

A. Juvany Blanch  
C. Canalda Sahli  
E. Brau Aguadé

## Evaluación del diámetro y la conicidad de los instrumentos ProFile

Patología y Terapéutica Dental  
Facultad de Odontología  
Universidad de Barcelona

**Correspondencia:**

Albert Juvany Blanch  
C/ Consell de Cent 226, 4º-4ª  
08011 Barcelona

### RESUMEN

El objetivo del trabajo fue comprobar la correspondencia de los instrumentos endodóncicos ProFile .04/.06 con la denominación de su calibre apical según las normas ISO con la citada normativa. Para ello se tomaron un total de setenta y dos instrumentos ProFile ISO de 21 mm de los diámetros 15 al 40 y de conicidad .04 y .06. Se utilizó un microscopio óptico de medida para la determinación del diámetro  $d_2$  y  $d_3$  para realizar el cálculo de  $d_1$  y de la conicidad. Los instrumentos testados reunían las dimensiones de extremo apical características de los ProFile Series 29 en sus calibres del 15 al 35, mientras que sólo se ajustaban a la normativa ISO los tamaños 15, 35 y 40. Respecto a la conicidad, todos los especímenes se encontraban dentro de los valores establecidos por la normativa ISO.

### PALABRAS CLAVE

Instrumentos de conductos radiculares;  
Estandarización; ProFile.

### ABSTRACT

*The aim of this study was to see the correspondence between the ProFile ISO instruments and the ISO normative. Seventy-two ProFile ISO 21 mm length instruments between size 15 and 40 and .04 and .06 tapers were taken. Diameters  $d_2$  and  $d_3$  were determined with an optical microscope of measure as to work out  $d_1$  and conicity. The instruments tested followed the parameters of ProFile Series 29 size from 15 to 35. Only numbers 15, 35 and 40 followed the ISO normative. Instruments tested had tapers according to the ISO normative.*

### KEY WORDS

*Root canal instruments; Standarization; ProFile.*

**Tabla 1** Notación de los instrumentos del sistema ProFile ISO y ProFile Series 29 y su correspondencia con el diámetro  $d_1$

Sistema ProFile Series 29 (dimensión nominal)	Sistema ProFile Series 29 ( $d_1$ en mm)	Sistema ProFile ISO (dimensión nominal)	Sistema ProFile ISO ( $d_1$ en mm)
1	0,100	10	0,100
2	0,129	15	0,150
3	0,167	20	0,200
4	0,216	25	0,250
5	0,279	30	0,300
6	0,360	35	0,350
7	0,465	40	0,400
8	0,600	45	0,450
9	0,775	50	0,500
10	1,000	55	0,550

## INTRODUCCIÓN

La normalización de los instrumentos endodóncicos se obtuvo a partir de las normas propuestas por Ingle<sup>(1)</sup> y aceptadas por el American National Standard Institute (ANSI) y la American Dental Association (ADA), así como por la International Standard Organization (ISO). Actualmente todas las especificaciones para el instrumental manual se recogen en la norma ISO 3630-1:1992<sup>(2)</sup> y en las especificaciones nº 28 para las limas K y nº 58 para las limas H de la ANSI/ADA<sup>(3)</sup>. Dicha normativa hace referencia a las especificaciones generales en cuanto a conicidad, longitud de la parte activa y diámetros en diferentes puntos de los instrumentos utilizados en la preparación biomecánica de los conductos radiculares.

La normativa ISO especifica las características de los instrumentos manuales e indica que las limas endodóncicas deben tener una conicidad progresiva de tal forma que el incremento de diámetro es de 0,02 milímetros por cada milímetro sobre la parte activa del instrumento desde  $d_1$  a  $d_3$  (diámetro del instrumento en la punta y a 16 milímetros de la misma).

