

# Resorción radicular inflamatoria inducida ortodónticamente medida con radiovisiógrafo digital durante la etapa de cierre de espacios en pacientes de la FEBUAP 2009-2010

Orthodontically induced inflammatory root resorption digital radiovisiography measured during the closing step in patients FEBUAP 2009-2010

## Resumen

**Objetivo.** Determinar lo inferioridad al Grado 2 de lo RRIIO durante la etapa de cierre de espacios, con radiovisiógrafo digital, en pacientes de la FEBUAP 2009-2010. **Material y métodos.** Estudio comparativo, longitudinal en la clínica de ortodoncia de la FEBUAP. Se incluyeron 90 radiografías tomadas con radiovisiógrafo digital (30 incisivos centrales maxilares, 30 incisivos laterales maxilares y 30 caninos maxilares) antes T1 y durante el cierre de espacios T2 (7 meses de tratamiento) con método propuesto por el mismo equipo de investigación. Con uso de un referente (esfera metálica de 4mm de diámetro) se exportó a formato JPG, y se determinó lo longitud. Se utilizó T pareado para determinar las diferencias antes y durante el cierre. **Resultados.** El promedio de resorción de los incisivos laterales (.515mm), pero los incisivos centrales (.517mm) el canino reportó uno diferencial mayor (.738mm). Las comparaciones antes y durante el tratamiento reportaron significancia estadística (.001 caninos, .004 laterales y <.000 para centrales). La mayoría calificó como Grado I de resorción según lo escala E Levander, O Malgren 1998. **Conclusiones.** Existe una resorción radicular apical externa (predominantemente Grado I, según E Levander, O Molgren) durante el cierre de espacios en el tratamiento ortodóncico.

## Abstract

**Aim.** To determine the inferiority to Grade 2 of the orthodontic induced inflammatory radicular resorption (OIIRR), in the phase of retraction, using digital radiovisiography, in patients treated at the Faculty of Dentistry, Autonomous University of Puebla, from 2009 to 2010. **Methods.** Ninety digital radiographs from thirty maxillary central incisors, thirty maxillary lateral incisors and thirty maxillary canines were included in this study. Radiographs were taken before T1 and during the retraction T2 (seven months of treatment) with a method proposed by the researchers. A metallic sphere with a 4mm diameter was used, images were exported to a JPG format and the length was determined. A paired statistical test was used to find the difference in resorption before and during the retraction of the space. **Results.** The average of the resorption was: lateral incisors: .515mm,

central incisors .517, canines .738 (which resulted in the largest difference). Comparisons before and during treatment reported a statistical significance (.001 for canines, .004 for lateral incisors and <.000 for central incisors). The majority of the teeth qualified for Grade 1 resorption according to the E. Levander scale, O Malgren, 1998. **Conclusions.** An external apical root resorption occurs (predominantly Grade I according to E. Levander, O. Molgren) during the closing of spaces in the orthodontic treatment.

**Descriptor:** Resorción radicular inflamatoria, radiovisiógrafo digital

**Keyword:** Inflammatory root resorption, digital radiovisiography

Kissy Navarro Pimienta  
Gabriela Moreno Hernández  
Irene Espinosa de Santillana  
Luis Enrique G. Cervantes Munguía\*  
Mauri García Solano

\*Autor responsable

FACULTAD DE ESTOMATOLOGÍA  
BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

Navarro, P.K., Moreno, H.G., Espinosa, S.I., Cervantes, M.E.G., García, S.M.  
Resorción radicular inflamatoria inducida ortodónticamente medida con radiovisiógrafo digital durante la etapa de cierre de espacios en pacientes de la FEBUAP 2009-2010. Oral Año 15. Núm. 48. 2014. 1110-1118

Recibido: Junio, 2012. Aceptado: Diciembre, 2013.

Oral. Año 15 No. 48, Agosto 2014.

## Introducción

La ortodoncia es probablemente la única especialidad dental que utiliza el proceso inflamatorio para solucionar problemas tanto funcionales como estéticos, sin embargo, aunque el ortodontista sabe exactamente cómo y cuándo se inicia dicho proceso, es incapaz de predecir su verdadero alcance.

La resorción radicular apical externa (RRAE) es un fenómeno clínico adverso que puede aparecer con movilidad dental excesiva y/o dolor a la percusión.

La etiología de este fenómeno es multifactorial, con diversos factores a considerar como potenciales desencadenantes; factores individuales, factores dentarios y oclusales así como factores relativos al tratamiento ortodóncico.

Desde hace más de cien años la RRAE se ha relacionado con el uso de aparatos fijos y removibles durante el tratamiento ortodóncico. De hecho, la constancia de dicha asociación ha llevado a los clínicos a considerar la resorción radicular como el precio que han de pagar los dientes por su desplazamiento por medios mecánicos.

La Resorción Radicular Apical Externa (RRAE) que acompaña al tratamiento ortodóncico es anatomopatológicamente distinta de las que se producen espontánea o idiopáticamente, por lo que para hacer referencia a ella con más precisión se le denomina "resorción radicular inflamatoria inducida ortodóncicamente" (RRIIO).<sup>1</sup>

En el presente estudio, se determinó la RRIIO medida con radiovisiógrafo durante la etapa de cierre de espacios en pacientes de la FEBUAP 2009-2010.

