

La enseñanza y el aprendizaje de la endodoncia en el grado: nuestra experiencia docente

Teaching and learning endodontics in undergraduate education: our experience

Presentado: 8 de septiembre de 2015
Aceptado: 29 de septiembre de 2015

Fernando Goldberg,^a Carlos Cantarini^b

^aCátedra de Endodoncia II;

^bCátedra de Endodoncia I;

Escuela de Odontología, Universidad del Salvador / Asociación Odontológica Argentina

Resumen

El objetivo del presente trabajo es describir el estándar de la enseñanza impartida en las cátedras de Endodoncia I y II de la Escuela de Odontología de la Universidad del Salvador / Asociación Odontológica Argentina, comparándolo con el de otras escuelas dentales del ámbito internacional. Asimismo, se señala la implementación, en el ciclo de grado, de las diferentes

tecnologías relacionadas con el uso de localizadores apicales, instrumentación mecanizada y técnicas de reblandecimiento de gutapercha.

Palabras clave: Capacitación, enseñanza de grado, gutapercha termoplastizada, instrumentación mecanizada, localizadores electrónicos del foramen.

Abstract

The objective of this presentation is to describe the experience carried out within the Department of Endodontics of the Dental School of the Universidad del Salvador / Asociación Odontológica Argentina and compare it with similar activities in international dental schools. Likewise, the implementation of different technologies related to the use of electronic apex

locators, mechanical instrumentation and thermoplasticized gutta-percha in the undergraduate dental program is presented.

Key words: Competence, electronic apex locators, endodontic undergraduate teaching, engine-driven instrumentation, thermoplasticized gutta-percha.

Introducción

Diferentes publicaciones enfatizan los pobres resultados obtenidos en la enseñanza y la capacitación de los alumnos de grado en las áreas preclínica y clínica de endodoncia. En este sentido, Hayes *et al.*¹ destacan el elevado porcentaje de tratamientos incorrectos efectuados por estudiantes de grado del Departamento de Salud Dental en Adultos de la Universidad de Wales (Cardiff, Reino Unido). Eleftheriadis y Lambrianidis² manifiestan que de 620 conductos radiculares –correspondientes a 388 piezas dentarias– tratados endodónticamente por

alumnos de la Universidad Aristóteles de Salónica (Grecia), el 44,7% fue considerado inaceptable. Estos autores señalan que la calidad técnica de los procedimientos fue más adecuada en dientes anteriores que en premolares y molares. Lynch y Burke³ analizaron un total de 100 radiografías de tratamientos de piezas dentarias unirradiculares efectuados por alumnos de la Escuela de Odontología de la Universidad de Cork (Irlanda), el 70% de los cuales presentaba obturaciones de calidad aceptable, en tanto que el 30% se encontraba subobtura-

do o sobreobturado. Khabbaz *et al.*⁴ estudiaron radiográficamente la calidad de los tratamientos endodónticos en 1109 conductos radiculares, realizados por alumnos de 4º y 5º año de la Facultad de Odontología de la Universidad de Atenas, y observaron que el 45,2% eran deficientes. En 1996, personal de la cátedra de Endodoncia de la Escuela de Odontología de la Universidad del Salvador / Asociación Odontológica Argentina (USAL/AOA) publicó un relevamiento sobre 600 casos tratados por odontólogos del ámbito nacional, en el que se observaron intervenciones radiográficamente deficientes en el 69,7% de los casos.⁵ Ensinas y Mastruleri⁶ analizaron de forma radiográfica la calidad de la obturación en 436 tratamientos endodónticos realizados en la provincia de Salta, el 50% de los cuales mostraron procedimientos con un límite apical inadecuado, y el 36%, con deficiencias en la homogeneidad de la obturación. Tavares *et al.*⁷ evaluaron radiográficamente 1035 tratamientos endodónticos realizados en Francia, el 81% de los cuales era inadecuado. Asimismo, Moreno *et al.*,⁸ en un estudio radiográfico en 1086 pacientes, en Colombia, observaron procedimientos deficientes en el 67% de los casos.