El diámetro  $d_1$  ( $d_0$  según la ANSI/ADA) corresponde a la porción más apical del segmento cortante del instrumento. Se trata de un valor estimado ya que la punta de los instrumentos presenta siempre una con-

icidad mayor que el resto de la parte activa. Dicha conicidad debe estar comprendida entre  $60^\circ$  y  $90^\circ$  con lo que la punta del instrumento tendrá una longitud entre 0,5 y 0,87 veces el diámetro  $d_1$  del instrumento.

Los valores que dicta la normativa ISO están sujetos a unos márgenes de tolerancia. El diámetro en cada punto ha de ser el que corresponde según el aumento de conicidad con un margen de error  $\pm 0,02$  mm.

La normativa ISO contempla también el aumento de diámetro en  $d_1$  que debe haber entre dos instrumentos consecutivos, de manera que cada instrumento es 0,05 milímetros mayor en  $d_1$  en cuanto a diámetro respecto el anterior.

Con la aparición de otras técnicas de preparación biomecánica, se introdujeron instrumentos de conicidades mayores. El diámetro  $d_1$  a partir del calibre 10 es, en cualquier caso, idéntico al de las limas manuales convencionales, pero el aumento diametral es de 0,04 ó 0,06 milímetros por cada milímetro desde el extremo apical de su parte activa hasta la base de la misma ó  $d_3$  ( $d_{16}$  según la ANSI/ADA) a 16 milímetros de  $d_1$ . Es el caso del sistema ProFile ISO .04/.06 (Maillefer, Ballaigues, Suiza). En este caso, la dimensión nominal se mantiene respecto a los instrumentos manuales clásicos ya que el diámetro  $d_1$  responde a las exigencias de la normativa ISO. Así pues, la identificación de dichos instrumentos se hace con el sistema clásico de 15, 20, 25, 30, ... correspondiendo cada

valor al diámetro del instrumento  $d_1$  expresado en centésimas de milímetro.

Otro sistema propugnado por Schilder<sup>(4)</sup> incorpora una variación en los incrementos diametrales en  $d_1$  entre dos instrumentos consecutivos en una secuencia de preparación biomecánica. Es el caso del sistema ProFile .04 Series 29 (Tulsa Dental Products, Tulsa, OK, EUA) donde el incremento en  $d_1$  entre dos instrumentos no es de 0,05 milímetros, sino que la variación responde a un incremento del 29,2% respecto al diámetro inmediatamente anterior a partir de calibre 10<sup>(4)</sup>. En este caso la notación clásica se sustituye por otra distinta según se indica en la tabla 1.

La existencia de dos sistemas de preparación biomecánica similares (ProFile ISO y ProFile Series 29), con diferencias clínicamente imperceptibles, ha motivado la necesidad de saber si realmente los instrumentos endodóncicos accionados mecánicamente del sistema ProFile .04/.06 ISO cumplen la citada normativa en cuanto a las especificaciones de conicidad y diámetros en distintos puntos a lo largo de su parte activa, motivo por el cual se ha realizado el presente estudio. El objetivo del presente estudio fue comprobar la correspondencia de las medidas que indica el fabricante respecto al diámetro  $d_1$  de los instrumentos endodóncicos accionados mecánicamente del sistema ProFile .04 y .06 con respecto la normativa ISO. Así mismo, se pretendió comprobar las especificaciones en cuanto a conicidad en los mismos.

## MATERIAL Y MÉTODO

Se analizaron instrumentos ProFile ISO de conicidad .04 y .06 de los calibres 15, 20, 25, 30, 35 y 40 de 21 milímetros de longitud, anotando para cada uno de ellos el número de lote del fabricante (Tabla 2). Se utilizaron un total de 72 instrumentos, seis para cada diámetro y conicidad.

Para cada uno de los especímenes se midió el diámetro  $d_2$  correspondiente a una longitud de 3 mm desde la punta del instrumento y  $d_3$  correspondiente a 16 milímetros desde la punta, utilizando un micros-

copio óptico de medida (episcopio-diascopio) con iluminación Intralux 5000 tipo MA 173/48 con objetivo 63 (Marcer Aubert SA, Bienne, Suiza) (Fig. 1).