## Material y método

En un estudio clínico observacional, comparativo, longitudinal, prolectivo, en la Clínica de Ortodoncia de la Facultad de Estomatología de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, en el periodo de Noviembre de 2009 a Diciembre de 2010, previo registro del protocolo de investigación ante el comité de ética del posgrado de la FEBUAP, se le entregó a los pacientes candidatos al estudio, una hoja con la información de los procedimientos que se realizarían, una vez que el paciente leyó y comprendió la información, se le entregó una hoja con el formato de consentimiento donde firmó libre y voluntariamente que aceptó participar en el estudio.

Se tomaron un total de 162 radiografías antes de iniciar el tratamiento ortodóncico de cada paciente (T1) y después de siete meses de tratamiento (T2), durante la etapa de cierre de espacios.

Las radiografías anteriormente mencionadas fueron de: incisivos centrales, incisivos laterales y caninos maxilares sin resorción radicular, de pacientes que por su estado físico y/o sistémico permitieran ser sometidos a radiación y que de acuerdo a su plan de tratamiento requirieron extracciones de primeros premolares maxilares, utilizaron anclaje tipo A y presentaron apiñamiento

de moderado a severo, sin tratamiento ortodóncico previo.

Las tomas radiográficas se realizaron en la clínica de rehabilitación oral del posgrado de la FEBUAP, se colocó al paciente sentado sobre un sillón dental en una posición de 90°, las imágenes radiográficas se tomaron con radiovisiógrafo digital Schick 2QUE-5719-55PM-2231, también se utilizó la técnica de paralelismo (XCP marca RINN para dientes anteriores), conservando la misma distancia entre el cono y el sensor para todas las tomas radiográficas. Para determinar la magnificación de las imágenes se utilizó una esfera metálica de 4mm de diámetro embebido en un prisma de acrílico transparente, el cual se colocó sobre la superficie del sensor en el área correspondiente al diente sometido a radiación.

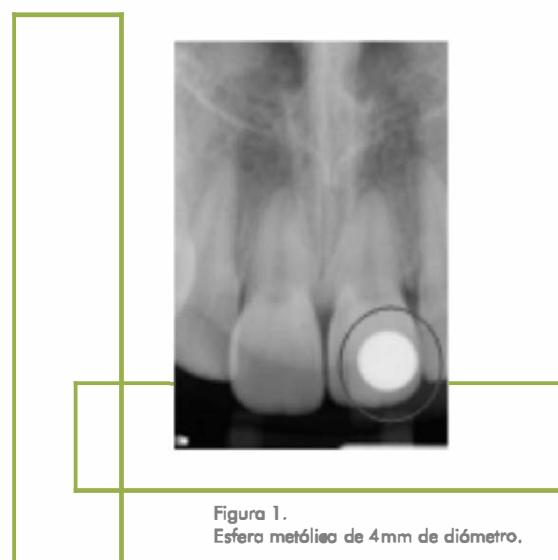


Figura 1.  
Esfera metálica de 4mm de diámetro.

Se excluyeron las radiografías de dientes en formación radicular, radiografías donde las estructuras anatómicas no fueron claras, radiografías de dientes con coronas fracturadas o con abrasión. Se eliminaron las radiografías de pacientes que no continuaron con el tratamiento ortodóncico.

El tratamiento fue realizado por diferentes estudiantes del posgrado bajo los mismos estándares de las técnicas instruidas por el departamento. Las técnicas empleadas fueron Edge wise, MBT, Roth, Slot 0.022".

El tamaño de la muestra se calculó con base a la diferencia esperada de medias de resorción radicular (0.7mm) de acuerdo a lo reportado en la literatura y a lo obtenido en el estudio piloto, con una confianza del 95% y una potencia del 80%, lo cual arrojó un total de 90 radiografías (30 incisivos centrales, 30 incisivos laterales y 30 caninos maxilares).

Se seleccionaron las 90 radiografías digitales de los órganos dentarios, que correspondieron a 22 pacientes (10 hombres y 12 mujeres), con un promedio de edad de 14.4 años (DE 2.8), las cuales cubrieron los criterios de selección en forma consecutiva

por conveniencia.

Las imágenes fueron exportadas del programa CD-RDICOM (Windows versión 3.5.0.150, Copyright 1994-2004 Schick technology), a un formato JPEG (jpg), con la función RayosX /Image Exportar. Todas las imágenes fueron abiertas con el programa Paint para proyectar las líneas horizontales (obtenidas

con la proyección perpendicular de los puntos borde incisal, unión cemento esmalte y ápice en el eje longitudinal del diente) y la línea vertical (el eje longitudinal del diente) que posteriormente se utilizaron para realizar las mediciones, una vez terminado este procedimiento se guardaron las imágenes con los cambios efectuados.

