia. Esto además se comprueba metodológicamente con la prueba T dándonos una diferencia estadísticamente significativa. (Probabilidad de 0.00041).

## GRAFICA I

COMPARACION DE LA REABSORCION APICAL DE LA RAIZ MESIAL Y RAIZ DISTAL CON TRATAMIENTO DE ENDODONCIA Y SIN ENDODONCIA. SOMETIDAS A TRATAMIENTO DE ORTODONCIA DE LA PRIMER MOLAR INFERIOR.



FUENTE: CUADRO I Y II

## CUADRO III

COMPARACION DE LA REABSORCION APICAL DE LA RAIZ MESIAL DEL PRIMER MOLAR SUPERIOR CON ENDODONCIA Y SIN ENDODONCIA, SOMETIDAS A TRATAMIENTO DE ORTODONCIA.

RAIZ MESIAL DEL 6 SUP CON ENDODONCIA			RAIZ MESIAL DEL 6 SUP SIN ENDODONCIA		
mm	Num.dientes	%	mm	Num.dientes	%
0	11	100%	0	8	88
0.5	0		0.5	1	12
1	0		1	0	
TOTAL	11	100	TOTAL	9	100
$\mu$	0		$\mu$	0.05	
$\sigma$	0		$\sigma$	0.16	

FUENTE: DIRECTA

PRUEBA T: 0.3465

En el cuadro 3, se observa que la raíz mesial del primer molar superior con endodoncia sufrió menor reabsorción que aquellas raíces vitales. Para su comprobación se aplica la prueba T, dándonos una diferencia estadísticamente significativa. (Probabilidad de 0.3465)

## CUADRO IV.

COMPARACION DE LA REABSORCION APICAL DE LA RAIZ DISTAL DEL PRIMER MOLAR SUPERIOR CON ENDODONCIA Y SIN ENDODONCIA, SOMETIDAS A TRATAMIENTO DE ORTODONCIA.

RAIZ DISTAL DEL 6 SUP CON ENDODONCIA			RAIZ DISTAL DEL 6 SUP. SIN ENDODONCIA		
mm	Num.dientes	%	mm	Num.dientes	%
0	11	100	0	8	88
0.5	0		0.5	1	12
1	0		1	0	
TOTAL	11	100	TOTAL	9	100
$\mu$	0		$\mu$	0.05	
$\sigma$	0		$\sigma$	0.16	

FUENTE: DIRECTA

PRUEBA T: 0.3465

En el cuadro No. 4 se observa que la raíz distal del primer molar superior con endodoncia tuvo menos reabsorción que aquellas raíces vitales. Lo anterior se corrobora al aplicar la prueba T dándonos una diferencia estadísticamente significativa. (Probabilidad de 0.3465).

## CUADRO V

COMPARACION DE LA REABSORCION APICAL DE LA RAIZ PALATINA DEL  
PRI- MER MOLAR SUPERIOR CON ENDODONCIA Y SIN ENDODONCIA,  
SOMETIDAS A TRATAMIENTO DE ORTODONCIA.

RAIZ PALATINA DEL 6 SUP CON ENDODONCIA			RAIZ PALATINA DEL 6 SUP SIN ENDODONCIA		
mm	Num.dientes	%	mm	Num.dientes	%
0	10	90	0	7	77
0.5	1	10	0.5	2	23
1	0		1	0	
TOTAL	11	100	TOTAL	9	100
$\mu$	0.09		$\mu$	0.11	
$\sigma$	0.3		$\sigma$	0.22	

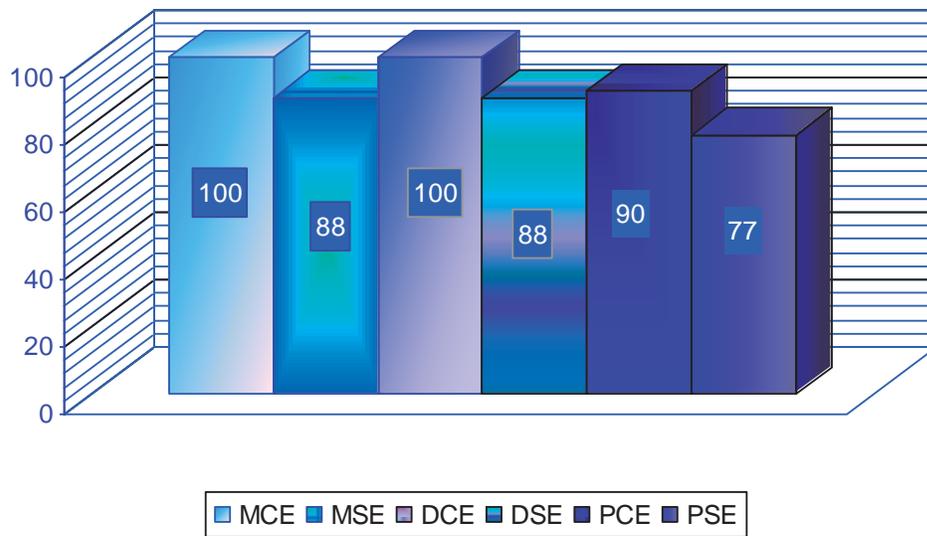
FUENTE: DIRECTA

PRUEBA T: 0.8647

En el cuadro No. 5 la raíz palatina vital sufrió mayor reabsorción apical que la raíz con tratamiento de endodoncia, lo cual se comprueba al aplicar la prueba T dándonos una diferencia estadísticamente significativa. (Probabilidad de 0.8647)

## GRAFICA II

COMPARACION DE LA REABSORCION APICAL DE LA RAIZ MESIAL DISTAL Y PALATINA CON ENDODONCIA Y SIN ENDODONCIA SOMETIDAS A TRATAMIENTO DE ORTODONCIA DE LA PRIMER MOLAR SUPERIOR.



FUENTE: CUADRO III, IV Y V

## CUADRO VI.

COMPARACION DE LA REABSORCION APICAL DE LA RAIZ MESIAL DEL SEGUNDO MOLAR INFERIOR CON ENDODONCIA Y SIN ENDODONCIA, SOMETIDAS A TRATAMIENTO DE ORTODONCIA.

RAIZ MESIAL DEL 7 INF. CON ENDODONCIA			RAIZ MESIAL DEL 7 INF. SIN ENDODONCIA		
mm	Num.dientes	%	mm	Num.dientes	%
0	3	75	0	6	66
0.5	1	25	0.5	3	34
1	0		1	0	
TOTAL	4	100	TOTAL	9	100
$\mu$	0.125		$\mu$	0.166	
$\sigma$	0.25		$\sigma$	0.25	

FUENTE: DIRECTA

PRUEBA T: 0.791

En el cuadro No. 6 se observa que la raíz mesial con tratamiento de endodoncia de la segunda molar inferior tuvo menor reabsorción, que las raíces sin dicho tratamiento, dándonos una diferencia estadísticamente significativa. (Probabilidad de 0.791)

## CUADRO VII

COMPARACION DE LA REABSORCION APICAL DE LA RAIZ DISTAL DEL SEGUNDO MOLAR INFERIOR CON ENDODONCIA Y SIN ENDODONCIA, SOMETIDAS A TRATAMIENTO DE ORTODONCIA.

RAIZ DISTAL DEL 7 INF CON ENDODONCIA			RAIZ DISTAL DEL 7 INF SIN ENDODONCIA		
mm	Num.dientes	%	mm	Num.dientes	%
0	3	75	0	6	66
0.5	1	25	0.5	3	34
1	0		1	0	
TOTAL	4	100	TOTAL	9	100
$\mu$	0.125		$\mu$	0.166	
$\sigma$	0.25		$\sigma$	0.25	

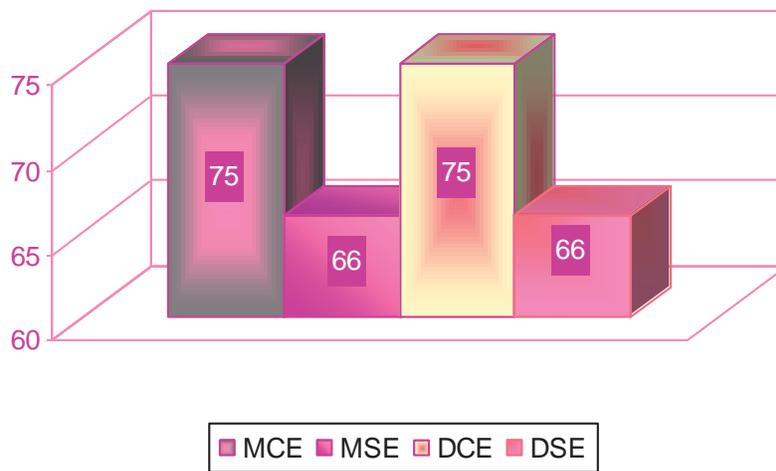
FUENTE: DIRECTA

PRUEBA T: 0.9772

En el cuadro No. 7 se observa que la raíz distal del segundo molar inferior con endodoncia tuvo menor reabsorción que las raíces vitales. Lo anterior se comprueba aplicando la prueba T, dándonos una diferencia estadísticamente significativa. (probabilidad de 0.9772)

## GRAFICA III

COMPARACION DE LA REABSORCION APICAL DE LA RAIZ MESIAL Y DISTAL CON ENDODONCIA Y SIN ENDODONCIA SOMETIDAS A TRATAMIENTO DE ORTODONCIA DE LA SEGUNDA MOLAR INFERIOR



FUENTE: CUADRO VI Y VII

## CUADRO VIII

COMPARACION DE LA REABSORCION APICAL DEL SEGUNDO PREMOLAR INFERIOR CON ENDODONCIA Y SIN ENDODONCIA, SOMETIDAS A TRATAMIENTO DE ORTODONCIA.

5 INF. CON ENDODONCIA			5 INF. SIN ENDODONCIA		
mm	Num.dientes	%	mm	Num.dientes	%
0	4	100	0	2	66
0.5	0		0.5	0	34
1	0		1	1	
TOTAL	4	100	TOTAL	3	100
$\mu$	0		$\mu$	0.33	
$\sigma$	0		$\sigma$	0.577	

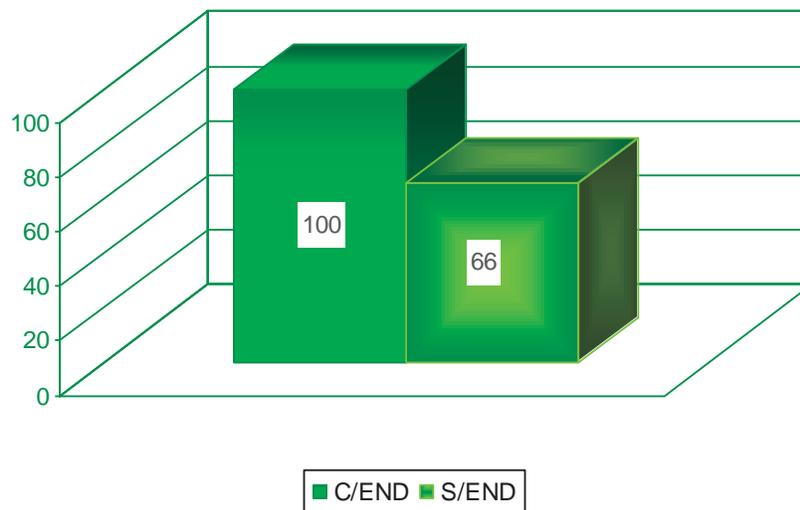
FUENTE: DIRECTA

PRUEBA T: 0.422

En el cuadro No. 8 se observa que el segundo premolar inferior con endodoncia sufrió menor reabsorción apical que dicha pieza vital. Lo anterior es comprobable al aplicar la prueba T, dándonos una diferencia estadísticamente significativa. (Probabilidad de 0.422)

## GRAFICA IV

COMPARACION DE LA REABSORCION APICAL DEL SEGUNDO PREMOLAR INFERIOR CON ENDODONCIA Y SIN ENDODONCIA SOMETIDOS A TRATAMIENTO DE ORTODONCIA.