A partir de los diámetros obtenidos  $d_2$  y  $d_3$  se calculó la conicidad según la fórmula  $c = (d_3 - d_2) / 13$  (ya que  $d_3 = d_2 + 13xc$ ) donde  $c$  es igual a conicidad. A partir del valor de la conicidad obtenida se halla el valor  $d_1$  para cada instrumento a partir del cálculo de  $d_1 = (16d_2 - 3d_3)/13$ .

Con los valores obtenidos se comparó la media del diámetro  $d_1$  con el valor estándar  $d_1$  según la normativa ISO en los instrumentos de conicidad .04 y .06. Así mismo, se comparó la media aritmética de la conicidad de los instrumentos en cada lote para comprobar su correspondencia con la indicada por el fabricante.

## RESULTADOS

La tabla 3 muestra los valores medios obtenidos en cuanto a valor de  $d_1$  y conicidad para cada número de instrumentos. Los instrumentos ProFile ISO .04 testados se ajustan a los valores estándar del sistema Series 29 en toda su numeración del 15 al 35. Los valores obtenidos sólo corresponden a la normativa ISO en el caso de los calibres 15, 35 y 40, admitiendo el margen de error de  $\pm 0,02$  milímetros.

Los instrumentos ProFile ISO .06 testados se ajustan a los valores estándar del sistema Series 29 en toda su numeración del 15 al 35. Los valores obtenidos sólo corresponden a la normativa ISO en el caso de los números 35 y 40.

La conicidad calculada a partir de los valores hallados correspondientes a  $d_2$  y  $d_3$  se ajusta a las indicaciones del fabricante con un margen de tolerancia no superior a 0,002 en el caso de los instrumentos de conicidad .04 y .06.

## DISCUSIÓN

Una exitosa preparación del conducto radicular depende en gran medida de la habilidad del opera-