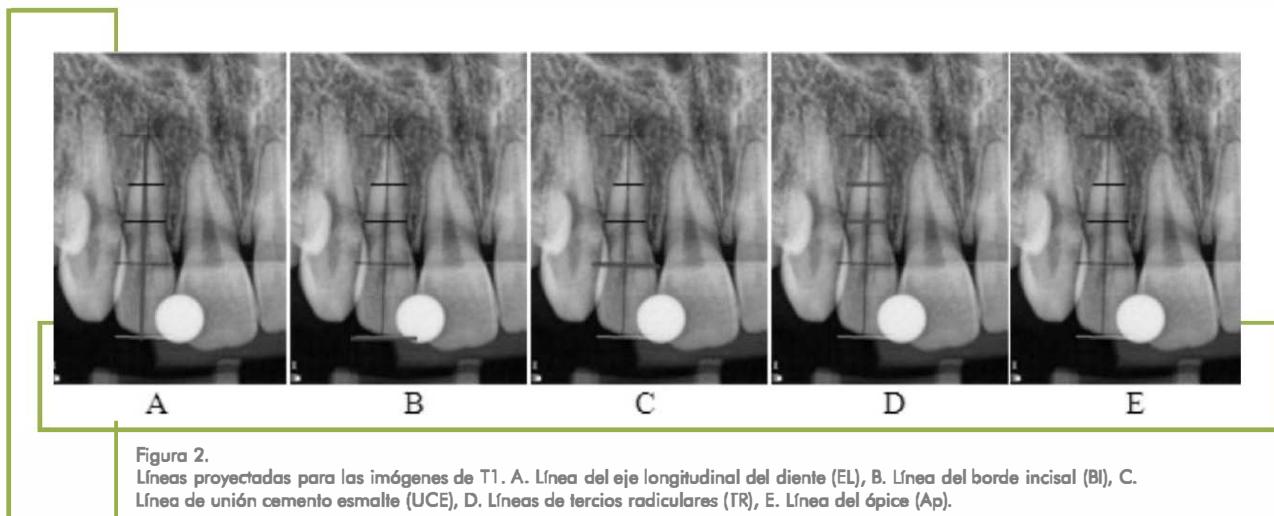


Figura 2.  
Líneas proyectadas para las imágenes de T1. A. Línea del eje longitudinal del diente (EL), B. Línea del borde incisal (BI), C. Línea de unión cemento esmalte (UCE), D. Líneas de tercios radiculares (TR), E. Línea del ápice (Ap).

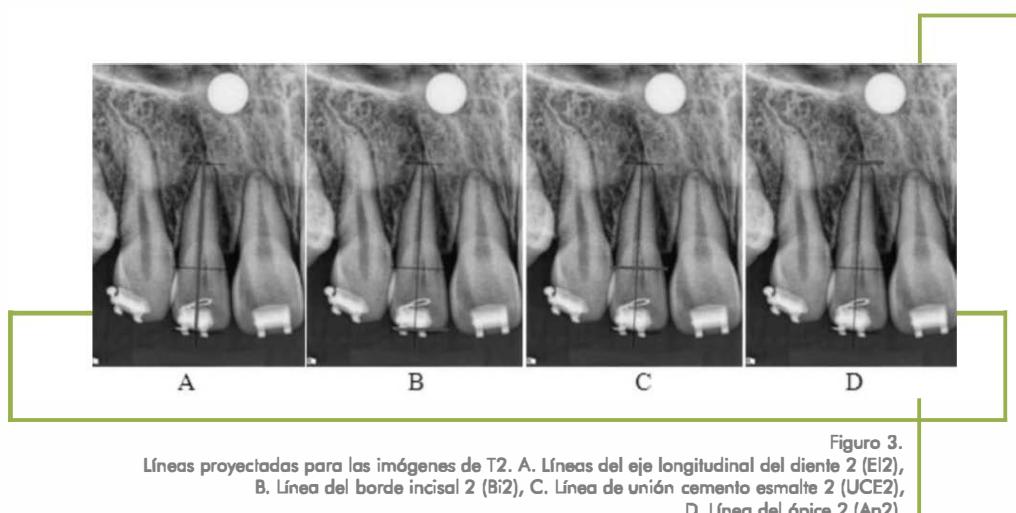


Figura 3.  
Líneas proyectadas para las imágenes de T2. A. Línea del eje longitudinal del diente 2 (EL2),  
B. Línea del borde incisal 2 (BI2), C. Línea de unión cemento esmalte 2 (UCE2),  
D. Línea del ápice 2 (Ap2).

Las imágenes de T1 fueron importadas nuevamente al programa CD-RDICOM con la función RayosX/Imagen Importar, para obtener la Longitud radicular T1 real en milímetros, para lo cual se utilizó la función Medir-Distancia-Calibrar (Figuras 4 y 5) (tomando como referencia los 4mm de diámetro de la esfera metólica presente en las radiografías), una vez calibrado se utilizó la

función medir. (Figura 6) Estas medidas fueron utilizadas como parámetro para obtener posteriormente la Longitud radicular T2 real y RRIIO.

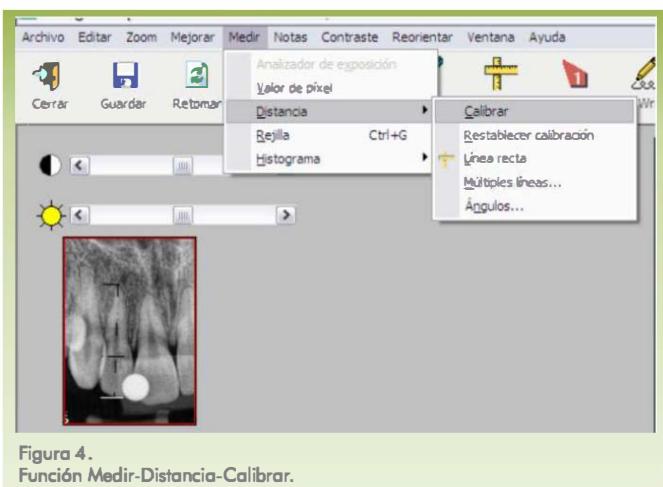


Figura 4.  
Función Medir-Distancia-Calibrar.