FUENTE: CUADRO VIII

## CUADRO IX

COMPARACION DE LA REABSORCION APICAL DEL SEGUNDO PREMOLAR SUPERIOR CON ENDODONCIA Y SIN ENDODONCIA, SOMETIDOS A TRATAMIENTO DE ORTODONCIA.

5 SUPERIOR CON ENDODONCIA			5 SUPERIOR SIN ENDODONCIA		
mm	Num.dientes	%	mm	Num.dientes	%
0	1	50	0	1	33
0.5	1	50	0.5	2	67
1	0		1	0	
TOTAL	2	100	TOTAL	3	100
$\mu$	0.25		$\mu$	0.33	
$\sigma$	0.353		$\sigma$	0.2886	

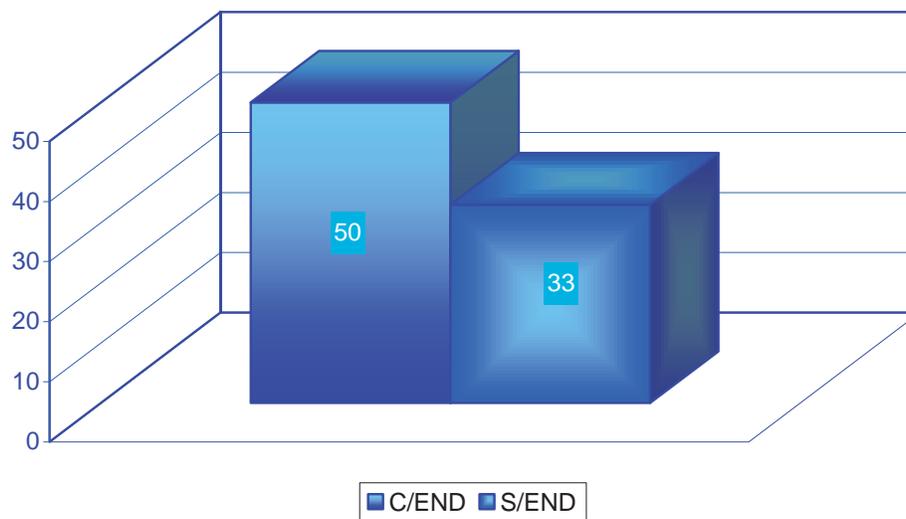
FUENTE: DIRECTA

PRUEBA T: 0.8087

En el cuadro IX se observa que el segundo premolar superior con endodoncia sufrió menor reabsorción apical, que la pieza vital. Esto se comprobó al aplicar la prueba T, dándonos una diferencia estadísticamente significativa. (Probabilidad de 0.8087)

## GRAFICA V

COMPARACION DE LA REABSORCION APICAL DEL SEGUNDO  
PREMOLAR SUPERIOR CON ENDODONCIA Y SIN ENDODONCIA  
SOMETIDAS A TRATAMIENTO DE ORTODONCIA



FUENTE: CUADRO IX

## CUADRO X

COMPARACION DE LA REABSORCION APICAL DEL CANINO SUPERIOR CON ENDODONCIA Y SIN ENDODONCIA, SOMETIDAS A TRATAMIENTO DE ORTODONCIA.

CANINO SUPERIOR CON ENDODONCIA			CANINO SUPERIOR SIN ENDODONCIA		
mm	Num.dientes	%	mm	Num.dientes	%
0	1	50	0	1	50
0.5	0	50	0.5	0	50
1	1		1	1	
TOTAL	2	100	TOTAL	2	100
$\mu$	0.5		$\mu$	0.5	
$\sigma$	0.7071		$\sigma$	0.7071	

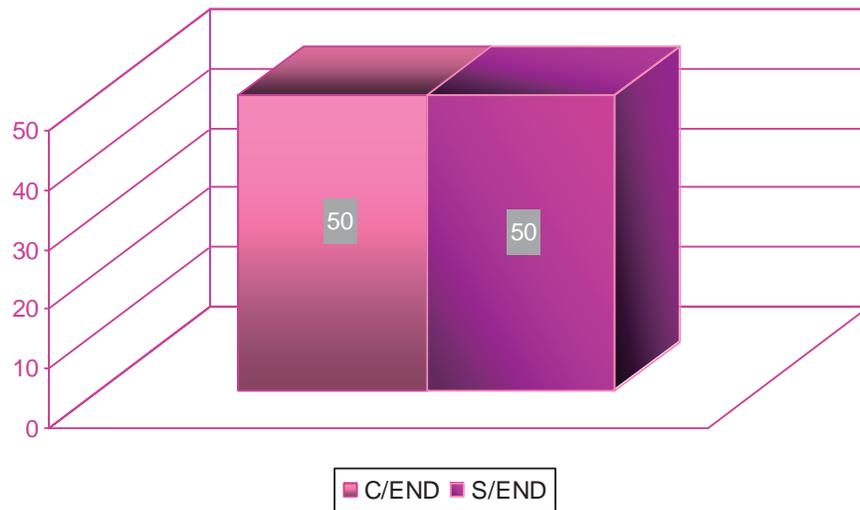
FUENTE: DIRECTA

PRUEBA T: 1

En el cuadro No. 10 se observa que no hay diferencia en el grado de reabsorción apical del canino superior con endodoncia y sin endodoncia, ya que el número de la muestra y los mm de reabsorción fueron los mismos en ambos grupos.

