

**Distalización De Molares Superiores Con El Distalizador Dual Force  
Soportado Por Mini-Implantes: Un Estudio Clínico**

*Artículo enviado a la revista **ANGLE ORTHODONTISTS** para su  
publicación*

Giovanni Oberti,  
Carlos Villegas  
Martha Ealo  
John Camilo Palacio  
Tiziano Baccetti

UNIVERSIDAD CES  
Medellín, Colombia

# **DISTALIZACION DE MOLARES SUPERIORES CON EL DISTALIZADOR DUAL FORCE SOPORTADO POR MINI-IMPLANTES: UN ESTUDIO CLINICO**

Giovanni Oberti, Carlos Villegas, Martha Ealo, John Camilo Palacio, Tiziano Baccetti  
Medellín, Colombia

## **RESUMEN**

El objetivo de éste estudio fue describir los efectos clínicos de un nuevo aparato distalizador óseo-soportado (Distalizador Dual Force-DDF). El grupo de estudio incluyó 16 pacientes (promedio de edad 14.3 años) con una relación molar clase II. El DDF consiste en un botón acrílico anclado a la parte anterior del paladar por medio de dos mini-implantes, y de cuatro brazos soportando resortes de Ni-Ti que liberan la fuerza a las superficies bucal y palatina de los primeros molares superiores. Se tomaron modelos de estudio y radiografías cefálicas laterales al inicio (T1) y al final del movimiento de distalización (T2) para registrar los cambios dentales y esqueléticos. El promedio de tiempo de distalización fue de 5 meses con una rata de movimiento de 1.2mm por mes; a nivel coronal la distalización fue de  $5.9\text{mm} \pm 1.72\text{mm}$  y de  $4.4\text{mm} \pm 1.41\text{mm}$  a nivel de la furca. El promedio de inclinación molar fue de  $5.6^\circ \pm 3.7^\circ$ , la cual es menor que la cantidad de inclinación generada por aparatos óseo-soportados que usan fuerzas distalizadoras simples. La correlación entre inclinación y distalización no fue significativa, indicando así un movimiento predominantemente en cuerpo. Los dientes anteriores al primer molar se movieron hacia distal; los segundos premolares se distalizaron en promedio 4.26mm y los incisivos se retruyeron 0.53mm. El DDF representa una alternativa válida como aparato distalizador que genera una distalización molar controlada con una buena rata de movimiento sin alguna pérdida de anclaje.

## **INTRODUCCION**

Una serie de aparatos intraorales como los resortes de Ni-Ti,<sup>5,6</sup> magnetos,<sup>5,7</sup> el Distal Jet,<sup>8,9</sup> el First Class,<sup>10</sup> el Jones Jig,<sup>11,12</sup> y el péndulo<sup>13,14</sup> entre otros, han sido desarrollados con el propósito de distalizar los primeros molares superiores en pacientes clase II, sin necesidad de cooperación del paciente. Una característica

fundamental de esos aparatos es que son dentosoportados, lo cual implica que la fuerza de distalización aplicada a los molares produce una fuerza de reacción ejercida sobre los dientes anteriores con la subsecuente mesialización y pérdida de anclaje. Una pérdida de anclaje adicional es producida durante la retracción activa de premolares y dientes anteriores luego de la distalización, sobre todo en aquellos casos donde el proceso de distalización estuvo acompañado por una marcada inclinación distal de los molares.<sup>15-19</sup> De hecho, una de las metas principales de la distalización es obtener un movimiento en cuerpo de los molares con mínima rotación e inclinación distal.

Los aparatos para la distalización de molares han sido combinados con diferentes tipos de implantes para lograr un anclaje óseo y superar las limitaciones de los aparatos dentosoportados. Al principio los aparatos usados fueron anclados sobre implantes óseo-integrados<sup>20,21</sup> los cuales requieren procedimientos quirúrgicos complejos y un periodo de cicatrización para lograr la oseointegración del implante antes de aplicar alguna fuerza. Esos tipos de aparatos requieren además procedimientos de laboratorio adicionales. La aparición de los mini-implantes temporales en ortodoncia introdujo varias ventajas tales como la posibilidad de ser cargados inmediatamente, bajo costo, y una amplia disponibilidad de sitios anatómicos para la inserción del implante. Esta última característica resultó en una ventaja biomecánica sobre los implantes óseo-integrados cuando se realizan movimientos dentales específicos.<sup>22-24</sup> Investigaciones recientes han sido desarrolladas para mejorar características prácticas de los mini-implantes junto con aparatos de distalización.<sup>25-30</sup>

El objetivo de este estudio fue investigar los efectos clínicos de un nuevo aparato distalizador óseo-soportado (Distalizador Dual Force-DDF) con mini-implantes de carga inmediata, y aplicación de la fuerza distalizadora a los primeros molares sobre las superficies bucal y palatina con el fin de obtener un movimiento en cuerpo.