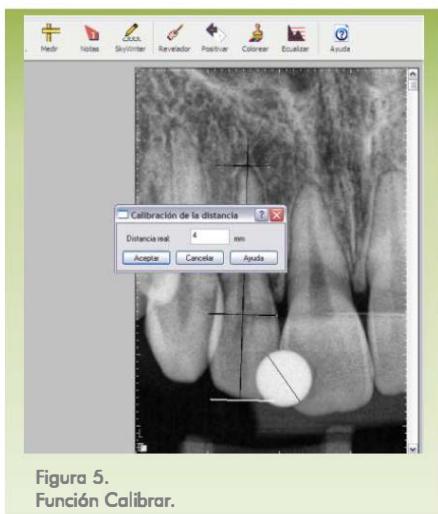


Figura 5.  
Función Calibrar.



Figura 6.  
Función Medir.

Con el objetivo de igualar las dimensiones de ambas radiografías (T1 y T2), se realizó el siguiente procedimiento: Las imágenes de T1 y T2 se abrieron con el programa Microsoft Picture Manager para corregir la posición de la imagen, de tal manera que el diente en observación estuviera lo más vertical posible, este procedimiento se realizó con la función Editar Imágenes Girar y voltear. (Figura 7) Posteriormente se utilizó la función Editar Imágenes-Recortar para recortar la imagen y solo observar el órgano dentario analizado. (Figura 8)

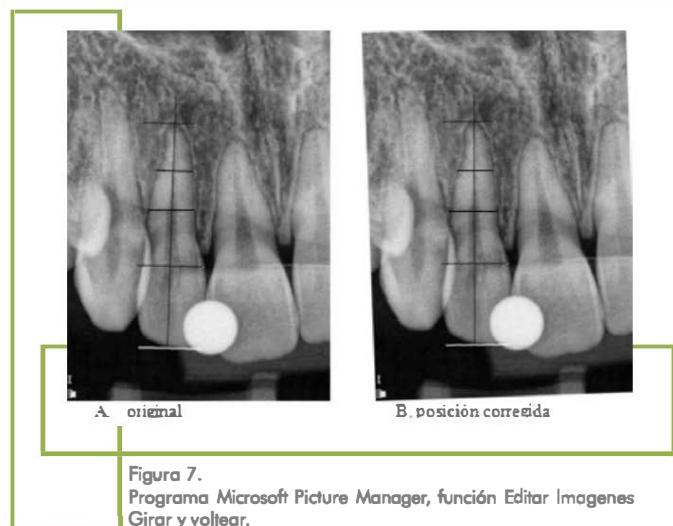


Figura 7.  
Programa Microsoft Picture Manager, función Editar Imágenes Girar y voltear.

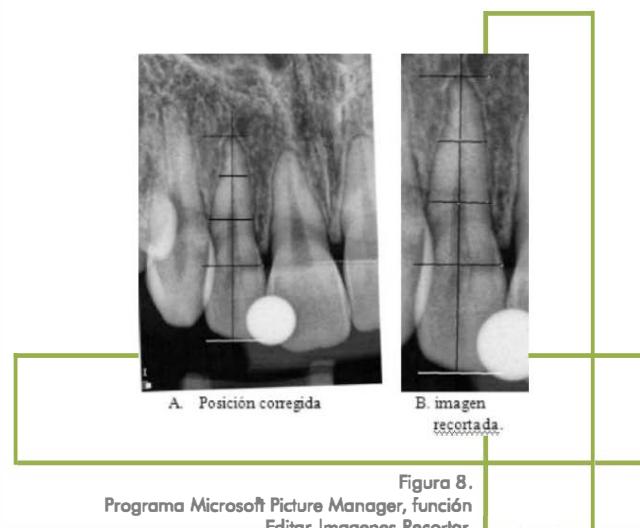


Figura 8.  
Programa Microsoft Picture Manager, función Editar Imágenes Recortar.

Las imágenes recortadas fueron copiadas al programa Power Point (función Editar Copiar y Editar Pegar respectivamente), en donde se igualaron en tamaño con la sobre posición de las líneas BI con 8I2 así como la línea UCE con UCE2, se consideró

la longitud de la corona como una constante, debido a que el tamaño de la misma permanece sin cambios durante el periodo de observación.

Una vez obtenidos los datos de la Longitud Radicular T1, Longitud Radicular T2 y Longitud radicular T1 real; la Longitud radicular T2 real fue calculada de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$\text{Longitud radicular T2 real} = \frac{(\text{Longitud radicular T2}) (\text{Longitud radicular T1 real})}{(\text{Longitud radicular T1})}$$

La RRIIO fue calculada en milímetros de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$\text{RRIIO} = (\text{Longitud radicular T1 real}) - (\text{Longitud radicular T2 real})$$

#### Estandarización del Investigador.

Se seleccionaron 24 radiografías al azar para evaluar la consistencia en la colocación de los puntos que sirvieron de referencia para el trazado de las líneas horizontales (Bl, UCE, Ap), se midió la longitud entre Bl y UCE y entre UCE y Ap (programa CD-RDICOM) en dos ocasiones en forma ciega con espacio de tres semanas para calcular las diferencias entre dichas mediciones con la prueba estadística T pareada y significancia menor a .05. (Cuadro 3).