En 2001, la Sociedad Europea de Endodoncia sugirió que la capacitación de los estudiantes en el grado era la responsable de la pobre calidad de los tratamientos endodónticos realizados por los profesionales graduados.⁹ A partir de esa premisa, esa Sociedad enfatiza la necesidad de que los alumnos realicen suficientes ejercicios preclínicos, a fin de generar destrezas para la futura atención de pacientes. A tal efecto, aconseja que los estudiantes lleven a cabo una experiencia de 20 tratamientos endodónticos, distribuidos entre las prácticas preclínica y clínica.⁹ Más tarde, en 2013,¹⁰ la Sociedad Europea de Endodoncia publicó una serie de recomendaciones relacionadas con el currículum endodóntico de los estudiantes de grado y con las competencias esenciales de los graduados, entre las que se mencionan aspectos referentes a la capacitación teórica, preclínica y clínica.

Desarrollo

Desde los inicios de la cátedra de Endodoncia de la Escuela de Odontología de USAL/AOA, en 1996, comenzamos a pensar en un cambio que permitiese entregarle a la sociedad un profesional suficientemente preparado y apto para el desempeño de su accionar preventivo y terapéutico.

Durante la actividad anual, y bajo la premisa “practicar haciendo”, los alumnos realizan una cantidad mínima de 22 tratamientos endodónticos: al menos 12 en la preclínica, y 10 en la clínica. Con este objetivo se

capacita a los docentes de la asignatura para formar a los alumnos, teórica y prácticamente, en los procedimientos por incorporar. El avance tecnológico en el área odontológica genera la constante aparición de nuevos materiales, técnicas y sistemas que producen un cambio en nuestros procedimientos terapéuticos. En este sentido, el empleo de los localizadores electrónicos del foramen (LEF), la instrumentación mecanizada (IMe) y las técnicas de obturación con reblandecimiento de la gutapercha representan un espacio de actualización que es fundamental incorporar en la enseñanza de grado. Nuestra preocupación como docentes está siempre atenta a la introducción de las novedades que consideramos trascendentales, a fin de mantener a nuestros alumnos actualizados y preparados para el uso de la nueva tecnología. En relación con el contenido de la enseñanza –tanto teórico como práctico–, en los sucesivos años fueron empleados diferentes LEF con el propósito de familiarizar a los alumnos en esta capacitación. En el período 2002-2014, en la cátedra de Endodoncia I de la Escuela de Odontología USAL/AOA se trataron *ex vivo* 4994 conductos radiculares, y se realizaron 1645 mediciones con diferentes LEF: Root ZX (J. Morita Corp., Kyoto, Japón), ProPex I y II (Dentsply/Maillefer, Ballaigues, Suiza), Romi Apex A-15 (Romidan Ltd., Kiryat Ono, Israel), Neosono Última Ez (Amadent, Cherry Hill, NJ, Estados Unidos), Propex Pixi (Dentsply/Maillefer, Ballaigues, Suiza), NovApex (Forum Technologies, Rishon Le-Zion, Israel), iPex (NSK Inc, Kanuma, Japón), Apex ID (SybronEndo, CA, Estados Unidos), etc. De las medidas obtenidas, 1155 (70,2%) resultaron exactas; en tanto que 239 (14,5%) tuvieron un margen de error de $\pm 0,5$ mm, y 251 (15,3%) fueron incorrectas, ya que superaban ± 1 mm la medida. Es decir que, con una tolerancia de $\pm 0,5$ mm de la longitud real, el porcentaje de medidas aceptables fue del 84,7%. Estos resultados son similares a los señalados por diversos estudios.¹¹⁻¹³ En 2009, fue desarrollado un modelo tendiente a mejorar la práctica *ex vivo* del uso de los LEF por parte de los alumnos de grado.¹⁴ Ese mismo año, un grupo de docentes y estudiantes de Endodoncia II publicaron el resultado de una experiencia *ex vivo*, evaluando diversas metodologías de medición.¹⁵ Asimismo, en diferentes congresos odontológicos se presentaron ocho pósteres realizados por los alumnos de grado a partir de la generación de modelos que simulaban diferentes situaciones clínicas, tales como ápices normales, perforaciones radiculares, reabsorciones apicales y retratamientos.