## **SUJETOS Y MÉTODOS**

Se recolectó una muestra por conveniencia de 16 pacientes (12 hombres y 4 mujeres) con un promedio de edad de 14.3 años y una etapa de maduración CS3 de acuerdo al método de maduración vertebral cervical<sup>31</sup> (correspondiente al pico de maduración

esquelética) al inicio del tratamiento. Los criterios diagnósticos de inclusión fueron: pacientes con una maloclusión dental clase II requiriendo distalización de molares maxilares junto con varios grados de apiñamiento anterior en el arco maxilar, con relaciones verticales normales o un ángulo del plano mandibular disminuido, y ausencia de caries dental, enfermedad periodontal o enfermedad sistémica no controlada. Los pacientes fueron informados acerca del procedimiento y firmaron un consentimiento informado con la aprobación de sus padres. El diseño de la investigación fue revisado y aprobado por el comité de ética de la Universidad CES.

El aparato usado en este estudio fue el Distalizador Dual Force (DDF) (Fig. 1), un aparato que consta de un botón de acrílico del cual se desprenden dos brazos de alambre 0.028" bilateralmente, uno se extiende hacia la zona bucal, desde la parte mesial de los premolares y el otro se extiende hacia la zona palatina. Ambos brazos son insertados dentro de tubos de 0.045" (vestibular y palatino) que están soldados a las bandas cementadas a los primeros molares superiores. Cada brazo presenta dos topes. Uno mesial al tubo, y su función es soportar un resorte abierto de Ni-Ti comprimido. Este resorte actúa a modo de pistón ejerciendo una fuerza distalizadora (250-300gr aprox.) a los molares durante el proceso de inserción del aparato. El otro tope está localizado distal al tubo del molar y marca el final del movimiento. La diferencia entre los diámetros del alambre y el tubo permite la corrección inicial de la rotación molar para reducir la fricción durante el movimiento dental. Un botón acrílico se ancla a la parte anterior del paladar por medio de dos mini-implantes de 11mm de longitud y 2mm de diámetro (Fig. 1).

Se toma una impresión con las bandas adaptadas a los primeros molares maxilares. Luego las bandas son transferidas a la impresión y ésta es vaciada en yeso para la confección del aparato. Con el aparato listo, el operador (el mismo para todos los pacientes) realiza dos perforaciones en el botón de Nance, una detrás de la otra, en la parte media de la sutura media palatina. Luego el aparato es cementado a los primeros molares y el botón acrílico se sostiene en el paladar para hacer las perforaciones piloto a través de los agujeros hechos previamente para la colocación de los mini-implantes y ajuste final del DDF al paladar.

Se prescribieron analgésicos no esteroideos a los pacientes por 1 día, y se dieron instrucciones para mantener una buena higiene oral.

Los pacientes fueron evaluados cada mes y, si era necesario, se reactivaban los resortes de Ni-Ti, colocando un tope en los brazos mesial al resorte.

La distalización fue realizada hasta sobre corregir la relación molar clase II hasta una superclase I molar, y una vez que la distalización se completara, el DDF se dejaba en posición como un aparato retenedor y se removieron los brazos vestibulares.

Modelos de estudio y radiografías cefálicas laterales fueron tomadas una vez que el DDF (T1) estuviera en lugar, y otra vez al final del movimiento de distalización (T2), para determinar los cambios verticales, sagitales y angulares de los primeros molares, segundos premolares e incisivos maxilares, los cambios del ángulo del plano mandibular, y los cambios posicionales del aparato usando referencias cefalométricas utilizadas en previos estudios.<sup>30</sup> (Fig. 2)

Se realizó una calibración inter e intra observador con un coeficiente de correlación interclase de 0.984, indicando un alto nivel de concordancia. La rotación del primer molar y la distancia intermolar fueron analizadas sobre los modelos con el programa AutoCAD (Autodesk, Inc. 111 McInnis Parkway, San Rafael, CA 94903, USA) con un coeficiente de correlación interclase de 0.999.