Para evaluar la consistencia en la colocación de la línea vertical que sirvió como referencia para obtener la longitud radicular, se midió la longitud existente entre UCE y la línea EL. (Cuadro 4, Figura 2)



Figura 9.  
Sobre posición de la longitud de la corona (línea de Bl-UCE).

Posteriormente se realizó la evaluación de la Longitud radicular T1 y Longitud radicular T2 para lo cual se insertó una línea sobre las mismas y se obtuvo su dimensión con la función Tamaño y Posición. (Figura 10)

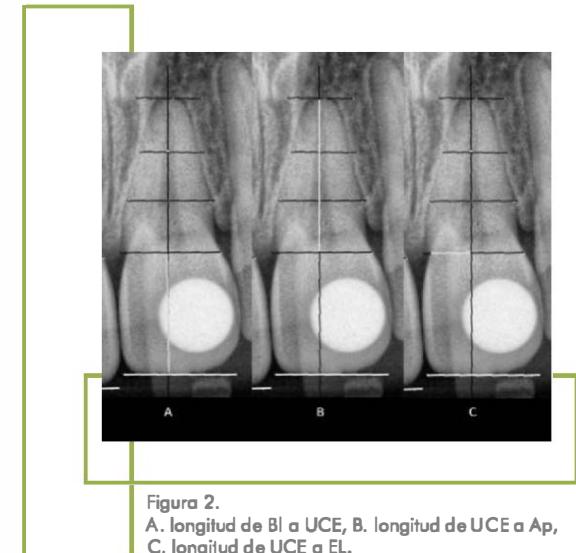


Figura 2.  
A. longitud de Bl a UCE, B. longitud de UCE a Ap,  
C. longitud de UCE a EL.



Figura 10.  
Longitud radicular T1 (línea de UCE-Ap), Longitud radicular T2 (línea de UCE2-Ap2).

Para evaluar la consistencia de la longitud radicular, se tomó en cuenta la estandarización de la longitud UCE a Ap.

**Cuadro 1.**  
Resultados de la estandarización para las líneas horizontales.

	Media primera medición (mm)	Media segunda medición (mm)	Promedio δ (mm)	t	*p	r	**p
BI-UCE	5.54	5.57	-.03	-.786	.440	.971	< .000
UCE-Ap	10.12	10.11	.012	.327	.747	.995	.000

\*† pareada.

\*\*correlación de Pearson.

**Cuadro 2.**  
Resultados de la estandarización para la línea vertical.

	Media primera medición (mm)	Media segunda medición (mm)	Promedio δ (mm)	t	*p	r	**p
UCE-EL	2.08	2.08	.016	.397	.695	.949	< .000

\*† pareada.

\*\*correlación de Pearson.

## Resultados

Se elaboró una base de datos por medio del programa SPSS V.17, con las medidas de la Longitud radicular T1 real, Longitud radicular T2 real y RRIIO, para cada uno de los grupos (caninos, incisivos laterales e incisivos centrales), así como también se registró Edad y Género del paciente al cual pertenecía cada órgano dentario.

Se calculó estadístico descriptiva para cada uno de los grupos; promedio, IC 95% para variables dimensionales, mediana, desviación estándar, mínimo, máximo y error estándar; así como también se utilizó el análisis de ANOVA para grupos independientes, y la prueba de T pareada para calcular lo diferencio entre T1 y T2 de cada uno de los grupos.

De acuerdo a la estadística descriptiva el promedio de la longitud radicular para los caninos antes del tratamiento fue de 12.33mm ( $de \pm 1.89$ ), en tanto que después de los siete meses de tratamiento ortodóncico el promedio de la misma para los caninos resultó ser de 11.59mm ( $de \pm 1.75$ ), en cuanto a los incisivos laterales el promedio de la longitud radicular inicial fue de 10.12mm ( $de \pm 1.33$ ) y el resultado de estos después de siete meses fue de 9.60mm ( $de \pm 1.31$ ), los incisivos centrales tuvieron un promedio de longitud radicular inicial de 9.57mm ( $de \pm 2.27$ ) y en lo segundo toma resultó un promedio de longitud radicular de 9.05mm ( $de \pm 2.47$ ). De acuerdo a los datos anteriores resultó que en promedio todos los órganos dentarios sufrieron acortamiento radicular posterior a siete meses de tratamiento ortodóncico. (Cuadro 3)

**Cuadro 3.**  
Descripción de las longitudes radiculares.

	Media (mm)	de	IC95%	
			Límite menor	Límite mayor
Caninos T1	12.33	1.89	11.62	13.04
Caninos T2	11.59	1.75	10.93	12.24
Laterales T1	10.12	1.33	9.62	10.62
Laterales T2	9.60	1.31	9.11	10.09
Centrales T1	9.57	2.27	8.72	10.42
Centrales T2	9.05	2.47	8.13	9.98

De acuerdo a la prueba de T- pareada existe una diferencia estadísticamente significativa para lo longitud radicular antes y después de siete meses de tratamiento para los tres grupos: caninos, incisivos laterales e incisivos centrales (.001, .004 y .000 respectivamente). (Cuadro 4)

**Cuadro 4.**  
Diferencia entre las Longitudes radiculares de T1 y T2.

	T1		T2		*p
	Media (mm)	de	Media (mm)	de	
Caninos	12.33	1.89	11.59	1.75	.001
Laterales	10.12	1.33	9.60	1.31	.004
Centrales	9.57	2.27	9.05	2.47	.000

\*† pareada.

