

Del Concepto a la Creación: Una visión de hace 40 años

*Robert Kaufmann, DMD, MS
Kenneth S. Serota, DDS, MMSc
Clifford J. Ruddle, DDS*

Primero era el Caos, el abismo vasto e inconmensurable,
exorbitante como un mar; oscuro, extenso y salvaje.
(Milton)

Se dice que las cinco eras del hombre son la Era del Oro, la Era de Plata, la Era del Descarado, la Era del Heroico y la Era del Hierro. La endodoncia ha pasado a través de muchas edades a medida que la disciplina evolucionaba hacia un éxito clínico más predecible. Dentro del Panteón de dioses y gurús, uno se para sólo, cual faro en la búsqueda de la excelencia clínica. El Dr. Herbert Schilder en su histórico artículo "Cleaning and Shaping the Root Canal System"¹ (Limpieza y conformación del Sistema de Conductos Radiculares), alteró para siempre los protocolos endodónticos con sus conceptos innovadores y revolucionarios que definieron los cinco objetivos mecánicos para la conformación óptima de los conductos y la limpieza de los sistemas de conductos radiculares. El núcleo de su trabajo es un recordatorio de que mientras los avances tecnológicos puedan proporcionar herramientas más nuevas y valiosas, la visión es el componente definitorio que proporciona los pilares para la atención completa del paciente.



Figura 1. Curvaturas radiculares, concavidades en la superficie externa de las raíces y aberraciones en la anatomía interna caracterizan al sistema de conductos radiculares.

El Dr. Schilder fue uno de los primeros endodoncistas en apreciar que la forma de un conducto preparado estaba directamente relacionada con el movimiento del instrumento utilizado para esculpir el espacio, antes que con cualquier diseño particular del instrumento. El teorizó que las dimensiones de las preparaciones cónicas con suave transición deberían variar relativamente de las dimensiones de una raíz dada (**Fig. 1**). El reconoció además que un movimiento rotatorio, antes que el tradicional movimiento de empuje/tracción, producirían estos óptimos diseños cónicos (**Fig. 2**). Sus conceptos relacionados con lo que se definió como **movimiento envolvente** iniciaron los protocolos de instrumentación con aproximación coronal apical y cuarenta años atrás, promovieron el diseño de instrumentos de níquel titanio de conicidad múltiple. El Dr. Schilder pasó a mejor vida al final de enero del 2006. Este artículo está escrito para honrar la enormidad de su contribución a la ciencia y el arte de la endodoncia.

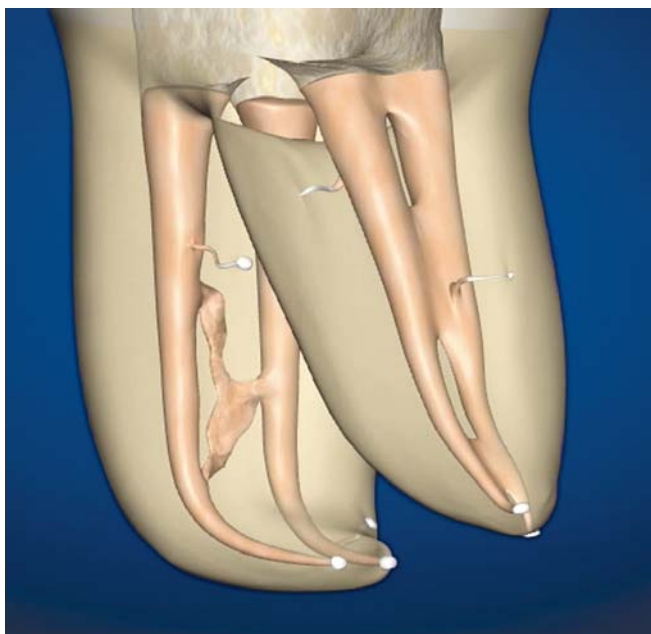


Figura 2. Las ramificaciones del sistema de conductos radiculares, cuando se observan tridimensionalmente luego de la replicación micro estructural, demuestran el complejo sinergismo entre las exigencias técnicas de la conformación y el imperativo biológico de limpieza integral para un éxito clínico predecible.