## **ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

Un análisis estadístico descriptivo fue realizado usando medidas de tendencia central, medidas de dispersión y coeficientes de variación.

Un test no paramétrico fue usado para datos pareados (test de Wilcoxon) ( $P < .05$ ) para comparar inclinaciones, desplazamiento mesio-distal, y cambios verticales en los incisivos, premolares y molares durante el tratamiento.

El coeficiente de correlación de Spearman fue usado para establecer si existía alguna correlación entre la inclinación y desplazamiento del molar al final del tratamiento, y distalización del molar a nivel coronal con la distalización a nivel de la furca.

## RESULTADOS

El promedio de tiempo de distalización con el DDF fue de 5 meses. La rata de movimiento distal de los molares fue de 1.2mm por mes. A nivel coronal la distalización fue de  $5.9 \pm 1.72\text{mm}$  (U6pm-ejeY) ( $P < .001$ ) y  $4.4 \pm 1.41\text{mm}$  a nivel de la furca (U6f-ejeY) ( $P < .001$ ), y el promedio de inclinación molar fue de  $5.6 \pm 3.7^\circ$  (U6-FH $^\circ$ ) ( $P < .001$ ). (Tabla 1).

El promedio de incremento de la distancia intermolar fue de  $4.7 \pm 2\text{mm}$  ( $P < .000$ ) y los primeros molares maxilares derechos e izquierdos rotaron en promedio  $1.2 \pm 2.3^\circ$  ( $P = .53$ ), lo cual no fue estadísticamente significativo. El movimiento distal del molar fue acompañado por un movimiento de intrusión en promedio de  $0.62 \pm 1.1\text{mm}$  (U6mc-FH) ( $P = .032$ ).

El segundo premolar maxilar se distalizó en promedio  $4.26 \pm 1.9\text{mm}$  (U5-ejeY) ( $P < .001$ ), y su inclinación fue de  $5.4 \pm 3.8^\circ$  (U5-FH $^\circ$ ) ( $P < .001$ ). Este diente se intruyó en promedio  $0.7 \pm 1.1\text{mm}$  ( $P < .026$ ) (U5-FH)

Los incisivos centrales maxilares se retruyeron en promedio  $0.53 \pm 0.76\text{mm}$  (U1-ejeY) ( $P < .015$ ), se movieron hacia lingual  $0.84 \pm 1.41^\circ$  (U1-FH $^\circ$ ) ( $P = .026$ ) y se extruyeron  $0.15 \pm 0.5\text{mm}$  (U1-FH) ( $P = .258$ ) (No significativo).

El plano mandibular rotó a favor de las manecillas del reloj  $0.46 \pm 0.84^\circ$  (MP-FH) (Sin cambios significativos).

El aparato mostró buena estabilidad en todos los 16 pacientes y no presentó desplazamiento horizontal o vertical apreciable a través del tratamiento.

El coeficiente de correlación entre la distalización molar a nivel coronal (U6mp-YA) y a nivel de la furcación radicular (U6f-YA) fue 0.739, indicando así, que el movimiento de la corona y la raíz se correlacionaron directamente en forma significativa. El coeficiente de correlación para el desplazamiento de la corona (U6mp-YA) y la inclinación molar (U6f-YA) fue 0.308, indicando una baja correlación y donde el comportamiento de una está siendo explicado por la variación de la otra solo en un 9% (Fig. 3)

## DISCUSIÓN

El presente estudio investigó los efectos clínicos de un aparato desarrollado recientemente para llevar a cabo la distalización de molares maxilares, el Distalizador Dual Force (DDF). El DDF utiliza las ventajas del anclaje óseo, que está dado por dos mini-implantes inmediatamente cargados. Esos mini-implantes presionan el botón acrílico contra el paladar mientras la fuerza distalizadora es ejercida bucal y palatalmente a los primeros molares por medio de resortes bilaterales de Ni-Ti con el objetivo final de lograr un movimiento en cuerpo de esos dientes.

### Distalización Molar

Estudios longitudinales previos sobre los efectos de aparatos óseo soportados para distalización de molares, Ej. péndulos soportados por mini-implantes,<sup>21,29,30</sup> reportan una distalización de molares superiores de 5.1mm y 6.4mm. Esta cantidad de movimiento dental es similar al promedio de distalización a nivel coronal del molar (5.9mm) obtenida en el actual estudio. La rata de movimiento presentada por el DDF es mayor que la rata de movimiento encontrada en previos reportes. Kircelli<sup>29</sup> et al. describe una distalización molar en promedio de 6.4mm en 7 meses, Escobar<sup>30</sup> et al. 6mm en 7.8 meses, mientras Öncag<sup>21</sup> et al., quien comparó el péndulo óseo-soportado con uno dento-soportado, encontró una distalización de 3.4mm a 4.5mm en 6 meses en el grupo del péndulo óseo-soportado

El coeficiente de correlación de Spearman mostró que el movimiento generado en los molares con el DDF fue predominantemente un movimiento en cuerpo. La cantidad de inclinación molar (5.6°, junto con la distalización de 5.9mm) fue menor que la inclinación generada por el péndulo u otros aparatos distalizadores que usan fuerzas distalizadoras unilaterales en los molares.<sup>16,18</sup> Kircelli et al.<sup>29</sup> reporta 10.9° para 6.4mm de distalización, Escobar et al.<sup>30</sup> 11.3° para 6mm de distalización y Öncag et al.<sup>21</sup> 10° para 3.4mm en el molar derecho y 14° para 4.5mm en el molar izquierdo en el grupo en el cual utilizó el péndulo dento-soportado.

La explicación para un movimiento predominantemente en cuerpo generado por el DDF puede deberse al hecho que este aparato

ejerce una fuerza constante de igual magnitud en los lados vestibular y palatino de los primeros molares superiores, generando así un movimiento distal más controlado con menor inclinación y rotación dental que aparatos investigados previamente <sup>21,29</sup> que aplican la fuerza distalizadora solo en un lado.

El DDF tuvo unos principios similares al First Class <sup>10</sup>

### **Comportamiento de los dientes anteriores al primer molar**

Como ha sido descrito en previos reportes de distalizadores óseo-soportados <sup>21,29,30</sup> y en contraste con los aparatos dento-soportados<sup>8-14</sup> el comportamiento característico de los dientes anteriores a los primeros molares se mueven en la misma dirección de los molares, debido a las fibras transeptales. Por ésta razón, los segundos premolares se distalizaron en promedio 4.3mm con una inclinación de 5.4°, y los incisivos se retruyeron 0.5mm y se movieron hacia lingual 0.8°, facilitando así la corrección del apiñamiento, mientras presumiblemente se reducía el tiempo total de tratamiento con aparatología fija.

Finalmente, se debe hacer énfasis en que la distalización molar fue lograda sin una modificación significativa en la inclinación del plano mandibular. El plano mandibular rotó a favor de las manecillas del reloj solo 0.5° lo cual no fue estadísticamente significativo, similar a los resultados de previas investigaciones sobre aparatos distalizadores óseo-soportados <sup>21-32</sup>

### **CONCLUSIÓN**

El DDF constituye una opción válida de tratamiento para aquellos pacientes con una maloclusión clase II en los cuales la distalización de molares maxilares es el procedimiento terapéutico de elección. El DDF produce una distalización predominantemente en cuerpo de los molares superiores como una consecuencia de la aplicación bilateral de la fuerza sobre los molares. La rata de movimiento de los molares es mayor que en previos reportes sobre los efectos de los aparatos óseo-soportados con una aplicación simple de la fuerza distalizadora. Los premolares y dientes anteriores siguieron el movimiento distal de los molares sin pérdida de anclaje y mejoramiento espontáneo del apiñamiento anterior en el arco maxilar

## **Agradecimientos**

Nosotros agradecemos a los pacientes, la Universidad CES, en centro odontológico de la Congregación Mariana, RP dental, Mondeal Medical Systems GMBH, Imax, Daniel Yarce, Diego Rey, y Gonzalo Álvarez quienes contribuyeron a este estudio.

## BIBLIOGRAFIA

1. Cangialosi TJ, Meistrel ME Jr, Leung MA, Yang Ko J. A cephalometric appraisal of Edgewise class II nonextraction treatment with extraoral force. *Am J Orthod* 1988; 93:315-24.
2. Ferro F, Monsurro´ A, Perillo L. Sagittal and vertical changes after treatment of Class II Division 1 malocclusion according to the Cetlin method. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2000; 118:150-8.
3. Haas AJ. Headgear therapy: the most efficient way to distalize molars. *Semin Orthod* 2000; 6:79-90.
4. Schiavon Gandini MREA, Gandini LG Jr, da Rosa Martins JC, Del Santo M Jr. Effects of cervical headgear and edgewise appliances on growing patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001; 119:531-9.
5. Bondemark L, Kuroi J, Bernhold M. Repelling magnets versus superelastic NiTi simultaneous distal movement of maxillary first and second molars. *Angle Orthod* 1994; 64:189-98.
6. Keim R G, Berkman CH. Intra-arch maxillary molar distalization appliances for class II correction. *JCO sept.* 2004; 37(9):505-511.
7. Gianelly AA, Vaitas AS, Thomas W M. The use of magnetes to move molar distally .*Am J Orthod Dentofac Orthop* 1989; 96 (2):611-617.
8. Carano A, and Testa M. the distal Jet for upper molar distalization. *J. Clin Orthod.* 1996; 30: 374-380.
9. Ngantung V, Nanda RS, Bowman J. Posttreatment evaluation of the distal jet appliance. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2001; 120 (2):178-185.
10. Fortini A, Lupoli M, Giuntoli F, Franchi L. Dento skeletal effects induced by rapid molar distalization with the first class appliance. *Am. J. Orthod Dentofac Orthop.* 2004; 125: 697-705.
11. Brickman D, Sinha PK, Nanda RS. Evaluation of the Jones jig appliance for distal molar movement. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2000;118 (5):526-534.
12. Haydar S, Üner O. Comparison of jones jig molar distalization appliance with extraoral traction. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2000; 117:49-53.
13. Hilgers JJ. El pendulum en el tratamiento de la clase II sin necesidad de cooperación. *J Clin.Orthod* 1996; 2(3)190-19.
14. Bussick T, McNamara JA Jr. Dentoalveolar and skeletal changes associated with the pendulum appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2000; 117:333-43.

15. Byloff FK, Darendeliler MA. Distal molar movement using the pendulum appliance. Part 1: clinical and radiological evaluation. *Angle Orthod* 1997; 67:249-60.
16. Gulati S, Kharbanda OP, Parkash H. Dental and skeletal changes after intraoral molar distalization with sectional jig assembly. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998; 114:319-27.
17. Bussick TJ, McNamara JA Jr. Dentoalveolar and skeletal changes associated with the pendulum appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2000; 117:333-43.
18. Fortini A, Lupoli M, Giuntoli F, Franchi L. Dentoskeletal effects induced by rapid molar distalization with the first class appliance *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004;125:697-705.
19. Kinzinger GSM, Fritz UB, Sander FG, Diedrich PR. Efficiency of a pendulum appliance for molar distalization related to second and third molar eruption stage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004; 125:8-23.
20. Keles A, Erverdi N, Sezen S. Bodily distalization of molars with absolute anchorage. *Angle Orthod.* 2003; 73:471–482.
21. Önçagaç G, Seçkin Ö, Dinçer B, Arikand F. Osseointegrated implants with pendulum springs for maxillary molar distalization: A cephalometric study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007;131:16-26
22. Lin JC, Liou EJ. A new bone screw for orthodontic anchorage. *J Clin. Orthod* 2003; 37(12):677-680
23. Bae SM, Park HS, Kyung HM, Kwon O, Sung J. Clinical application of microimplant anchorage. *J Clin.Orthod* 2002; 36(5): 299-302
24. Kyung HM, Park HS, Bae SM, Sung JH, Kim IB. Development of orthodontic micro-implant for intraoral anchorage. *J.Clin. Orthod* 2003; 37 (6): 321-328
25. Karcher H, Bylo FK, Clar E. The Graz implant supported pendulum, a technical note. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery* 2002; 30: 87–90
26. Karaman AI, Basciftci FA, Polat O. Unilateral distal molar movement with an implant-supported distal jet appliance. *The Angle Orthodontist* 2002; 72 (2):167–174.
27. Gelgör IE, Büyükyılmaz T, Karaman AI, Dolanmaz D, Kalayc A. Intraosseous Screw-Supported Upper Molar Distalization *The Angle Orthodontist* 2004, 74, (6): 838–850.

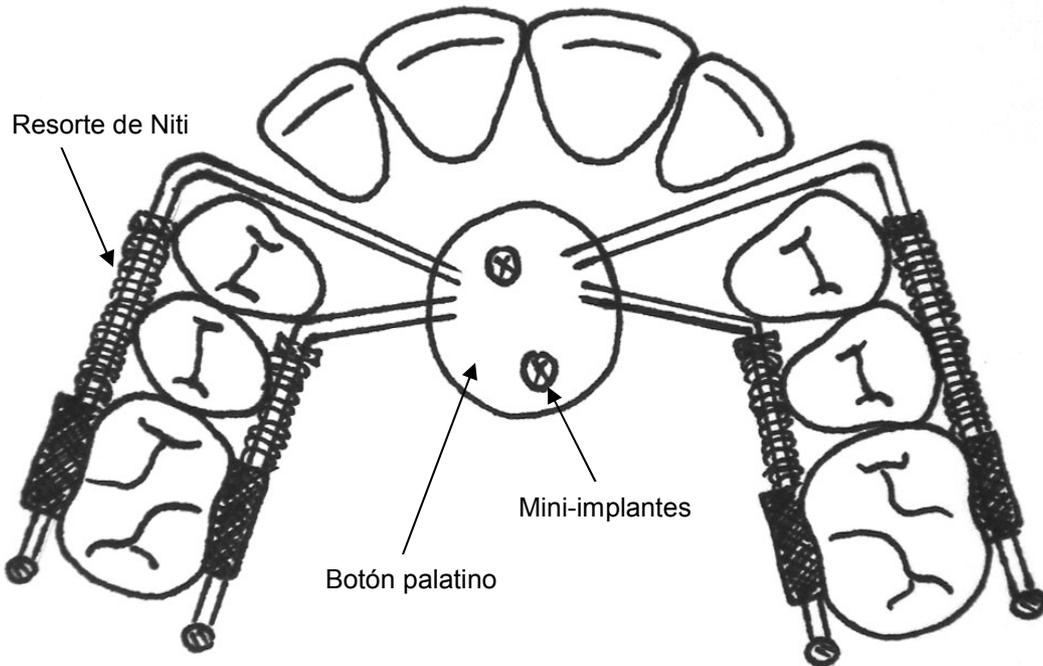
28. Chang HN, Hsiao HY, Tsai CM, Roberts WE. Bone-Screw Anchorage for Pendulum Appliances and Other Fixed Mechanics Applications. *Semin Orthod* 2006;12:284-293.
29. Kircelli BH, Pektas ZO, Kircelli C. Maxillary Molar Distalization with a Bone-Anchored Pendulum Appliance. *The Angle Orthodontist* 2006; 76 (4): 650-659
30. Escobar SA, Tellez PA, Moncada CA, Villegas CA, Latorre CM, Oberti G. Distalization of maxillary molars with the bone-supported pendulum: A clinical study. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. In press.
31. Baccetti T, Franchi L, McNamara JA. The Cervical Vertebral Maturation (CVM) Method for the Assessment of Optimal: Treatment Timing in Dentofacial Orthopedics. *Seminars in Orthodontics* 2005;11:119-129
32. Sugawara J, Kanzaki R, Takahashi H, Nanda R. Distal movement of maxillary molars in nongrowing patients with the skeletal anchorage system *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006;129:723-33

**Tabla 1. Efectos dentoalveolares y esqueléticos del DDF**

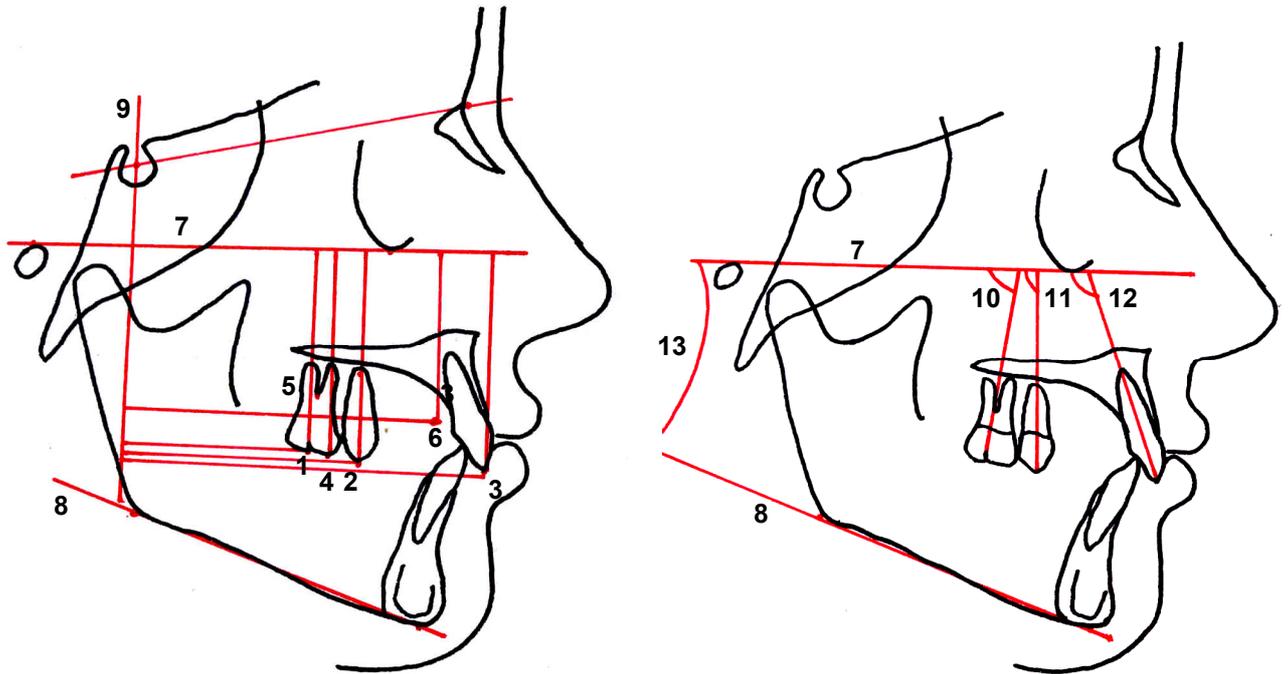
	T1 (predistalización)		T2 (postdistalización)		Diferencias	Valor P	Significancia
	N= 16		N=16				
	Mean	±	Mean	±	Mean		
<b>U1-FH(°)</b>	111,62	8,34	110,78	7,88	0,84	0,026	*
<b>U5-FH (°)</b>	85,83	10,14	80,40	10,95	5,43	0,001	***
<b>U6-FH (°)</b>	81,43	8,42	75,75	9,53	5,68	0,000	****
<b>U1-YA (mm)</b>	75,40	5,48	74,87	5,73	0,53	0,015	*
<b>U5-YA (mm)</b>	50,40	6,02	46,13	6,49	4,27	0,001	***
<b>U6mp-YA (mm)</b>	40,59	6,37	34,71	6,19	5,88	0,000	****
<b>U6f-YA (mm)</b>	43,09	5,88	38,68	5,30	4,41	0,000	****
<b>U1-FH (mm)</b>	55,40	4,67	55,56	4,81	-0,16	0,258	NS
<b>U5-FH (mm)</b>	51,13	3,72	50,40	4,20	0,73	0,026	*
<b>U6mc-FH (mm)</b>	49,00	3,89	48,37	4,34	0,63	0,032	*
<b>U6- mp(mm)</b>	47,59	4,04	46,75	4,21	0,84	0,011	*
<b>MP-FH (°)</b>	25,84	8,01	26,31	7,97	-0,47	0,059	NS
<b>Ang Molar der (°)</b>	25,42	5,17	26,63	5,69	-1,21	0,535	NS
<b>Ang Molar izq (°)</b>	32,04	6,84	30,82	6,58	1,22	0,379	NS
<b>Amplitud Molar (mm)</b>	45,63	2,74	50,31	3,20	-4,68	0,000	****
<b>Mb-YA</b>	61,78	6,36	61,87	6,32	-0,09	0,180	NS
<b>Mb-FH</b>	44,34	4,08	44,37	4,11	-0,03	0,317	NS

\*  $P < .05$ ; \*\*  $P < .01$ ; \*\*\*  $P < .001$ ; \*\*\*\*  $P < .0001$

**Fig. 1** Diseño del aparato DDF



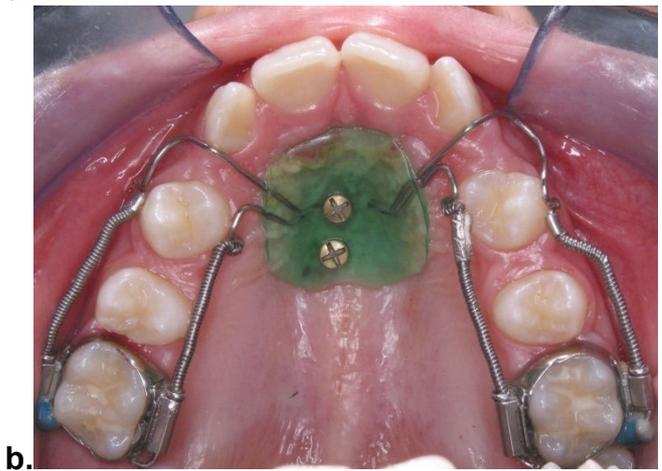
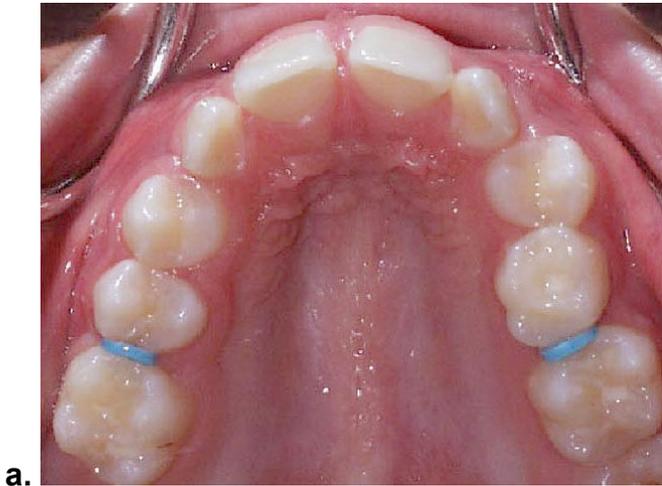
**Fig. 2**

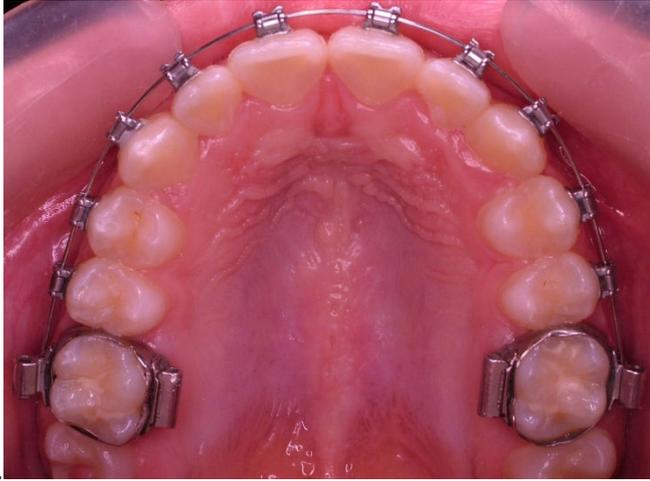


**Fig. 2. a,b** Puntos de referencia cefalométricos, planos, medidas sagitales, verticales y angulares

- **Puntos de referencia cefalométricos y planos:** 1.U6mp: punto medio oclusal del primer molar maxilar, 2. U5: punta de la cúspide vestibular del segundo premolar maxilar, 3. U1: borde incisal del incisivo central maxilar, 4. U6mc: cúspide mesial del primer molar maxilar, 5. U6f: furca del primer molar maxilar, 6. Mb: punto medio del balón metálico 7. FH: plano Frankfort 8.MP: plano mandibular, 9. YA : eje Y perpendicular a FH desde Silla.
- **Medidas Sagitales:** U6mp a YA; U5 a YA; U1 a YA
- **Medidas Verticales:** U6mp-FH; U6mc-FH; U5-FH; U1-FH.
- **Medidas angulares:** 10. U6mp-FH; 11. U5-FH; 12. U1-FH; 13. MP-FH.

**Fig.3. a. Paciente antes de DDF con caninos impactados b. luego de la distalización con el DDF c. Paladar inmediatamente después de remover el DDF y d. Arco superior completamente alineado.**





d.