La capacitación preclínica realizada en la cátedra de Endodoncia I de la carrera de Odontología USAL/AOA continúa, en el siguiente año lectivo, con la aplicación

clínica de los LEF en los tratamientos endodónticos efectuados a pacientes en la cátedra de Endodoncia II. La actividad preclínica provee el entrenamiento necesario para hacer de este contenido enseñado una competencia aprendida eficiente durante la atención de pacientes. En el campo específico de la investigación, el personal docente de las cátedras de Endodoncia I y II de la carrera de Odontología de USAL/AOA publicó diferentes estudios —*ex vivo* e *in vivo*— sobre el empleo de los LEF en diversas revistas nacionales e internacionales de la especialidad.¹⁶⁻²³

A partir de la introducción de los instrumentos de níquel-titanio y de motores de alto torque y baja velocidad, se produjo una revolución en el campo de la endodoncia, que significó un verdadero cambio cualitativo en los procedimientos terapéuticos.

Capacitar a los alumnos de grado en esta nueva modalidad constituyó el objetivo inmediato, sin dejar de lado otras técnicas tradicionales, a fin de permitirle al egresado desempeñarse en diferentes situaciones clínicas y en variadas realidades socioeconómicas. En el período 2002-2014, los alumnos de grado de la cátedra de Endodoncia I trataron *ex vivo*, en el área preclínica, 4994 conductos radiculares, de los cuales 652 (13%) fueron preparados con IMe. Asimismo, los alumnos presentaron dos pósteres referentes a la IMe en el marco de diferentes congresos odontológicos.

El uso de las técnicas de termoplastificación de la gutapercha representó un avance importante en el logro de una obturación tridimensional y estable. Con dicha finalidad, los estudiantes de las cátedras de Endodoncia de la USAL/AOA son entrenados en el empleo de la técnica híbrida de Tagger.²⁴ Para este procedimiento, utilizan el efecto de reblandecimiento termomecánico de la gutapercha por medio del Gutta-condensador (Dentsply/Maillefer, Ballaigues, Suiza). Se trata de un instrumento que no implica una costosa tecnología, y es de sumo interés para el profesional, dada su versatilidad. Al respecto, el personal de la asignatura publicó diferentes experiencias en las que se señalan sus ventajas.²⁵⁻²⁸ Durante el período 2002-2014, los estudiantes de la cátedra de Endodoncia I utilizaron *ex vivo* la técnica híbrida en el 58,4% de las obturaciones realizadas. En la práctica clínica en pacientes, los alumnos de Endodoncia II realizan la técnica de obturación híbrida como procedimiento de rutina en la mayoría de los casos asistidos.

Discusión

En la actualidad, tanto en el área preclínica como en la clínica, la asignatura cuenta con seis alumnos por docente, una relación muy adecuada respecto de la media

señalada por Qualtrough *et al.*²⁹ en Escandinavia, Reino Unido y los Estados Unidos. En este sentido, Petersson *et al.*,³⁰ indican una relación de 8-10:1 para las facultades de odontología de las universidades de Malmö (Suecia) y de París 5 Descartes (Francia), en tanto que Arbab-Chirani y Vulcain,³¹ en una evaluación sobre 16 escuelas de odontología de Francia, señalan un promedio de 18:1 en la relación estudiante-docente. En 2015, el equipo docente del departamento de Endodoncia de la Escuela de Odontología de la USAL/AOA está integrado por 21 profesionales, 9 de los cuales son especialistas en Endodoncia. Sonntag y Vulcain³² manifiestan que en las facultades de odontología de Alemania consultadas, en la situación más favorable de enseñanza en endodoncia, en el departamento correspondiente trabajan apenas dos especialistas en la disciplina.

En cuanto a la carga horaria anual, las cátedras de Endodoncia I y II cuentan con una distribución de 14 horas teóricas y 86 horas prácticas cada una, porcentaje mayor al descrito por Arbab-Chirani *et al.*³¹ respecto de las escuelas odontológicas de Francia, al referido por Sonntag *et al.*³² acerca de la educación endodóntica en diferentes escuelas dentales de Alemania, y al informado por Petersson *et al.*³⁰ sobre las facultades de odontología de las universidades de Malmö (Suecia) y de París 5 Descartes (Francia). Es importante destacar que, en la mayoría de los casos evaluados por estos autores, la endodoncia funciona dentro de un departamento de operatoria dental o de odontología restauradora. En la Facultad de Odontología de Malmö, por ejemplo, la endodoncia forma parte de los cursos sobre infecciones de la cavidad oral.