El promedio de lo RRIIO en los caninos resultó ser de 0.738mm ( $de \pm 1.08$ ), en los incisivos laterales en promedio fue de 0.515 mm ( $de \pm 0.769$ ) y en el caso de los incisivos centrales el promedio de la RRIIO fue de 0.517mm ( $de \pm 0.580$ ). Por lo que descriptivamente los órganos dentarios que en promedio sufrieron mayor RRIIO fueron los caninos, pero no existió una diferencia estadísticamente significativa para el promedio de RRIIO entre los tres grupos, ANOVA (.595). (Cuadro 5)

Los valores negativos de la RRIIO indicaron un incremento en la longitud radicular, que ha sido previamente reportada y atribuido a un incremento real de la longitud radicular, debido al

rango de edad de la muestra y la variación biológica, algunos de los dientes que iniciaron el tratamiento podrían todavía tener potencial de crecimiento. Durante el tratamiento aun si hubiera sufrido resorción, el crecimiento podría, en algunos casos, resultaren elongación radicular.<sup>20</sup>

**Cuadro 5.**  
Medias de RRIIO.

	MÍNIMO (mm)	MÁXIMO (mm)	Media (mm)	de	*p
RRIIO Caninos	-1.21	3.10	0.738	1.089	
RRIIO Laterales	-1.60	2.0	0.515	.642	.595
RRIIO Centrales	-0.56	1.90	0.517	.517	
<b>*ANOVA</b>					

Una vez calculada la RRIIO en milímetros esta fue traducida a grados de acuerdo a la escala para la calificación de la RRAE según E Levander, O Malgren y K Stenback (1998).<sup>19</sup>

En donde el grado que predominó para los caninos fue el Grado 0 (43.3%), en segundo lugar el Grado 2 (30%), seguido del Grado 1 y 3 (20% y 6.7% respectivamente). (Cuadro 6) En cuanto a los incisivos laterales el grado con mayor frecuencia fue el Grado 1 (40%), seguido del Grado 0 y 2 (30% para ambos grados). (Cuadro 7) Los resultados para los incisivos centrales fueron que el Grado 1 se presentó con mayor frecuencia (50%), seguido del Grado 0 y 2 (33.3% y 16.7% respectivamente). (Cuadro 8)

**Cuadro 6.**

Frecuencia de grados de resorción en caninos.

	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
GRADO 0	13	43.3
GRADO 1	6	20
GRADO 2	9	30
GRADO 3	2	6.7
TOTAL	30	100

**Cuadro 7.**

Frecuencia de grados de resorción en Incisivos laterales.

	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
GRADO 0	9	30
GRADO 1	12	40
GRADO 2	9	30
TOTAL	30	100

**Cuadro 8.**

Frecuencia de grados de resorción en Incisivos Centrales.

	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
GRADO 0	10	33.3
GRADO 1	15	50
GRADO 2	5	16.7
TOTAL	30	100

En general de los 90 órganos dentarios la distribución en porcentaje fue de 35.5% para el grado 0, 36.6% para el grado 1, 25.5% para el grado 2 y para el grado 3 fue de 2.2%.

El promedio de la RRIIO fue calculada por género y órgano dentario. En el caso de los caninos descriptivamente el hombre presentó mayor RRIIO (0.74mm) que las mujeres (0.61mm) (Cuadro 9), sin embargo no se encontró diferencia estadísticamente significativa con la prueba TStudent (.773). Contrariamente en los incisivos laterales descriptivamente la mujer presentó mayor RRIIO (0.60mm) comparado con el hombre (0.36mm) (Cuadro 10), en cambio en los incisivos centrales los hombres resultaron con mayor RRIIO (0.63mm) comparado con las mujeres (0.55mm) (Cuadro 11), sin alcanzar diferencias estadísticamente significativas tanto para los incisivos laterales como para los incisivos centrales (.524 y .722 respectivamente) entre hombre y mujer.

**Cuadro 9.**

Promedio de RRIIO para hombre y mujer en caninos.

	N	Promedio	Desviación estándar
HOMCANINO	13	.7446	1.07356
MUJCANINO	13	.6138	1.20868

**Cuadro 10.**

Promedio de RRIIO para hombre y mujer en incisivos laterales.

	N	Promedio	Desviación estándar
HOMLATERAL	13	.3608	.92048
MUJLATERAL	13	.6085	1.03057

**Cuadro 11.**  
Promedio de RRIIO para hombre y mujer en incisivos centrales.

	N	Promedio	Desviación estándar
HOMCENTRAL	11	.6336	.56818
MUJCENTRAL	11	.5518	.49299

## Discusión

El presente estudio fue enfocado a la examinación de órganos dentarios anteriores maxilares, ya que estos han sido reportados como los más severamente afectados por RRIIO.

Mohandesan y cols, (2007) en su estudio encontraron, en términos de porcentaje de la longitud radicular original y después de 6 y 12 meses de tratamiento, para los incisivos centrales y laterales una diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0.001$ ).<sup>21</sup> En el presente estudio al igual en cuanto a la longitud radicular antes y después de siete meses de tratamiento para los diferentes grupos: incisivos centrales, incisivos laterales y caninos, se encontró una diferencia estadísticamente significativa para todos los grupos (.000, .004, .001 respectivamente).

La RRIIO de cada uno de los órganos dentarios fue calculada en el presente estudio, en donde los Órganos dentarios que en promedio sufrieron mayor RRIIO fueron los Caninos, seguido de los incisivos laterales y centrales. A diferencia del estudio de Sameshima (2001) donde el órgano dentario más severamente resorbido fue el incisivo lateral maxilar, seguido del incisivo central maxilar y por último el canino maxilar.<sup>18</sup>

Así también, en el presente estudio no existió una diferencia estadísticamente significativa para la RRIIO calculada entre los diferentes grupos (ANOVA .595). Al igual que en los estudios acerca de la RRIIO de Mavragani y cols, (2000) y Loenen y cols, (2007), en los cuales concluyeron, que no hay diferencias estadísticamente significativas entre los incisivos centrales y laterales.<sup>17,22</sup>

Smale y cols, (2005) en un estudio con seguimiento de seis meses después de iniciado el tratamiento ortodóncico, con radiografías periapicales, posteriormente digitalizadas reportaron un promedio de resorción radicular para los incisivos centrales de 0.48mm ( $DE \pm 0.53$ ) y un promedio de 0.59mm ( $DE \pm 0.68$ ) para los incisivos laterales.<sup>20</sup>

En el presente estudio el promedio de la RRIIO en los caninos resultó ser de 0.738mm ( $DE \pm 1.08$ ), en los incisivos laterales el promedio fue de 0.515mm ( $DE \pm 0.648$ ) y en el caso de los incisivos centrales el promedio de la RRIIO fue de 0.517mm ( $DE \pm 0.517$ ).

En un estudio realizado por Levander y cols, (1998) el grado de RRAE que predominó fue el Grado 2, tomando en cuenta que

se realizó en radiografías panorámicas pre y post tratamiento en pacientes con aplasia múltiple.<sup>15</sup> A diferencia en el presente estudio el grado con mayor frecuencia fue el Grado 1, el cual se realizó con radiografías digitales de pacientes con extracciones de primeros premolares maxilares antes y después de siete meses de tratamiento ortodóncico.

El promedio de la RRIIO fue calculada por género y órgano dentario. En el caso de los caninos los hombres presentaron mayor RRIIO que las mujeres. Contrariamente en los incisivos laterales la mujer presentó mayor RRIIO, comparado con el hombre, en cambio en los incisivos centrales los hombres resultaron con mayor RRIIO comparado con las mujeres. Sin alcanzar diferencias estadísticamente significativas en todos los casos.

Sameshima y Sinclair (2001) encontraron que los dientes anteriores de los hombres demostraron mayor resorción para todos los seis órganos dentarios maxilares. Sin embargo los diferencias tampoco fueron estadísticamente significativas. El diente más resorbido para ambos pacientes, hombres y mujeres fue el incisivo lateral maxilar.<sup>19</sup>

En otro estudio realizado por Mohandesan y cols, (2007) concluyeron que los incisivos maxilares de pacientes mujeres mostraron más resorción radicular, que aquellos de los pacientes masculinos, pero el efecto del género fue encontrado solo en los incisivos laterales.<sup>21</sup>

En cambio en el estudio realizado por Linge y Linge (1991), observaron que tanto la edad como el género no están significativamente correlacionados con la resorción radicular.<sup>23</sup>

Mohandesan y cols, (2007), concluyeron que tanto los incisivos centrales como los incisivos laterales examinados presentaron RRIIO a los seis meses de tratamiento y a los 12 meses de tratamiento la resorción se incrementó. Por lo que se sugiere la continuación del estudio para verificar si hay correlación entre el tiempo del tratamiento y la RRIIO.<sup>21</sup>

## Conclusiones

Se concluye que existe una resorción radicular inflamatoria inducida ortodóncicamente en la etapa de cierre de espacios, predominantemente Grado I, según la escala de Levander y cols (1998), sin diferencias estadísticamente significativas entre los tres grupos de órganos dentarios.

Cuando se analizaron los tres diferentes grupos de órganos dentarios por separado, se observó que el 43.3% de los Caninos no sufrieron RRIIO (Grado 0), lo cual significa que el 56.7% si reportaron RRIIO, presentándose con mayor frecuencia en Grado 2 (30%), seguido del Grado 1 (20%), y finalmente el Grado 3 (6.7%). La cual significa que en general los caninos no se reabsorben con mucha frecuencia pero cuando la RRIIO se presenta puede alcanzar el Grado 3.

En los Incisivos laterales el 70% de los Órganos dentarios

presentaron RRIIO, pero en este caso el Grado 1 se presentó en un 40% y el Grado 2 en un 30%.