El Dr. Schilder reconoció que el enfoque dominante apico coronario en boga en ese momento, cuando utilizado en concierto con una técnica de limado de empuje/tracción aumentado con el movimiento circunferencial constituía el precursor de transportes apicales, perforaciones en cierre, bloqueos, pérdida de la permeabilidad apical y una multitud de problemas iatrogénicos adicionales. Como una alternativa él desarrolló la técnica de movimiento envolvente utilizando limas tipo K manuales. La porción activa de la lima se curva aproximadamente como un semicírculo. Mientras se sostiene el mango verticalmente, la “envoltura” se genera a medida que se gira el instrumento (**Fig. 3**). El tamaño de la envoltura depende del radio de la curvatura que se ha empleado; a mayor curvatura, mayor la envoltura (conicidad), a menor curvatura, menor la envoltura (conicidad).

El instrumento pre curvado se introduce pasivamente en el conducto hasta una posición justo antes de que se trabaje. La lima contactará entonces en dos puntos: cerca de la punta y en la

parte más abierta de la curva (la panza). Si la lima se inserta más apicalmente en el conducto, mayor presión lateral se desarrolla a medida que la curvatura del instrumento insinúa la panza con mayor fuerza contra las paredes del conducto. Una curvatura menor implica menor presión lateral, por tanto menor trabajo para la panza y menor corte en esa área. Una ampliación de movimiento con introducción y tracción **nunca** se utiliza. Todo el trabajo se realiza en la periferia, obviando la potencial creación de escalones.



Figura 3. El movimiento envolvente se genera mediante el pre curvado de la lima, rotación y tracción del instrumento durante el ciclo de trabajo. Todo el trabajo se realiza en la periferia, obviando la potencial creación de escalones.

Se realiza una determinación arbitraria de la longitud de trabajo mediante una radiografía pre operatoria bien angulada con técnica paralela. Lo que se espera en la gran mayoría de los casos es que la penetración inicial no alcanzará la apertura apical. La colocación pasiva en el conducto de un instrumento precurvado previene la penetración inadvertida a través del foramen apical debido a que la curvatura hace actuar al instrumento como un resorte, minimizando la profundidad de penetración. Por consiguiente, durante la instrumentación inicial, el operador siempre realiza el limado sin alcanzar el extremo apical. El tope de goma se coloca a esa longitud, en esencia la primera de una serie de conicidades determinadas por la forma del conducto.

Se utilizan limas K muy pequeñas (10 y 15) o puntas barbadas para separar las fibras colágenas de la pulpa y debridar el tejido residual permitiendo de esta forma mayor profundidad para la irrigación inicial. En la mayoría de los conductos se utiliza una lima 20/02, aunque pueden utilizarse limas más pequeñas (tamaños 10 o 15) cuando se encuentran conductos calcificados en el tercio cervical. A medida que el instrumento es introducido en el conducto sin presión y el extremo no se traba activamente, se producirá el ensanchamiento coronario. El pre ensanchamiento inicial del tercio cervical y medio permite un mayor control durante la

preparación del tercio apical. Este precepto puede observarse en la mayoría de los sistemas de NiTi y se presentan como limas ensanchadoras o ensanchadores coronarios.

El instrumento es retirado utilizando un movimiento rotacional de 360 grados. La proporción del movimiento de retiro depende de la curvatura del conducto; cuanto más recto el conducto, más profunda la penetración inicial; en conductos más curvos, se produce menor penetración inicial. La velocidad de rotación también puede ser variada. Los conductos más rectos pueden ser preparados con mayor velocidad, aunque con un retiro más lento y más rotaciones por utilización individual de cada lima. Los conductos curvos generalmente requieren menos rotaciones y un retiro más rápido del instrumento.

El siguiente instrumento de mayor calibre se pre curva de la misma manera y se mide contra el instrumento anterior sujetándolos uno al lado del otro y ajustando el tope de goma. Después de utilizarlo en el conducto, el tope se vuelve a ajustar e, invariablemente, se ubica más cerca de la punta que en el instrumento anterior en una proporción de uno o dos topes. No se toma ninguna medida numérica, la profundidad de penetración se establece mediante **medición correlativa**. El Dr. Schilder pensó que era más importante dejar que el instrumento encuentre su propia profundidad. El quiso enfatizar que cada conducto tenía su propia conicidad y que el intento de forzar a un instrumento para que avance a una profundidad predeterminada solamente podía causar escalones. Este fue una radical innovación para el procedimiento dominante de retroceso, muy en boga en la época.