En 1999, Qualtrough *et al.*²⁹ manifestaron que más del 20% de las escuelas dentales del Reino Unido y de Europa del Este, y aproximadamente un 40% de las de Europa del Oeste, Escandinavia y los Estados Unidos que respondieron a la encuesta, enseñaban a sus alumnos el empleo de los LEF para la determinación de la medida de trabajo. Es posible que, en la actualidad, ese porcentaje haya aumentado considerablemente.

La introducción del instrumental de níquel-titanio ha ido de la mano de la aparición de la instrumentación mecanizada. En 2009, los alumnos de la cátedra de Endodoncia II de la Escuela de Odontología USAL/AOA autoevaluaron sus experiencias con el uso de la IMe en comparación con los resultados obtenidos con instrumentación tradicional manual, en 50 tratamientos endodónticos. Concluyeron que la instrumentación rotatoria con ProTaper (Dentsply/Maillefer, Ballaigues, Suiza) permite desempeñarse con mayor rapidez, menor estrés, asegura el mantenimiento del límite apical y facilita los procedimientos de instrumentación y de obturación.

Según lo informado por Arbab-Chirani y Vulcain³¹ acerca de escuelas dentales de Francia, los alumnos de la mayoría de las instituciones consultadas manifestaron también una percepción muy positiva sobre el uso de la IMe con instrumentos de níquel-titanio. Consideran que el procedimiento es fácil de aprender, más rápido y efectivo en el uso clínico en comparación con la instrumentación manual. Sonntag *et al.*³² informan que el 63% de las escuelas de odontología consultadas en Alemania enseñan el uso de la IMe; en Escandinavia, el 25%;²⁹ y en Francia, el 81,2%.³¹

Respecto de la obturación de los conductos radiculares, la mayoría de las universidades emplean la técnica de condensación lateral.^{29,30} Si bien esta técnica de obturación es simple de aprender y de aplicar, el uso de la termocompactación con la técnica híbrida de Tagger²⁴ mejora la homogeneidad de la obturación, y su aplicación está al alcance del alumno.

A nuestro criterio, la enseñanza de grado debe incluir la incorporación de la nueva tecnología no sólo como un contenido teórico, sino como un procedimiento que le

permita al alumno realizar las prácticas preclínica y en pacientes, reconociendo claramente las indicaciones, las contraindicaciones y la secuencia operatoria de su uso.

En una evaluación anónima, no obligatoria, del ciclo electivo del año 2014 organizada por la Dirección de la Escuela de Odontología USAL/AOA, sobre 22 alumnos de 3^{er} año que cursaron Endodoncia I, 16 destacaron como positiva la propuesta de enseñanza, en tanto que ninguno la señaló como negativa. De los 31 alumnos de 4^o año que cursaron Endodoncia II, 9 la calificaron de positiva, mientras que ninguno la consideró negativa.

Con el propósito de evaluar la experiencia de los graduados acerca de las cátedras de Endodoncia I y II de la Escuela de Odontología de USAL/AOA, se realizó otra encuesta anónima, no obligatoria, que fue remitida vía correo electrónico a 301 ex estudiantes por medio de los formularios electrónicos de Google. De la totalidad de encuestados, respondieron 117 (38,9%), y 184 (61,1%) no lo hicieron. La encuesta comprendía siete preguntas y un espacio para comentarios generales. En la tabla 1 se presenta un resumen de los resultados.

Tabla 1. Encuesta realizada sobre 117 respuestas recibidas, de 301 formularios remitidos.