En el caso de los Incisivos centrales 50% presentaron RRIIO en Grado 1 por lo que se concluye que fueron los que menos reabsorción presentaron ya que el 33.3% no presentó RRIIO (Grado 0), y solo el 16.7% se presentó en Grado 2.

En general de los órganos dentarios maxilares examinados descriptivamente el grupo que en promedio reportó mayor afección de RRIIO fueron los Caninos.

En lo que respecta al promedio de la RRIIO por género y órgano dentario, en el caso de los caninos descriptivamente los hombres presentaron mayor RRIIO. Contrariamente en los incisivos laterales la mujer presentó mayor RRIIO, en cambio en los incisivos centrales los hombres resultaron con mayor RRIIO. Sin alcanzar diferencias estadísticamente significativas en todos los casos.

Por lo tanto es importante que durante el plan de tratamiento para pacientes tratados con extracciones, sea tomado en consideración el alto riesgo de Resorción Radicular durante la terapia ortodóncica.

#### Bibliografía

- 1.-Varela, M. ORTODONCIA Interdisciplinar, 1<sup>a</sup> Edición, Edit. OCEANO/Ergon, Volumen I, Barcelona, España. pp. 234-244.
- 2.-Brezniak, N., Wasserman, A. Orthodontically induced inflammatory root resorption. Part 1 The basic science aspect. Angle Orthod 2001;72:175-9.
- 3.-Proffit W., ORTODONCIA Contemporánea 4<sup>a</sup> Edición, 2009, Mosby Elsevier.
- 4.-Bishara, S. Textbook of Orthodontics, Saunders Company, 2001, United States of America. pp. 466-468.
- 5.-Nanda, R., Biomecánica en Ortodoncia Clínica, 1<sup>a</sup> Edición, Edil. Medica Panamericana, 1998, Uruguay. pp. 145-147.
- 6.-Mc Loughlin, Bennett, Trevisi. Mecánica Sistematizado del Tratamiento Ortodoncico, 1<sup>a</sup> Edición en Español, Edil. Harcourt-Mosby, 2002, Madrid, España. pp. 249,250.
- 7.-Larheim, T.A., Svanes D.B. Reproducibility of rotational panoramic radiography. Am J Orthod 1986;Jul. 45-51.
- 8.-Wylli, D.L., Farman, A.G. Accuracy of dimensional and angular measurements from panoramic and lateral oblique radiographs. Dentomaxillofac Radiol. 1994; 24: 225-231. 40
- 9.-Larheim, T.A., Eggen, S. Determination of tooth length with a standardized paralleling technique and calibrated radiographic measuring technique. Oral Surg. 1979; October. 374-378.
- 10.-Brezniak, N., Wasserman, A. Orthodontically induced inflammatory root resorption. Part 2, The clinical aspect. Angle Orthod 2002;72:180-184.
- 11.-Estrelo, C., Reis, M., Method to evaluate inflammatory root resorption by using Cone Beam Computed Tomography. J Endod 2009; 35: 1491-1497.
- 12.-Dudic, A., Giannopoulou, C., Detection of apical root resorption after orthodontic treatment by using panoramic radiography and Cone Beam computed tomography of super high resolution, Am J Orthod Dentofacial Orthop 2009;135:434-7.
- 13.-Beck, B.W., Harris, E. Apical root resorption in orthodontically treated subjects: analysis of edgewise and lightwire mechanics. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1994; 105:350361.
- 14.-Hendrix, I., Carels, C., Kuijpers-Jagtman, A.M., Van T Hof, M. A radiographic study of posterior apical root resorption in orthodontic patients. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1994; 105:345349.
- 15.-Levander, E., Malgren O. y Stenback K. Apical root resorption during orthodontic treatment of patients with multiple opclusio: a study of maxillary incisors Eur J Orthod, Aug 1998; 20:427-434.
- 16.-McNab, S., Battistutta, D., Taverner, A., Symons, A., External Apical Root Resorption Following Orthodontic Treatment. The Angle Orthodontist: Vol. 70, No. 3, pp. 227232. February 2000. 41
- 17.-Mavragani, M., Vergari, A. A radiographic comparison of apical root resorption after orthodontic treatment with a standard edgewise technique. European Journal of orthodontics. 22 (2000) 665-674.
- 18.-Sameshima, G., Asgarifar. Assessment of Root Resorption and Root Shape: Periapical vs Panoramic Films. The Angle Orthodontist: Vol. 71, No. 3, pp. 185 189. December 2001.
- 19.-Sameshima, G.T., Sinclair, P.M. Predicting and preventing root resorption and preventing root resorption: Part I. Diagnostic factors. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 2001; 119:505-10.
- 20.-Smale, I., Artun, J. Apical root resorption 6 months after initiation of fixed orthodontic appliances therapy. Am Journal Orthod Dentofacial Orthop 2005; 128: 57-67.
- 21.-Mohandesan, H., Ravanrehr, H. A radiographic analysis of external apical root resorption of maxillary incisors during active orthodontic treatment. European Journal of orthodontics 29 (2007) 134-139.
- 22.-Loenen, M., Van Dermaut, L.R. Apical root resorption of upper incisor during the torquing stage of the tip edge technique. Eur J Orthod (2007) 29 (6): 583-588.
- 23.-Linge and Linge. Patient characteristics and treatment variables associated with apical root resorption during orthodontic treatment. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1991 Jan. 35-43.