**Tabla 2** Valores  $d_1$ ,  $d_2$  y  $d_3$  de los instrumentos testados, conicidad y número de lote del fabricante

		<i>ProFile .04</i>				<i>ProFile .06</i>			
	<i>CON</i>	$d_1$	$d_2$	$d_3$	<i>CON</i>	$d_1$	$d_2$	$d_3$	
<b>15</b>	<b>LOTE</b>	<b>342968</b>			<b>377905</b>				
	1	0,0398	0,1325	0,252	0,770	0,0605	0,1344	0,316	1,103
	2	0,0401	0,1415	0,262	0,784	0,0595	0,1234	0,302	1,076
	3	0,0408	0,1325	0,255	0,786	0,0603	0,1228	0,304	1,089
	4	0,0402	0,1375	0,258	0,780	0,0595	0,1204	0,299	1,073
	5	0,0402	0,1355	0,256	0,778	0,0606	0,1152	0,297	1,085
	6	0,0406	0,1322	0,254	0,782	0,0594	0,1358	0,314	1,086
<b>20</b>	<b>LOTE</b>	<b>368253</b>			<b>333898</b>				
	1	0,0437	0,1627	0,294	0,863	0,0596	0,1729	0,352	1,128
	2	0,0416	0,1759	0,301	0,843	0,0589	0,1782	0,355	1,121
	3	0,0445	0,1514	0,285	0,864	0,0603	0,1571	0,338	1,122
	4	0,0445	0,1574	0,291	0,87	0,0592	0,1763	0,354	1,124
	5	0,0436	0,1662	0,297	0,864	0,0596	0,1729	0,352	1,128
	6	0,0453	0,1491	0,285	0,874	0,0596	0,1712	0,350	1,125
<b>25</b>	<b>LOTE</b>	<b>330166</b>			<b>334157</b>				
	1	0,0407	0,2147	0,337	0,867	0,0602	0,2153	0,396	1,179
	2	0,0416	0,2169	0,342	0,884	0,0603	0,2021	0,383	1,167
	3	0,0415	0,2154	0,340	0,880	0,0592	0,2113	0,389	1,159
	4	0,0409	0,2152	0,338	0,870	0,0603	0,2031	0,384	1,168
	5	0,0409	0,2152	0,338	0,870	0,0600	0,2020	0,382	1,162
	6	0,0415	0,2174	0,342	0,882	0,0593	0,2058	0,384	1,156
<b>30</b>	<b>LOTE</b>	<b>359965</b>			<b>353301</b>				
	1	0,0430	0,2838	0,413	0,973	0,0577	0,2717	0,445	1,196
	2	0,0447	0,2507	0,385	0,967	0,0580	0,2700	0,444	1,198
	3	0,0455	0,2424	0,379	0,971	0,0572	0,2783	0,450	1,194
	4	0,0438	0,2675	0,399	0,969	0,0580	0,2708	0,445	1,200
	5	0,0430	0,2668	0,396	0,956	0,0579	0,2702	0,444	1,197
	6	0,0407	0,2837	0,406	0,936	0,0576	0,2752	0,448	1,197
<b>35</b>	<b>LOTE</b>	<b>338113</b>			<b>329456</b>				
	1	0,0402	0,3393	0,46	0,983	0,0588	0,3395	0,516	1,281
	2	0,0407	0,3437	0,466	0,996	0,0594	0,3386	0,517	1,290
	3	0,0401	0,3515	0,472	0,994	0,0597	0,3398	0,518	1,290
	4	0,0415	0,3314	0,456	0,996	0,0597	0,3337	0,513	1,290
	5	0,0405	0,3484	0,47	0,997	0,0603	0,3431	0,524	1,308
	6	0,0410	0,3338	0,457	0,991	0,0598	0,3365	0,516	1,294
<b>40</b>	<b>LOTE</b>	<b>344154</b>			<b>332062</b>				
	1	0,0418	0,3875	0,513	1,057	0,061	0,3962	0,578	1,366
	2	0,0446	0,3662	0,500	1,080	0,060	0,3879	0,567	1,343
	3	0,0430	0,3888	0,518	1,078	0,061	0,3892	0,571	1,359
	4	0,0416	0,3939	0,519	1,061	0,060	0,3958	0,577	1,362
	5	0,0430	0,3800	0,509	1,068	0,0602	0,3935	0,574	1,356
	6	0,0437	0,3667	0,498	1,067	0,059	0,4023	0,580	1,350

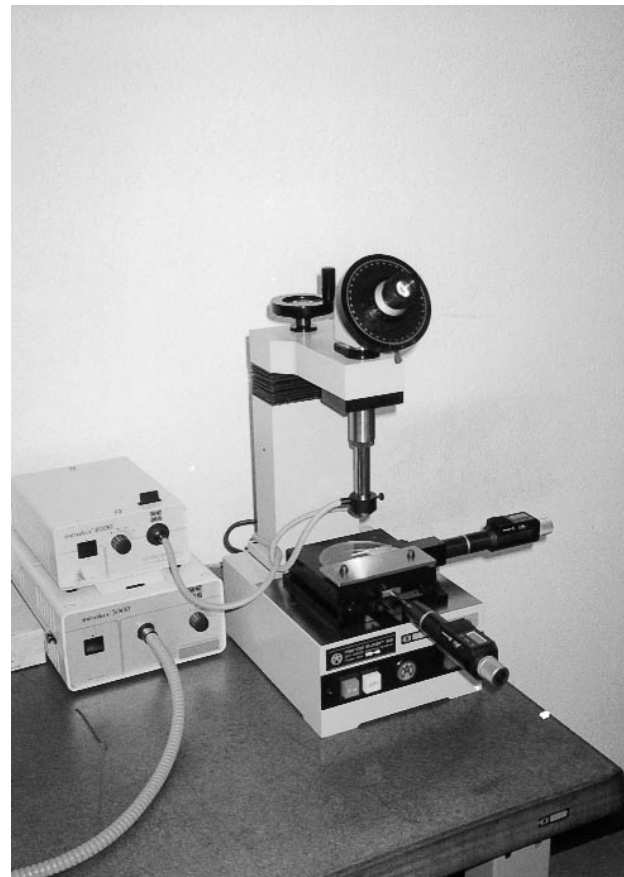
**Tabla 3** Valores medios de conicidad y diámetro  $d_1$