¿Cómo considera que fue su capacitación en la asignatura?	Muy buena	87 (74,3%)
	Buena	29 (24,8%)
	Regular	1 (0,9%)
	Mala	0 (0%)
¿Sintió el estímulo y el apoyo de los docentes en la asignatura?	Sí	110 (94%)
	No	7 (6%)
¿Participó en algún proyecto de investigación (por ejemplo: póster, publicación, etc.)?	Sí	49 (41,9%)
	No	68 (58,1%)
Si la respuesta anterior fue afirmativa, ¿fue para usted motivadora esa experiencia?	Sí	39 (79,6%)
	No	10 (20,4%)
En relación con su ejercicio profesional, ¿realiza endodoncia en su práctica clínica?	Sí	54 (46,2%)
	No	63 (53,8%)
¿Qué grado de capacitación considera que tiene para llevar a cabo tratamientos de complejidad?	Bajo	46 (39,3%)
	Moderado	59 (50,4%)
	Alto	12 (10,3%)
¿Utiliza en su práctica endodóntica alguno de estos sistemas?	Localizador electrónico	25 (21,4%)
	Instrumentación mecanizada	24 (20,5%)
	Gutapercha termoplastificada	9 (7,7%)
	Ultrasonido	16 (13,7%)
	Ninguno	74 (63,2%)

Conclusión

Tomando en consideración los datos disponibles sobre diferentes unidades académicas dedicadas a la formación de grado en endodoncia, evaluadas en la relación cuantitativa alumno-docente, la cantidad de horas teóricas y prácticas impartidas, el número de especialistas en la materia incluidos en la docencia, el total de tratamientos realizados en las actividades preclínica y clínica, la introducción de alumnos y docentes en el área de investigación en la especialidad, y los usos de la nueva tecnología en la disciplina, se evidencia que las cátedras de Endodoncia I y II de la Escuela de Odontología de USAL/AOA presentan un nivel satisfactorio en la enseñanza de grado.

Los autores declaran no tener conflictos de interés en relación con este estudio y afirman no haber recibido financiamiento externo para realizarlo.