## GRAFICA VI

COMPARACION DE LA REABSORCION APICAL DEL CANINO SUPERIOR  
CON ENDODONCIA Y SIN ENDODONCIA SOMETIDOS A TRATAMIENTO  
DE ORTODONCIA.



FUENTE: CUADRO X

## CUADRO XI

COMPARACION DE LA REABSORCION APICAL DEL INCISIVO LATERAL SUPERIOR CON ENDODONCIA Y SIN ENDODONCIA, SOMETIDAS A TRATAMIENTO DE ORTODONCIA

LATERAL SUPERIOR. CON ENDODONCIA			LATERAL SUPERIOR SIN ENDODONCIA		
mm	Num.dientes	%	mm	Num.dientes	%
0	7	87	0	1	16
0.5	1	6.5	0.5	4	68
1	1		1	1	16
TOTAL	8	100	TOTAL	6	100
$\mu$	0.625		$\mu$	0.5	
$\sigma$	0.1767		$\sigma$	0.3162	

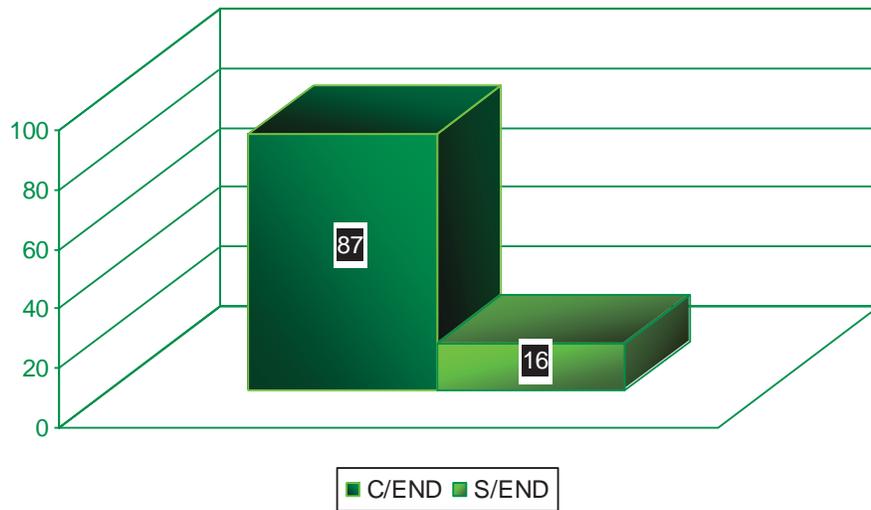
FUENTE: DIRECTA

PRUEBA T: 0.0175

En el cuadro No. 11 se muestra que hubo mayor reabsorción del incisivo lateral vital que con tratamiento de endodoncia, dándonos una diferencia estadísticamente significativa al aplicar la prueba T. (Probabilidad 0.0175).

## GRAFICA VII

COMPARACION DE LA REABSORCION APICAL DEL INCISIVO LATERAL SUPERIOR CON ENDODONCIA Y SIN ENDODONCIA SOMETIDOS A TRATAMIENTO DE ORTODONCIA



FUENTE: CUADRO XI

## CUADRO XII

COMPARACION DE LA REABSORCION APICAL DEL INCISIVO CENTRAL SUPERIOR CON ENDODONCIA Y SIN ENDODONCIA SOMETIDAS A TRATAMIENTO DE ORTODONCIA.

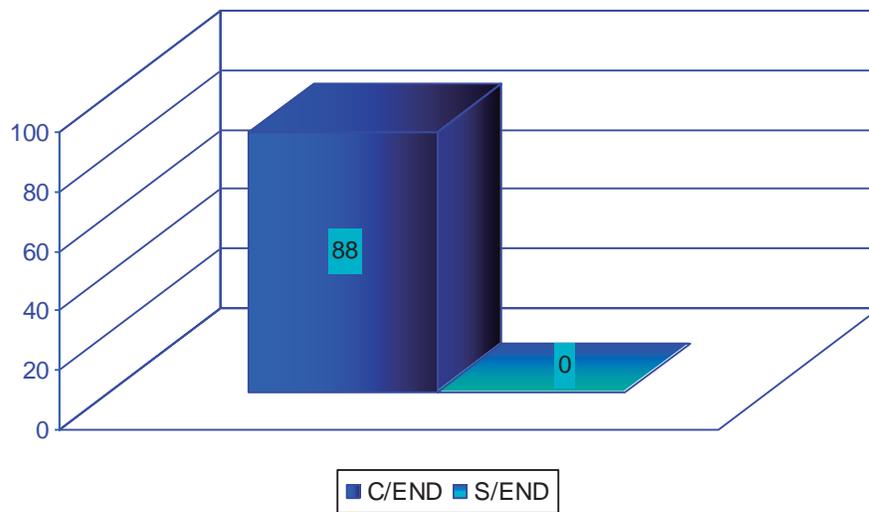
CENTRAL SUPERIOR. CON ENDODONCIA			CENTRAL SUPERIOR SIN ENDODONCIA		
mm	Num.dientes	%	mm	Num.dientes	%
0	8	88	0	0	
0.5	1	12	0.5	8	100
1	0		1	0	
TOTAL	9	100	TOTAL	8	100
$\mu$	0.5		$\mu$	0	
$\sigma$	0.1666		$\sigma$	0	

FUENTE: DIRECTA

En las raíces vestibulares y palatinas del segundo molar superior, así como en las raíces vestibular y palatina del primer premolar superior no se presentó reabsorción en ninguna de las dos modalidades; por lo que no hay diferencia estadísticamente significativa, además un hubo muestra suficiente.

## GRAFICA VIII

COMPARACION DE LA REABSORCION APICAL DEL INCISIVO CENTRAL SUPERIOR CON Y SIN ENDODONCIA SOMETIDOS A TRATAMIENTO DE ORTODONCIA.



FUENTE: CUADRO XII

# ANEXOS

HOJA DE CAPTACION  
PIEZAS CON ENDODONCIA

Fecha. \_\_\_\_\_ Expediente no. \_\_\_\_\_

Sexo: M \_\_\_\_\_ F \_\_\_\_\_ Edad \_\_\_\_\_

Pieza \_\_\_\_\_

Motivo del tratamiento de endodoncia \_\_\_\_\_

RAIZ	1ª Medición radicular	2ª Medición radicular
Unica		
Mesial		
Distal		
Vestibular		
Palatina		

Tiempo entre la toma de una y otra radiografía panorámica. \_\_\_\_\_

Tiempo de tratamiento ortodoncico \_\_\_\_\_

Ha sufrido algún traumatismo Si No

Hace cuánto tiempo? \_\_\_\_\_

Nombre del encuestador \_\_\_\_\_

ODONTOGRAMA

18 17 16 15 14 13 12 11	21 22 23 24 25 26 27 28
38 37 36 35 34 33 32 31	41 42 43 44 45 46 47 48

HOJA DE CAPTACION  
PIEZAS SIN ENDODONCIA

Fecha. \_\_\_\_\_ Expediente no. \_\_\_\_\_

Sexo: M \_\_\_\_\_ F \_\_\_\_\_ Edad \_\_\_\_\_

Pieza \_\_\_\_\_

RAIZ	1ª Medición radicular	2ª Medición radicular
Unica		
Mesial		
Distal		
Vestibular		
Palatina		

Tiempo entre la toma de una y otra radiografía panorámica. \_\_\_\_\_

Tiempo de tratamiento ortodoncico \_\_\_\_\_

Nombre del encuestador \_\_\_\_\_

ODONTOGRAMA

18 17 16 15 14 13 12 11 | 21 22 23 24 25 26 27 28

38 37 36 35 34 33 32 31 | 41 42 43 44 45 46 47 48

PIEZAS	ENDODONCIA	
	CON	SIN
RAIZ	1a Medida	2a Medida
36M	14	14
36D	14	14
36M	19	19
36D	20	20
36M	20	20
36D	19	19
36M	16	16
36D	18	18
12 UNICO	18	18
26M	15	15
26D	15	15
26P	17	17
11 UNICO	14	14
24V	16	16
24P	18	18
46M	15	15
46D	16	16
16M	16	16
16D	16	16
16P	19	19
36M	20	20
36D	19	18
46M	18	18
46D	19	19
23 UNICO	23	22
16M	16	16
16D	16	16
16P	19	19
16M	15	15
16D	16	16
16P	18	18
46M	19	18
46D	18	17.5
25 UNICO	21	20.5
46M	20	20
46D	20	20
11 UNICO	16	16
21 UNICO	19	19
35 UNICO	19	19
21 UNICO	17	17
11 UNICO	17	17
22 UNICO	17	17
46M	15	15
46D	14	14
12 UNICO	19	19
12 UNICO	18	18
11 UNICO	16	16
22 UNICO	18	18
36M	21	21
36D	21	21
46M	19	19
46D	19	19
22 UNICO	19	18.5
36M	18	18
36D	19	19
25 UNICO	16	16
36 M	18	18
36 D	19	19
46 M	18	18
46 D	19	19
46 M	17	17
45 D	18	18
37 M	18	18
37 D	17	17
45 M	17	17
46 D	17	17
16 M	15	15
16 D	15	15
16 P	17	17
26 M	15	15
26 D	14	14
26 P	17	17
36 M	16	15
36 D	16	15
37 M	18	16
37 D	17	16
26 M	16	16
26 D	16	16
26 P	18	18
24 UNICO	19	19
16 M	19	19
16 D	19	19
16 P	20	20
26 M	17	17
26 D	17	17
26 P	18	18
36 M	22	22
36 D	23	23
37 M	20	19.5
37 D	20	19.5
35 UNICO	21	21
35 UNICO	20	20
47 M	16	16
47 D	17	17
36 M	17	17
36 D	18	18
26 M	15	15
26 D	15	15
26 P	17	17
46 M	17	17
46 D	18	18
11 UNICO	20	19.5
21 UNICO	20	19
46 M	18	18
46 D	19	19
36 M	15	15
36 D	15	15
36 P	17	17
13 UNICO	20	20
36 M	18	18
36 D	18	18
22 UNICO	16	16

PIEZAS	ENDODONCIA	
	CON	SIN
RAIZ	1a MEDIDA	2a MEDIDA
46 M	15	14
46 D	16	16
46 M	19	19
46 D	19	19
46 M	18	18
46 D	18	18
46 M	20	19.5
46 D	21	20.5
22 UNICO	17	17
16 M	15	15
16 D	15	15
16 P	18	18
21 UNICO	14	14
14 V	15	15
14 P	16	16
36 M	16	15.5
36 D	16	16
26 M	15	15
26 D	15	15
26 P	16	16
37 M	17	17
37 D	17	17
47 M	18	18
47 D	17	17
13 UNICO	21	20
26 M	16	16
26 D	16	16
26 P	19	19
26 M	16	16
26 D	15	15
26 P	18	18
36 M	18	17
36 D	19	18
15 UNICO	20	19.5
36 M	23	22
36 D	20	19
45 UNICO	19	18
12 UNICO	19	18.5
36 M	15	14
36 D	16	16
22 UNICO	20	19.5
21 UNICO	17	17
47 M	20	19.5
47 D	21	20.5
36 M	20	19.5
36 D	20	19
12 UNICO	21	20
46 M	16	16
46 D	16	16
15 UNICO	16	16
46 M	19	18.5
46 D	18	17.5
36 M	18	18
36 D	17	17
37 M	19	19
37 D	18	18
47 M	17	17
47 D	17	17
36 M	18.5	18.5
36 D	19	18.5
27 V	16	16
27 P	18	18
16 M	16	16
16 D	16	16
16 P	17	17
46 M	17	16
46 D	15	14.5
47 M	17	16.5
47 D	17	16.5
16 M	17	16.5
16 D	17	16.5
16 P	20	20
14 UNICO	19	19
27 V	18	18
27 P	20	20
16 M	18	18
16 D	18	18
16 P	20	19.5
46 M	21	21
46 D	22	22
47 M	20	20
47 D	20	20
45 UNICO	20	20
45 UNICO	19	19
37 M	17	17
37 D	18	18
46 M	18	18
46 D	19	19
16 M	15	15
16 D	15	15
16 P	17	17
36 M	16	15.5
36 D	18	17.5
21 UNICO	29	19
46 M	19	18.5
46 D	19	18.5
36 M	15	15
36 D	15	15
36 P	17	17
13 UNICO	20	19.5
36 M	18	18
36 D	18	18
22 UNICO	15	14.5

6 INF. CON ENDODONCIA                      6 INF. CON ENDODONCIA

MESIAL			DISTAL		
1A MEDIDA	2A MEDIDA	DIF.	1A MEDIDA	2A MEDIDA	DIF
16	15	1	18	18	0
14	14	0	18	18	0
20	20	0	23	23	0
20	20	0	17	17	0
17	17	0	18	18	0
15	15	0	19	19	0
20	20	0	19	19	0
18	18	0	19	19	0
19	18.5	0.5	19	19	0
20	20	0	21	21	0
15	15	0	14	14	0
21	21	0	20	20	0
19	19	0	18	17.5	0.5
18	18	0	19	19	0
18	18	0	19	18	1
18	18	0	16	16	0
17	17	0	18	18	0
17	17	0	19	19	0
22	22	0	19	18	1
17	17	0	14	14	0
17	17	0	16	15	1
18	18	0	18	18	0
18	18	0	19	19	0
18	18	0	17	17	0
18	18	0	16	16	0
19	19	0	19	19	0

6 SUP CON ENDODONCIA			RAIZ DISTAL 6 SUP CON ENDO			RAIZ PALATINA 6 SUP CON ENDO		
MESIAL			1A MEDIDA	2A MEDIDA	DIF	1A MEDIDA	2A MEDIDA	DIF
1A MEDIDA	2A MEDIDA	DIF.	16	16	0	18	18	0
15	15	0	16	16	0	19	19	0
16	16	0	17	17	0	19	19	0
17	17	0	15	15	0	17	17	0
15	15	0	15	15	0	17	17	0
15	15	0	17	17	0	18	18	1
17	17	0	19	19	0	20	20	0
19	19	0	16	16	0	18	18	0
16	16	0	14	14	0	17	17	0
15	15	0	15	15	0	17	17	0
15	15	0	14	14	0	17	17	0
15	15	0						

7 INF CON ENDODONCIA MESIAL			7 INFERIOR CON ENDODONCIA DISTAL		
1A MEDIDA	2A MEDIDA	DIF	1A MEDIDA	2A MEDIDA	DIF
16	16	0	17	17	0
20	19.5	0.5	20	19.5	0.5
16	16	0	17	17	0
18	18	0	17	17	0

5 INF CON ENDODONCIA UNICO			5 SUP ENDODONCIA UNICO		
1A MEDIDA	2A MEDIDA	DIF	1A MEDIDA	2A MEDIDA	DIF
19	19	0	21	20.5	0.5
20	20	0	16	16	0
21	21	0			
16	16	0			

2 SUP CON ENDODONCIA UNICO		
1A MEDIDA	2A MEDIDA	DIF
19	18.5	0.5
18	18	0
18	18	0
19	19	0
17	17	0
18	18	0
16	16	0
19	19	0

1 SUP CON ENDODONCIA UNICO		
1A MEDIDA	2A MEDIDA	DIF
17	17	0
14	14	0
20	19.5	0.5
16	16	0
14	14	0
16	16	0
19	19	0
17	17	0
17	17	0

6 SUP SIN ENDODONCIA								
MESIAL			DISTAL			PALATINA		
1A MEDIDA	2A MEDIDA	DIF	1A MEDIDA	2A MEDIDA	DIF	1A MEDIDA	2A MEDIDA	DIF
16	16	0	16	16	0	19	19	0
15	15	0	15	15	0	17	17	0
18	18	0	18	18	0	20	19.5	0.5
17	16.5	0.5	17	16.5	0.5	20	20	0
16	16	0	16	16	0	17	17	0
16	16	0	15	15	0	18	18	0
15	15	0	15	15	0	16	16	0
15	15	0	15	15	0	18	18	0
15	14.5	0	14	14	0	17	16.5	0.5

4 SUP. CON ENDODONCIA					
VESTIBULAR			PALATINO		
1A MEDIDA	2A MEDIDA	DIF	1A MEIDA	2A MEDIDA	DIF
16	16	0	18	18	0
19	19	0			

3 SUP CON ENDODONCIA		
UNICO		
1A MEDIDA	2A MEDIDA	DIF
23	22	1
20	20	0

7 INF SIN ENDODONCIA					
MESIAL			DISTAL		
1A MEDIDA	2A MEDIDA	DIF	1A MEDIDA	2A MEDIDA	DIF
20	19.5	0.5	21	20.5	0.5
19	19	0	18	18	0
17	17	0	18	18	0
17	16.5	0.5	17	16.5	0.5
20	20	0	20	20	0
17	17	0	18	18	0
17	17	0	17	17	0
18	18	0	17	17	0
15	14.5	0.5	17	17	0

6 SUP SIN ENDODONCIA								
MESIAL			DISTAL			PALATINA		
1A MEDIDA	2A MEDIDA	DIF	1A MEDIDA	2A MEDIDA	DIF	1A MEDIDA	2A MEDIDA	DIF
16	16	0	16	16	0	19	19	0
15	15	0	15	15	0	17	17	0
18	18	0	18	18	0	20	19.5	0.5
17	16.5	0.5	17	16.5	0.5	20	20	0
16	16	0	16	16	0	17	17	0
16	16	0	15	15	0	18	18	0
15	15	0	15	15	0	16	16	0
15	15	0	15	15	0	18	18	0
15	14.5	0	14	14	0	17	16.5	0.5

7 SUP. SIN ENDODONCIA					
VESTIBULAR			PALATINA		
1A MEDIDA	2A MEDIDA	DIF	1A MEDIDA	2A MEDIDA	DIF
16	16	0	18	18	0
18	18	0	20	20	0

5 INF SIN ENDODONCIA			5 SUP SIN ENDODONCIA		
UNICO			UNICO		
1A MEDIDA	2A MEDIDA	DIF	1A MEDIDA	2A MEDIDA	DIF
20	20	0	16	16	0
19	18	1	20	19.5	0.5
19	19	0	15	14.5	0.5

7 INF SIN ENDODONCIA					
MESIAL			DISTAL		
1A MEDIDA	2A MEDIDA	DIF	1A MEDIDA	2A MEDIDA	DIF
20	19.5	0.5	21	20.5	0.5
19	19	0	18	18	0
17	17	0	18	18	0
17	16.5	0.5	17	16.5	0.5
20	20	0	20	20	0
17	17	0	18	18	0
17	17	0	17	17	0
18	18	0	17	17	0
15	14.5	0.5	17	17	0

7 SUP. SIN ENDODONCIA					
VESTIBULAR			PALATINA		
1A MEDIDA	2A MEDIDA	DIF	1A MEDIDA	2A MEDIDA	DIF
16	16	0	18	18	0
18	18	0	20	20	0

5 INF SIN ENDODONCIA			5 SUP SIN ENDODONCIA		
UNICO			UNICO		
1A MEDIDA	2A MEDIDA	DIF	1A MEDIDA	2A MEDIDA	DIF
20	20	0	16	16	0
19	18	1	20	19.5	0.5
19	19	0	15	14.5	0.5

1 SUP SIN ENDODONCIA		
UNICO		
1A MEDIDA	2A MEDIDA	DIF
20	19.5	0.5

4 SUP SIN ENDODONCIA					
VESTIBULAR			PALATINO		
1A MEDIDA	2A MEDIDA	DIF	1A MEDIDA	2A MEDIDA	DIF
19	19	0			
15	15	0	16	16	0

3 SUP SIN ENDODONCIA		
UNICO		
1A MEDIDA	2A MEDIDA	DIF
21	20	1
20	20	0

2 SUP SIN ENDODONCIA		
UNICO		
1A MEDIDA	2 MEDIDA	DIF
17	17	0
19	18.5	0.5
20	19.5	0.5
21	20	1
15	14.5	0.5
21	20.5	0.5





6 SUP CON ENDODONCIA MESIAL

0	0
0	0
0	0
0	0
0	0
0	0
0	0
0	0
0	0
0	0
0	0
0	0

0% PRESENTO REABSORCION

6 SUP. CON ENDODONCIA DISTAL

0	0
0	0
0	0
0	0
0	0
0	0
0	0
0	0
0	0
0	0
0	0
0	0

0% PRESENTO REABSORCION

6 SUP. SIN ENDODONCIA MESIAL

0	0
0	0
0	0
0	0.5
0	0
0	0
0	0
0	0
0	0
0	0
0	0

11% PRESENTO REABSORCION

PRUEBA T 0.34659351

6 SUP. SIN ENDODONCIA DISTAL

0	0
0	0
0	0
0	0.5
0	0
0	0
0	0
0	0
0	0
0	0
0	0

11% PRESENTO REABSORCION

PRUEBA T 0.34659351

---

**BIBLIOGRAFIA.**

- (1) Ricketts Robert, M. Bench, Guginos Hilgers. "Técnica Progresiva de Ricketts. Cáp. III. Secuencia de la Aparatología en los casos de clase II. 1ª división con sobremordida profunda. 1ª Edición., Editorial Panamericana. pp. 267. Buenos Aires Argentina. 1983.
- (2) Rodríguez Yañez Esequiel, Casasa Araujo Reogelio. "Ortodoncia Contemporánea Diagnostico Y Tratamiento". Cap. Xv., Reabsorción Radicular Y Ortodoncia. 1ª Edición. Editorial Amolca. México D.F 2005
- (3) Varela Margarita "Ortodoncia Interdisciplinaria". Capitulo III. Ortodoncia, Endodoncia y Traumatología dental. 1ª. Edición. Editorial Océano/Ergon. pp.235. Barcelona España. 2001.
- (4) "R.G Wick" Alexander, DDS, MSD. THE ALEXANDER DISCIPLINE. CONTEMPORARY CONEPTS AND PHILOSOPHIES. Cap. 7. The use of elastics and other intra-oral appliances in the vari-simplex discipline. 1a Edition. Published by Ormco Corporation. pp. 149. USA 1986.
- (5) Beer Fudolf, Baumann Michael A, Kim Syngwk. "ATLAS DE ENDODONCIA". Longitud de trabajo en la reabsorción apical. pp. 114. 1a edición. Editorial Masson. Barcelona. 1998.
- (6) Viazis. "ATLAS DE ORTODONCIA. PRINCIPIOS Y APLICACIONES CLINICAS". 1ª edición. Capitulo 4. Evaluación radiográfica. pp. 14. editorial Panamericana. Buenos Aires. 1995.
- (7) Burns/ Cohen "ENDODONCIA LOS AMINOS DE LA PULPA". Capitulo 16. Resorción radicular. PP 657. 5ª edición. Editorial Panamericana. México DF 1993.
- (8) Moris Alvin I. Bohannan M. Harry. "Las ESPECIALIDADES ODONTOLÓGICAS EN LA PRACTICA GENERAL". Cap.VII. La ortodoncia en la práctica general pp. 356. 2ª Edición. Editorial labor, S.A. Barcelona 1976. Etiología (causas).
- (9) Graber T.M. "ORTODONCIA TEORIA Y PRACTICA. 1ª edición. Editorial Interamericana. Cáp. 15. pp. 670. México DF. Ortodoncia quirúrgica. 1984.

- 
- (10) Echarri Lobiondo Pablo Diagnostico En Ortodoncia. Estudio Multidisciplinario, Cap. 26. Reabsorción Radicular. Prevención En Ortodoncia. Editorial Quintessence, 1998 pp. 515-518. S.L Barcelona.
- (11) Ten Cate. "HISTOLOGIA ORAL. DESARROLLO, ESTRUCTURA Y FUNCION". Capitulo 15. Movimiento fisiológico de los dientes: erupción y exfoliación. Pp. 326. 2ª edición. Editorial Panamericana. Buenos Aires Argentina. 1986.
- (12) Especial De Ortodoncia Y Ortopedia Craneofacial Cap. 10. Estudio Radiográfico En Ortodoncia. Pp 46-47. Gac Editorial Carma, Mex D.F
- (13) Stephen Cohen. Burns C. Richard. "ENDODONCIA. LOS CAMINOS DE LA PULPA". Capitulo 18. Tratamiento ortodoncico-endodoncico. 1ª edición. Editorial Interamericana. pp. 506. Buenos Aires, Argentina. 1982.
- (14) Massimo Rossi. ORTODONCIA PRÁCTICA. Capitulo 6. Relación con las demás disciplinas 205. 1ª Edición. Editorial actualidades Medico Odontológicas Latinoamericana C.A. Caracas Venezuela. 1998.
- (15) Thurow C. Raymond. ORTODONCIA DE ARCO DE CANTO. EDITORIAL LIMUSA. Cap. 11. Adaptación tisular a esfuerzos funcionales y Ortodonticos. pp. 123. 1ª Edición. Editorial Limusa. México DF 1999.
- \*(16) Mcnamara James a. Jr. Brudom A. William. TRATAMIENTO ORTODONCICO Y ORTOPÉDICO EN LA DENTICIÓN MIXTA. Cap. 17. Tratamiento Integral. 1ª edición. pp. 307. Editorial Needham Press. México DF. 1995.
- (17) La Lluce Mauro. TERAPIAS ORTODONTICAS. Cap. 14. Tratamientos precoces. pp. 158 1ª edición. Editorial actualidades medico odontológicas Latinoamericana, C.A. Caracas Venezuela. 2002.
- (18) Quiroz Álvarez Oscar J. ORTODONCIA NUEVA GENERACIÓN. 1ª edición. Cap. 6. Avulsión dentaria. pp.131. Editorial Actualidades Medico Odontológicas Latinoamérica, C.A. Caracas, Venezuela. 2003.
- (19) Vanarsdall Graber. Ortodoncia. PRINCIPIOS GENERALES Y TÉCNICAS. 3ª edición. Capitulo 2. Reacciones Tisulares en Ortodoncia. pp. 167. Editorial panamericana. Buenos Aires. Argentina. 2003.
-

- (20) Uribe Restrepo Gonzalo Alonso. ORTODONCIA FUNDAMENTOS DE ODONTOLOGÍA. 1ª Edición. Cap. 9. Ortodoncia y reabsorción radicular. pp. 190. Editorial. Corporación para investigaciones biológicas. Colombia. 2004.
- (21) Águila Juan T. TRATADO DE ORTODONCIA TEORÍA Y PRÁCTICA. 1ª edición. Cáp. 21 Disyunción maxilar. pp. 584. Editorial actualidades medico odontológicas latinoamericana C.A. Colombia 2000.
- (22) Burstone. Nanda. CONTENCIÓN Y ESTABILIDAD EN ORTODONCIA. 1ª edición. Cap. 4. Estabilidad de la corrección de la mordida profunda. pp. 46. Editorial panamericana. Uruguay 1994.
- (23) Bennet John C. McLaughlin Richard. MANEJO ORTODONCICO DE LA DENTICION CON EL APARATO PREAJUSTADO. 1ª Edición. Cáp. 3. Incisivos. pp. 84. Editorial medical media. Inglaterra. 1997.
- (24) Bakland Ingle. ENDODONCIA. capitulo 4. Patología pulpar, Etiología y Prevención. pp. 95. 5ª Edición. Editorial. Mcgraw-Hill interamericana. Caracas Venezuela. 2004.
- (25) Weine S. Franklin. TRATAMIENTO ENDODONCICO. Capitulo 14. Relaciones entre la endodoncia y la ortodoncia. pp. 675. 5ª Edición. Editorial Harcourt Brace. Madrid España 1997.
- (26) Bishara Samir E. ORTODONCIA. 1ª edición. Cáp. 26. Resorción radicular y cambios histicos durante el tratamiento ortodontico. pp. 500. Editorial Mc-Grawhill Interamericana. México D.F. 2003.
- (27). Proffit William R. Fields, Henry W. ORTODONCIA CONTEMPORANEA. 3a edición. Cáp. 9. Bases Biológicas del tratamiento ortodontico. pp.312. Editorial Harcourt. Madrid España. 2003.
- (28) Weine Franklin S. TERAPÉUTICA EN ENDODONCIA. 2ª edición. Cáp.13. relaciones endodoncia-ortodoncia. pp. 609. editorial Salvat. España 1991.
- (29) Caviedes Javier, Lorenzana Tania, Ordóñez Andrea. Revista Mexicana de Odontología Clínica. “REABSORCIÓN RADICULAR EXTERNA CAUSADA POR EL TRATAMIENTO ORTODÓNTICO”. Editorial Siegried Rhein. Pp. 16 México D.F. 1996.

(30) Lindhe Jan, PERIODONTOLOGIA CLINICA E IMPLANTOLOGIA ODONTOLOGICA. 3ª edición. Capitulo 9. Endodoncia y Periodoncia. Editorial Panamericana. Pp. 300. España. 2000