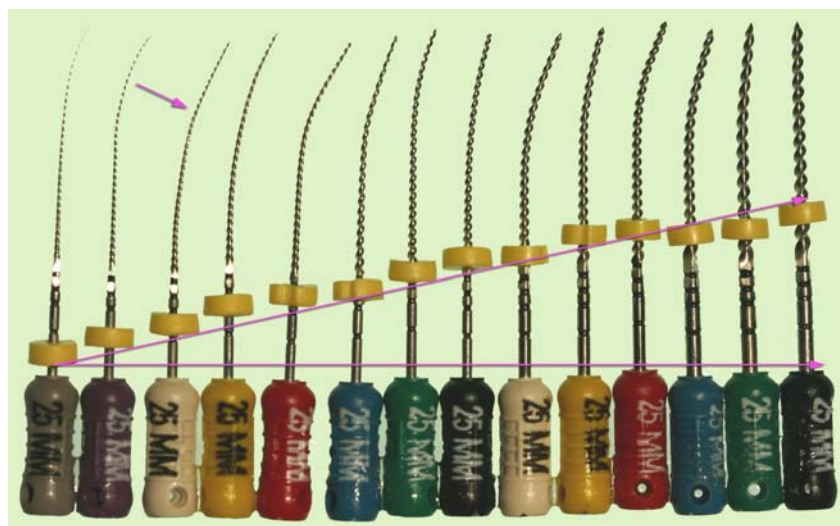


Figura 4. La flecha apunta al área de la panza de la lima que idealmente hace el “trabajo”. La curvatura de la lima típica la curvatura deseada para optimizar el **movimiento envolvente**. El ángulo formado por la posición de los topes en relación al eje x indica el grado de conicidad creado. A menor ángulo, menor distancia entre los topes... .. menor conicidad; a mayor ángulo, mayor distancia entre los limitadores de penetraciónmayor conicidad.

La **figura 4** demuestra el método para determinar el tipo de conicidad que ha sido creado y demuestra gráficamente si el caso ha sido suficientemente trabajado para crear una conformación deseable. Representa cómo múltiples conicidades son responsables de la conformación final. Si el ángulo es más plano o más agudo, esto indica que se requiere una preparación más cónica o en embudo. El resultado de esta acción cumple el propósito de eliminar la curvatura del tercio cervical para permitir una mejor negociación de la anatomía apical. Si los elementos del ángulo no son correctos, Ej. Los topes se ubican todos a la misma longitud en los instrumentos pequeños, esto sugiere mucho paralelismo en el ápice. Se requiere una mejor separación entre los topes para optimizar la conicidad que se aproxima a la apertura apical. Es deseable la creación de un punto o una zona lineal de control apical con una conicidad exagerada en el menor diámetro apical⁽²⁾.

La serie de limas utilizadas pueden incluir tamaños 70 y 80, dependiendo del diámetro y curvatura del conducto. Cada uno se utiliza de la misma manera, aunque quedándose ligeramente más corto que la longitud del instrumento anterior. Ninguno debe colocarse en el conducto exactamente de la misma manera. El trabajo aleatorio realizado durante el retiro del instrumento previene la deformación y los escalones. Es necesario volver a re curvar la lima después de cada inserción a medida que la envoltura de aplasta cada vez que se utiliza. Es la panza aleatoria, trabajando contra las paredes del conducto, la que evita que el instrumento vaya hasta el mismo punto cada vez. La punta nunca se traba, la única parte que está en contacto activo es la panza, y de este modo la punta se vuelve irrelevante. La permeabilidad apical se confirma frecuentemente y la irrigación copiosa es un requisito constante. La eliminación de mediciones con regla excepto para la determinación de la longitud establece un régimen en el cual el mismo conducto determina la conformación en base al tamaño de su diámetro y a sus características anatómicas.

La recapitulación como la definió el Dr. Schilder consiste en "la re introducción secuencial de una serie de instrumentos previamente utilizados dentro del espacio del conducto radicular". La recapitulación no es una mera verificación de la permeabilidad apical. El control de la conformación que se está creando es una función del número de recapitulaciones realizadas. La recapitulación desplaza la panza del instrumento previamente utilizado en una dirección más apical dentro del conducto. De este modo, el conducto establece la conformación de su forma original y la conicidad desarrollada se mueve hacia el ápice creando una conformación profunda y, finalmente, mejorando la densidad de la obturación final.

Las pequeñas limas exploradoras (números 10 y 15) se utilizan para determinar la longitud de trabajo antes de iniciar la serie de limas. Una determinación precisa de la longitud de trabajo asegura que el conducto determine su configuración espacial mediante el enfoque de movimiento envolvente. Cuando la técnica se introdujo inicialmente, los localizadores apicales estaban en su infancia. El Dr. Schilder dependía de un "primer instrumento en alcanzar el ápice

radiográfico” y de un “último instrumento en alcanzar el ápice radiográfico” para verificar la precisión de la preparación. El punto de referencia más apical era el límite radiográfico. Mientras se comprenda que el instrumento ubicado en el límite radiográfico está realmente fuera del espacio del conducto, no obstante la técnica permitía la retención de la posición de la apertura apical como la permeabilidad apical aseguraba que el foramen no se desplace de su posición original.

La porción coronaria del conducto está “casada” con el acceso con fresas de Gates Glidden de los números 3 y 4 (dependiendo del calibre del conducto). Estas fresas se colocan pasivamente dentro del conducto y solo se activan en la retirada a manera de “pincelada”. El refinamiento del tercio apical es realizado con limas manuales pre curvadas una vez que la recapitulación ha alcanzado la conformación deseada en el cuerpo del conducto.

El objetivo de esta técnica es mantener el tamaño apical tan pequeño como práctico (aproximadamente a un tamaño 20 o 25) para asegurar la densidad del sellado durante la obturación. Cada lima subsiguiente estará unos milímetros más cerca de la lima apical durante la preparación inicial, por lo que se requerirán pocas recapitulaciones para crear la conformación deseada. Limar en el límite apical **no** es parte del protocolo. Se explora el tercio apical para localizar múltiples foramina y subsecuentemente se conforma y se calibra con limas manuales en una amplitud de empuje/tracción que disminuye dramáticamente la posibilidad de transportar la apertura apical (**figuras 5a, 5b**).



Figura 5a. La densidad de la obturación es la doctrina manifiesta de la endodoncia. Diámetros concéntricos de tamaño decreciente, el efecto innato del movimiento envolvente, maximizan el potencial reológico de cualquier material termoplástico y aseguran que la replicación del conducto sea superior.

En teoría, la técnica de movimiento envolvente “crea” un instrumento de conicidad múltiple mediante la aplicación de un instrumento de conicidad única. El concepto del Dr. Schilder es un enfoque de facto de movimiento rotatorio con una construcción de conicidad múltiple. El operador puede alcanzar fácilmente velocidades de 300 rpm con limado manual y aún generar un menor riesgo de fractura del instrumento. Aún si a una lima sufre torque excesivo por

atrapar demasiada dentina, en clínico sentirá la sensación del instrumento desenrollándose.



Figure 5b. Las características de flujo alcanzadas por las limas ProTaper independientemente del grado de dilaceración o de la naturaleza sinuosa del conducto aseguran un flujo sin interrupciones hacia la apertura apical. (cortesía del Dr. John West)

El diseño de conicidad múltiple de algunos instrumentos rotatorios de NiTi ha sido modelado de lo que se ha descrito más arriba. La miríada de configuraciones de diseño de las limas de todos los sistemas de NiTi desplazan la conicidad apicalmente a lo largo del conducto en un movimiento corono apical rotatorio. Este realmente constituye la extensión lógica de los principios que el Dr. Schilder introdujo décadas atrás y refleja que en arquitectura y diseño, “todo lo antiguo es nuevo otra vez”.

La técnica de pre ensanchamiento que el Dr. Schilder preconizó ha ganado popularidad a través de los años y se ha transformado en el estándar de muchos sistemas en el armamentario endodóntico. Sin embargo, la técnica como se concibió originalmente, requería muchos instrumentos, varias recapitulaciones mediante una serie de limas, y por lo tanto, fue percibida como difícil y que consumía mucho tiempo. Con la introducción del níquel titanio pareció sensato diseñar un juego de limas con geometrías innovadoras que pudiesen tanto duplicar como simplificar la técnica de Schilder. Las geometrías de las limas de NiTi Protaper® (Dentsply/Tulsa Dental, Tulsa OK) unifican estos métodos de conformación del pasado utilizando un diseño de instrumento único con los avances tecnológicos en maquinarias y metalúrgica disponibles hoy para producir instrumentos de NiTi de conicidad múltiple.

En la técnica de pre ensanchamiento, una vez que los dos tercios coronarios de la preparación han sido óptimamente conformados, el tercio apical del conducto es luego negociado, se establece la longitud de trabajo y se confirma la permeabilidad apical. En esencia, una vez que pueda demostrarse un acceso fluido y reproducible a la apertura apical, las limas de conformación Pro Taper S1 y S2 se llevan hasta la longitud de trabajo, en una a más pasadas, antes de utilizar las limas de acabado Pro Taper. Las limas de acabado tienen conicidades fijas de D_1 a D_3 , y luego conicidades en porcentaje decreciente de D_4 hasta D_{16} .

Esta característica de diseño mejora la flexibilidad, disminuye la zona de agarre, y limita a las limas de acabado a trabajar en sus extremos apicales. De manera importante, un diseño de conicidad en porcentaje decreciente respeta las concavidades radiculares externas, reduce la posibilidad de sobre preparar los dos tercios coronarios del conducto, y maximiza la dentina remanente ⁽³⁾. El agregado de dos limas de acabado de mayor calibre, denominadas F4 (40/06) y F5 (50/05) ocurrirá en algún momento durante el 2006 (**Figura 6**).



Figura 6. El concepto de fusión Universal de limas ProTaper® con configuraciones de diseño modeladas por computadoras proporciona un medio eficiente y efectivo para la conformación del conducto radicular.

Thomas Carlyle escribió: "Hoy no es ayer: nosotros mismos cambiamos; ¿cómo pueden nuestras obras y pensamientos, si éstos serán siempre los más adecuados, continuar siempre iguales? El Cambio, por cierto, es doloroso; aunque así necesario, y si la memoria tiene su fuerza y valor, así también tiene esperanza." Debemos ser siempre conscientes que la tecnología provoca un cambio, pero la visión energiza todo. Las vistas y horizontes que aguardan en los corredores del futuro son invariablemente el resultado de la pasión ineludible y de de la exploración obstinada, en conjunto solitaria, aunque noble búsqueda. Gracias Dr. Schilder.....

Referencias

1. Schilder H: Cleaning and shaping the root canal system, *Dent Clin North Am* 18:2, pp. 269-296, 1974.
2. Serota KS et al. Predictable Endodontic Success: The Apical Control Zone. *Oral Health* 93:10 October, 2003; pg. 75–89.
3. Ruddle CJ: The Protaper technique, *Endodontic Topics* 10:187-190, 2005.

Robert M. Kaufmann, DMD MS

El Dr. Kaufmann ha ejercido como endodoncista en Winnipeg, Canada desde su graduación de la Escuela Goldman de Dentistas Graduados de la Universidad de Boston, en 1986. Su Tesis para Master, La Técnica del Movimiento Envolvente y sus Efectos en la Conformación Final del Conducto, fue conducida bajo la tutela de su mentor Dr. Herb Schilder. El Dr. Kaufmann es un demostrador clínico en la Universidad de Manitoba y ha dictado cursos internacionalmente. El puede ser contactado a través de su sitio web en www.endoexperience.com.

Kenneth S. Serota, DDS, MMSc

El Dr. Serota recibió su Certificado de Master en Endodoncia y su Graduación en Ciencias Médicas en medicina nuclear del Centro Dental Harvard-Forsyth en Boston, Massachusetts. En 1981 fue quien recibió el Premio Conmemorativo de Investigación de la Asociación Americana de Endodoncia por su trabajo en procedimientos de exploración en medicina nuclear relacionados a la patología dental. La Asociación Dental de Ontario concedió a Ken el Premio al Mérito en 1987 por sus esfuerzos en la promoción de la educación continua y fue seleccionado como Miembro de la Academia Pierre Fauchard por sus contribuciones a la ciencia y arte de la odontología. En 2002 fue reconocido como Miembro de la Academia Internacional de Odontología. Es integrante del consejo de edición de Endodontic Practice, el fundador de ROOTS – un foro educativo online para dentistas de todo el mundo que desean aprender terapéutica endodóntica del más alto nivel y coordinador de programa en el departamento de Educación Continua de la facultad de odontología de la Universidad de Toronto con énfasis en tecnologías educativas digitales.

Clifford J. Ruddle, DDS

El Dr. Ruddle es fundador y director de Advanced Endodontics®, un centro educacional, en Santa Barbara, California. Es Profesor Asistente de Graduados en Endodoncia en la Universidad de Loma Linda y en la Universidad de California, Los Angeles, Profesor Clínico Asociado en la Universidad de California, San Francisco, y Profesor Asistente Adjunto en Endodoncia en la Escuela de Odontología de la Universidad del Pacífico. Conocido por sus conferencias, artículos clínicos, manuales, videos y DVDs de entrenamiento puede ser contactado al (800) 753-3636 o www.endoruddle.com.

Traducción

Dr. Carlos Heilborn chd@par.net.py