	ProFile .04		ProFile .06	
	Conicidad	$d_1$	Conicidad	$d_1$
15	0,0402	0,1353	0,0600	0,1253
20	0,0439	0,1604	0,0595	0,1714
25	0,0412	0,2158	0,0599	0,2066
30	0,0435	0,2658	0,0577	0,2727
35	0,0407	0,3413	0,0596	0,3385
40	0,0430	0,3805	0,0600	0,3942

dor. La aparición de nuevos sistemas de instrumentación con la introducción de conicidades mayores e incrementos diametrales proporcionales entre instrumentos pretenden ser una ayuda para el clínico en el momento de realizar la preparación biomecánica de los conductos radiculares.

Sin embargo, es imprescindible disponer de sistemas que proporcionen el máximo control sobre las modificaciones que se realizan en los conductos radiculares. La diferencia entre el sistema ProFile ISO y el ProFile Series 29 radica en el hecho que las variaciones en instrumentos consecutivos regidos por la normativa ISO representan grandes aumentos de diámetro al inicio de la secuencia, mientras que cuando se utilizan diámetros mayores, el incremento es relativamente menor. La aparición del sistema ProFile Series 29 introducía un aumento proporcional entre cada instrumento de la secuencia para subsanar el inconveniente que suponía una variación constante cuando se trabajaba con instrumentos ISO<sup>(5)</sup>.

Los especímenes testados que el fabricante nos proporciona indicando que siguen la normativa ISO se ajustan en realidad a las variaciones que obtendríamos si se instrumentara con la Series 29. Este fenómeno tiene implicación desde el punto de vista clínico en cuanto que la instrumentación realizada a nivel apical no corresponderá al ensanchamiento radicular que en principio cabría esperar de un instrumento, especialmente cuando no se sobrepasa el ProFile calibre 30. Por ello se debe calibrar el ensanchamiento ocasionado en la zona final del conducto con un instrumento manual al finalizar la preparación del mismo, lo que



**Figura 1.** Microscopio óptico de medida con iluminación Intralux 5000 (Marcer Aubert SA, Bienne, Suiza).

facilitará su obturación especialmente si se utiliza la técnica de condensación lateral.

## CONCLUSIONES

Las series testadas de instrumentos ProFile ISO .04/.06 no siguen los incrementos diametrales que indica su fabricante en toda la numeración, sino que se rigen por incrementos del 29,2% entre instrumentos del 15 al 35.

Los instrumentos ProFile .04/.06 ISO corresponden en realidad a instrumentos ProFile .04 Series 29 por lo que respecta a sus calibres del 15 al 35. El calibre 40

**206** .04 es intermedio entre la norma ISO y la Series 29. El calibre 40 .06 sigue la norma ISO.

Las conicidades en los instrumentos ProFile .04 y .06 son correctas en los distintos niveles evaluados.

---

### BIBLIOGRAFÍA

1. Ingle JI. A standardized endodontic technique using newly designed instruments and filling materials. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1961;**14**:83-91.
2. European standards in dentistry. *ISO 3630-3:1994 Dental root-canal instruments*. Part 1: Files, reamers, barbed broaches, rasps, paste carriers, explorers and cotton broaches (ISO 3630-1:1992).
3. American Dental Association, Council of Dental Materials, Instruments and Equipment: Revised American Dental Association specification n° 28 for endodontic files and reamers, type K, and n° 58 for root canal files, type H (Hedström). *J Am Dent Assoc* 1989;**118**:239-45.
4. Schilder H. *A new concept of endodontic instrumentation*. Second World Meeting. Conference on Endodontics, International Federation of Endodontic Associations, Paris, 1992.
5. Cochet JY, Cochet-Barril I. Le ProFile®: concepts endodontiques et omnipraticque: la fin d'un challenge? *Les Cahiers de l'ADF*, 1998;**2**:12-17.