Referencias

- Hayes SJ, Gibson M, Hammond M, Bryant ST, Dummer MH. An audit of root canal treatment performed by undergraduate students. *Int Endod J* 2001;34:501-5.
- Eleftheriadis GI, Lambrianidis TP. Technical quality of root canal treatment and detection of iatrogenic errors in an undergraduate dental clinic. *Int Endod J* 2005;725-34.
- Lynch CD, Burke FM. Quality of root canal fillings performed by undergraduate dental students on single-rooted teeth. *Eur J Dent Educ* 2006;10:67-72.
- Khabbaz MG, Protogerou E, Douka E. Radiographic quality of root filling performed by undergraduate students. *Int Endod J* 2010;43:499-508.
- Cantarini C, Massone EJ, Goldberg F, Frajlich SR, Artaza LP. Evaluación radiográfica de 600 tratamientos endodónticos efectuados en el período 1983-1993. *Rev Asoc Odontol Argent* 1996;84:256-9.
- Ensinas P, Mastruleri S. Evaluación radiográfica de 436 tratamientos endodónticos realizados en la provincia de Salta. *Rev Asoc Odontol Argent* 2004;92:237-40.
- Tavares PBL, Bonte E, Boukpepsi T, Siqueira JF Jr, Lasfargues J-J. Prevalence of apical periodontitis in root canal-treated teeth from an urban French population: influence of the quality of root canal fillings and coronal restorations. *J Endod* 2009;35:810-3.
- Moreno JO, Alves FRF, Gonçalves LS, Martínez AM, Rocas IN, Siqueira JF Jr. Periradicular status and quality of root canal fillings and coronal restorations in an urban Colombian population. *J Endod* 2013;39:600-4.
- European Society of Endodontology. Undergraduate curriculum guidelines for endodontology. *Int Endod J* 2001;34:574-80.
- De Moor R, Hülsmann M, Kirkevang LL, Tanalp J, Whitworth J. Undergraduate curriculum guidelines for endodontology. *Int Endod J* 2013;46:1105-14.
- Tselnik M, Baumgartner JC, Marshall JG. An evaluation of Root ZX and elements diagnostic apex locators. *J Endod* 2005;31:507-9.
- D'Assuncao FL, De Albuquerque DS, De Queiroz Ferreira LC. The ability of two apex locators to locate the apical foramen: an in vitro study. *J Endod* 2006;32:560-2.
- Plotino G, Grande NM, Brigante L, Lesti B, Somma F. Ex vivo accuracy of three electronic apex locators: Root ZX, Elements Diagnostic Unit, Apex Locator and ProPex. *Int Endod J* 2006;39:408-14.
- García G, Cantarini C, Goldberg F. Un modelo experimental in vitro para la enseñanza del uso de localizadores apicales en el pregrado y posgrado. *Rev Asoc Odontol Argent* 2008;96:301-4.
- Goldberg F, Manzur E, García G, Mininni OM, Villani S, Caffaro Freire B, et al. Estudio comparativo de la capacidad del ProPex II para la determinación de la longitud de trabajo empleando la técnica de ingreso y de regreso. *Rev Asoc Odontol Argent* 2009;97:111-4.
- Briseño-Marroquín B, Frajlich S, Goldberg F, Willershausen B. Influence of instrument size on the accuracy of different apex locators: an in vitro study. *J Endod* 2008;34:698-702.
- Goldberg F. Evaluación clínica del Root ZX en la determinación de la conductometría. *Rev Asoc Odontol Argent* 1995;83:180-2.
- Goldberg F, De Silvio AC, Manfré S, Nastri N. In vitro measurement accuracy of an electronic apex locator in teeth with simulated apical root resorption. *J Endod* 2002;28:461-3.
- García GA. Evaluación clínica de un nuevo dispositivo electrónico en la determinación de la longitud de trabajo. *Rev Asoc Odontol Argent* 2004;92:301-3.
- Goldberg F, Briseño Marroquín B, Frajlich S, Dreyer C. In vitro evaluation of the ability of three apex locators to determine the working length during retreatment. *J Endod* 2005;31:676-8.
- Goldberg F, Frajlich S, Cantarini C, Thompson L. Evaluación de tres localizadores electrónicos en la determinación de la longitud de trabajo en dientes con reabsorciones apicales simuladas. *Rev Asoc Odontol Argent* 2006;94:299-302.
- Goldberg F, Frajlich S, Kuttler S, Manzur E, Briseño-Marroquín B. The evaluation of four electronic apex locators in teeth with simulated horizontal oblique root fractures. *J Endod* 2008;34:1497-9.
- Goldberg F, Alfie D, Cantarini C. Evaluación del ProPex II en la determinación de la longitud de trabajo en dientes con reabsorción radicular apical vestibular. *Rev Asoc Odontol Argent* 2014;102:3-8.
- Tagger M, Tamse A, Katz A, Korzen BH. Evaluation of apical seal produced by a hybrid root canal filling method, combining lateral condensation and thermal compaction. *J Endod* 1984;10:229-303.
- Capurro MA, Goldberg F, Balbachan L, Macchi RL. Evaluation of the dimension stability of different thermoplasticized gutta-percha filling using simulated glass root canals. *Endod Dent Traumatol* 1993;9:160-4.
- Goldberg F, Massone EJ, Esmoris M, Alfie D. Comparison of different techniques for obturating experimental internal resorptive cavities. *Endod Dent Traumatol* 2000;16:116-21.
- Goldberg F, Artaza LP, De Silvio A. Effectiveness of different obturation techniques in the filling of simulating lateral canals. *J Endod* 2001;27:362-4.
- Goldberg F, Manzur E, Mignanelli ME. Estudio comparativo entre diferentes técnicas para la obturación de reabsorciones

- internas creadas artificialmente. *Rev Asoc Odontol Argent* 2001;89:125-9.
29. Qualtrough AJE, Whitworth JM, Dummer PMH. Preclinical endodontology: an international comparison. *Int Endod J* 1999;32:406-14.
30. Petersson K, Olsson H, Söderström Ch, Fouilloux I, Jegat N, Lévy G. Undergraduate education in endodontology at two European dental schools. *Eur J Dent Educ* 2002;6:176-81.
31. Arbab-Chirani R, Vulcain JM. Undergraduate teaching and clinical use of rotary nickel-titanium endodontic instruments: a survey of French dental schools. *Int Endod J* 2004;37:320-4.
32. Sonntag D, Bärwald R, Hülsmann M, Stachniss V. Pre-clinical endodontics: a survey amongst German dental schools. *Int Endod J* 2008;41:863-8.

Contacto:

FERNANDO GOLDBERG

fgoldberg@fibertel.com.ar

Gascón 1205, depto. "A" (C1181ACW)

Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina