

# ESTUDIO DE LA SUPERFICIE DE DIVERSAS LIMAS DE SECCION CUADRANGULAR, TRIANGULAR Y ROMBOIDAL MEDIANTE MICROSCOPIO ELECTRONICO DE BARRIDO

*por*

CARLOS CANALDA SAHLI\*

ESTHER BERASTEGUI JIMENO\*\*

BARCELONA

**RESUMEN:** Se observaron al microscopio electrónico de barrido 45 limas nuevas, tomadas al azar, de 5 marcas diferentes, de 3 calibres distintos y de secciones cuadrangular, triangular y romboidal. En todas ellas se apreciaron diversos defectos en su superficie metálica: fragmentos metálicos adheridos, espolones, aristas deformadas, poros y rugosidades. Estos defectos fueron más evidentes en las limas de menor diámetro estudiadas y en las de sección triangular y romboidal.

**ABSTRACT:** Using a scanning electron microscope, 45 new files were examined, taken at random, of 5 different brands, of 3 different calibres and with rectangular, triangular and rhomboidal sections. Various defects were observed in the surface of all of them, such as adhered metallic fragments, burrs, deformed teeth, pores and ridges. These defects were more evident on the smaller diameter files of those studied and on those of triangular or rhomboidal section.

**PALABRAS CLAVE:** Tratamiento de conductos radiculares. Instrumentos endodónticos. Estandarización de instrumentos.

**KEY WORDS:** Root Canal Therapy. Endodontic instruments. Standardization Endodontic Instruments.

**AGRADECIMIENTOS:** Agradecemos al Dr. Fontarnau, Jefe de Microscopía Electrónica de Barrido del Servicio de Microscopía Electrónica de la Universidad de Barcelona, su valiosa ayuda para la realización de esta investigación.

## INTRODUCCION

Las limas se utilizan en la preparación biomecánica con una doble intención:

— Eliminar del interior de los conductos radiculares todos los restos de pulpa, gérmenes, detritus, dentina infectada, presentes en ellos.

— Modificar la anatomía interna radicular con el fin de conseguir una morfología del conducto que sea susceptible de ser obturada lo más herméticamente posible: conducto progresivamente cónico con el vértice en la constricción apical, diámetro estrecho en la constricción, paredes lisas, sin deformaciones en la porción terminal del conducto.

Para facilitar estos objetivos, INGLE y LEVINE pro-

pusieron unas normas en 1958, en la Segunda Conferencia Internacional de Endodoncia, para que los fabricantes unificaran las características de los instrumentos endodónticos. Las normas ISO para la estandarización de estos instrumentos fueron adoptados por el Council of Dental Materials Instruments and Equipment de la American Dental Association y por la American National Standards Institute (especificación nº 28 para las limas K) (1), así como por diversos organismos internacionales. En 1981 se revisó y perfeccionó dicha especificación (2).

Aunque esta normativa supuso un avance espectacular en la estandarización y mejor confección de los instrumentos endodónticos, diversas investigaciones han mostrado la inexistencia de incumplimientos tanto respecto a la forma y dimensiones,

(\*) Profesor Titular de Patología y Terapéutica Dental (Prof. E. Brau Aguadé).

(\*\*) Médico Estomatólogo.

como respecto a sus propiedades mecánicas o a su superficie.

KEREKES(3), REECH y col. (4), NUÑEZ DE URIBE y col. (5) Y SERENE y LOADHOLT (6) apreciaron anomalías en la estandarización de las limas, tanto en el diámetro de la punta como en el de la base de la parte activa, en el ángulo de la punta y en la distancia entre las espiras. CORMIER y col. (7) observaron que las discrepancias del diámetro de las limas en orden progresivo para un mismo fabricante no eran suficientemente grandes como para poder afectar a la instrumentación. Sin embargo, sí que existían grandes discrepancias en la progresión utilizando limas de diferentes fabricantes.

Otras investigaciones han mostrado numerosas

irregularidades de la superficie de las limas. NUÑEZ DE URIBE y col. (5) señalaron la presencia de defectos de estructura y superficie, así como variaciones en el número de espiras helicoidales en diferentes limas de diferentes marcas. GOLDBERG (8) observó en todas las limas estudiadas alteraciones en la superficie metálica activa, así como la presencia de residuos ajenos al metal. Estos defectos eran más intensos en las limas fabricadas por torneado mecánico que en las fabricadas por torsión. Sin embargo, YESILSO y col. (9) atribuyeron las irregularidades de la superficie metálica a la precurvadura de las limas con pinzas, no encontrando defectos en las limas nuevas. AHMAD (10) tampoco observó defectos en la superficie de limas ultrasónica nuevas.

## OBJETIVOS

El objetivo de nuestro estudio es observar, mediante microscopía electrónica de barrido, las características de la superficie de diversas limas

nuevas fabricadas por torsión, de sección cuadrangular, triangular y romboidal.

## MATERIAL Y METODO

Para nuestra investigación de tipo cualitativo mediante microscopía electrónica de barrido, hemos elegido 5 marcas comerciales de limas tipo K: tres de sección cuadrangular, Micro-Mega (Micro-Mega, Suiza), Colorinox (Maillefer, Suiza) y FKG (FKG, Suiza), una de sección romboidal, Kerr-K-Flex (Kerr, USA) y una de sección triangular, Flexofile (Maillefer, Suiza).

Se estudiaron 45 limas nuevas de 21 mm. de longitud de los números 30, 35 y 40, eligiendo de cada fabricante y número 3 limas al azar.

Para facilitar su montaje en el portamuestras del MEB seccionamos el vástago de la lima a nivel del mango, sujetando el vástago en el portamuestras mediante plata coloidal de forma que quede libre totalmente la parte activa de la lima. Se guardaron

las muestras en la cámara de vacío para protegerlas de la humedad y de la contaminación ambiental.

La observación se realizó mediante el microscopio HITACHI S-2300, realizando la exploración con un potencial de aceleración de 15 Kv. Para tomar fotografías utilizamos una cámara MAMIYA, con película Kodak TRI-X-PAN, formato 120.

Realizamos primero una observación general de la lima desde su punta hasta el final de las espiras a aumentos variables entre 50 y 150 para luego realizar una observación sistemática de los mismos sectores a mayores aumentos (300 a 800) según los detalles apreciados. Hemos deshechado magnificaciones superiores ya que no nos proporcionan una idea de conjunto ni tiene trascendencia clínica la observación de detalles altamente magnificados.

## RESULTADOS

Todas las limas estudiadas presentaban alteraciones en su superficie en mayor o menor grado. Se observaron aplastamientos e irregularidades en el ángulo de la arista (Fig. 1, 2 y 3); fragmentos metálicos adheridos a la superficie de la lima de diferente forma y tamaño, de hasta 100 micrómetros, algunos adosados a la superficie (Fig. 4), otros unidos a ella por un extremo y perpendiculares a la misma como espolones (Fig. 5); hendiduras y poros

entre las aristas (Fig. 6); numerosas partículas, de pequeño tamaño extrañas al instrumento y adheridas a él (Fig. 7). En la punta de las limas existían notables diferencias en cuanto a la forma: las limas Flexofile presentaban la punta roma (Fig. 8) las limas Micro-Mega el extremo aplanado (Fig. 9) y las otras limas la punta aguda (Fig. 10). En la punta de muchas limas existían notables irregularidades (Fig. 11).

Aunque mediante una observación microscópica

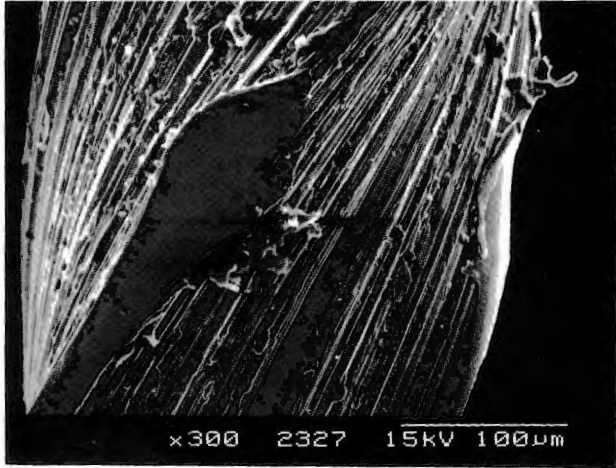


Fig. 1  
Aplastamiento de una arista (x 300)

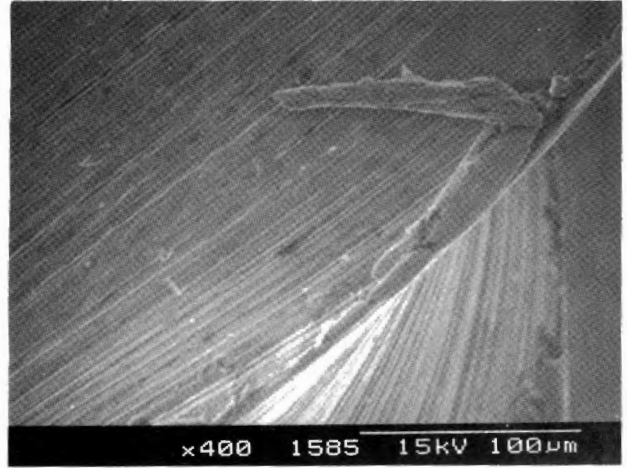


Fig. 2  
Desgajamiento de una arista quedando doblada hacia un lado (x 400).

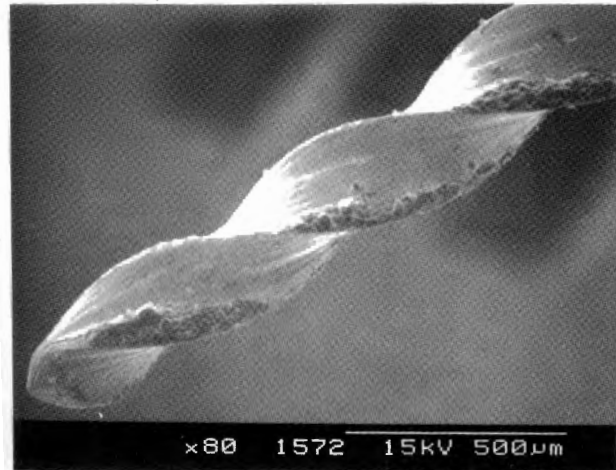


Fig. 3  
Deformaciones, rugosidades y graves irregularidades en las aristas de una lima (x 80).

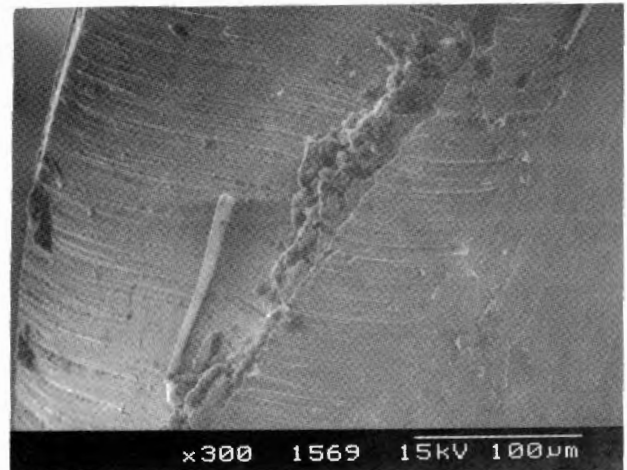
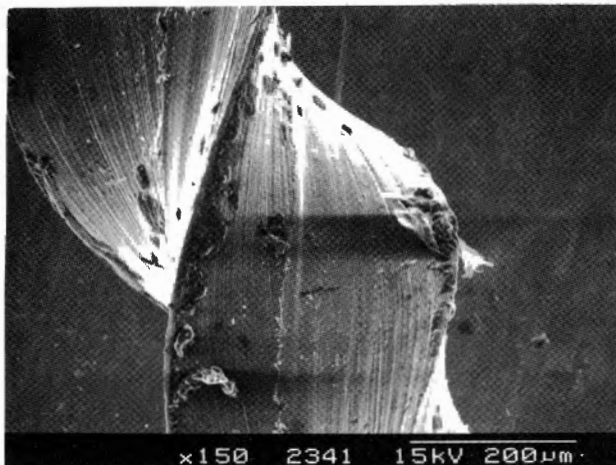


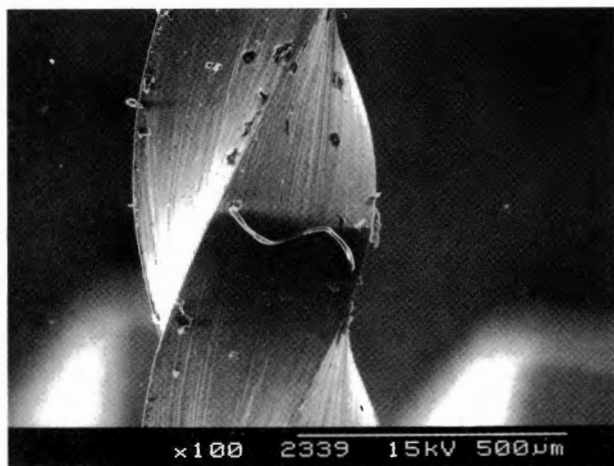
Fig. 4  
Fragmentos metálicos adosados a la superficie, junto a una arista con deformaciones (x 300).



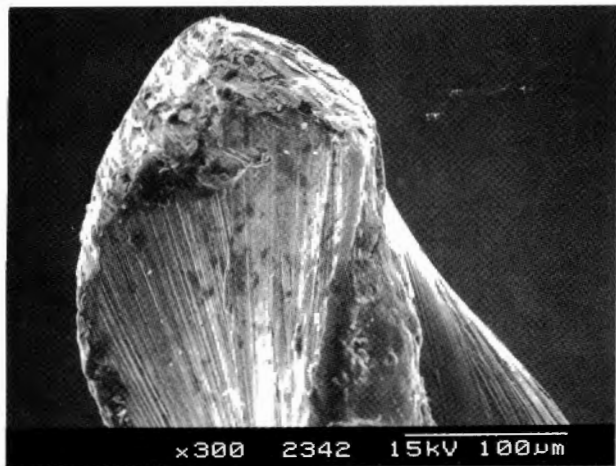
**Fig. 5**  
Espolón de unos 100 micrómetros situado perpendicularmente a la superficie de la lima (x 150)



**Fig. 6**  
Se aprecian hendiduras y poros entre las aristas, así como fragmentos metálicos adheridos a la superficie (x 150).



**Fig. 7**  
Se observa un fragmento metálico de unos 200 micrómetros en forma de S dispuesto entre dos aristas, así como numerosas partículas extraña a la lima (x 100).



**Fig. 8**  
La punta de la lima está redondeada apreciándose defectos en el inicio de sus aristas (x 300).

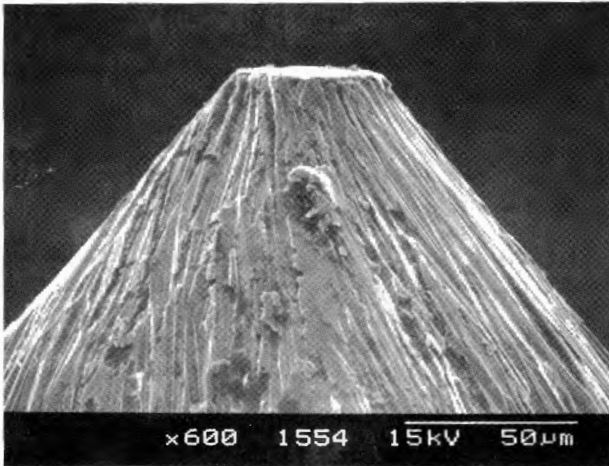


Fig. 9  
Se observa una meseta llana en el ángulo de la punta (x 600).

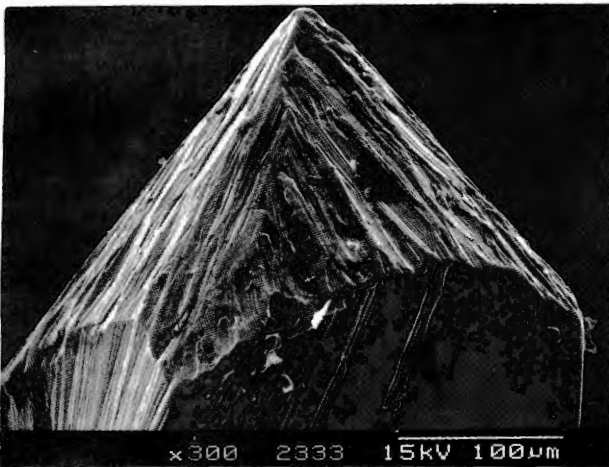


Fig. 10  
Punta aguda con aristas cortantes desde el inicio de la punta (x 300).

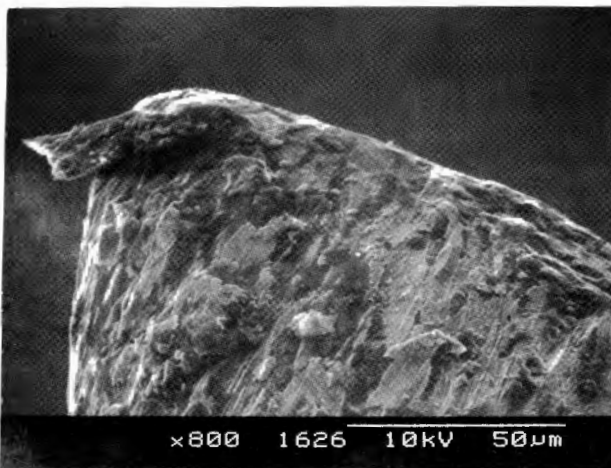


Fig. 11  
Espolón afilado emergiendo lateralmente del extremo de la punta (x 800).

es difícil cuantificar los resultados, hemos constatado la existencia de un mayor número de irregularidades en la superficie de las limas de menor diámetro estudiadas. Asimismo, las limas de sección triangu-

lar y romboidal mostraban mayor número de deformaciones y defectos, así como fragmentos metálicos adheridos a su superficie que las limas de sección cuadrangular.

## DISCUSION

Aunque en una publicación precedente (10) se mostraba una superficie correcta en limas nuevas y a pesar de que YESILSOY y col. (9) atribuían los defectos de la superficie de los instrumentos a las precurvaturas, nuestras observaciones coinciden con las de NUÑEZ DE URIBE y col (5) y GOLDBERG (8). En todas las limas nuevas hallamos irregularidades en su superficie.

La existencia de fragmentos metálicos adheridos a la superficie nos hace suponer que alguno de ellos pueden desprenderse en la instrumentación y bloquear la luz del conducto radicular. De hecho, CAMPOS (11) comprobó en sus estudios "in vitro" la existencia de fragmentos metálicos en el 89% de conductos instrumentados, los cuales lógicamente, provenían de los instrumentos utilizados.

La presencia de un espolón cercano a la punta de la lima dificulta su paso por el conducto y facilita su enclavamiento pudiéndose formar un escalón. La existencia de un espolón en la punta puede ocasionar un surco en la constricción apical que impida un sellado hermético del conducto.

La morfología de la punta es de gran importancia, como ha puesto de manifiesto LEVY (12), quien propone que la punta sea totalmente roma e inactiva.

Las limas de sección triangular se acercan a este requerimiento. Sin embargo, en ellas, así como en las de sección romboidal hemos observado un mayor número de fragmentos metálicos adheridos, de espolones y de deformaciones en las aristas. Posiblemente la torsión de un vástago de sección triangular o romboidal determine mayores deformaciones que la torsión de un vástago de sección cuadrangular.

El proceso de fabricación puede explicar la existencia de más irregularidades en la superficie de las limas de menor diámetro. Cuando a partir de un vástago metálico de sección redonda se crea un vástago de sección cuadrangular, triangular o romboidal la probabilidad de producir irregularidades en la superficie es menor cuanto mayor sea el diámetro del vástago. En todo caso es más fácil pulir su superficie.

La existencia constante de graves irregularidades en la superficie metálica de las limas como fragmentos metálicos adheridos, espolones, aristas deformadas, poros, rugosidades, etc. pone en evidencia la necesidad de aumentar los controles de calidad en la fabricación de estos instrumentos endodónticos para, de este modo, conseguir una mejor instrumentación de los conductos radiculares.

## CONCLUSIONES

1. Todas las limas estudiadas presentaban irregularidades y defectos en la superficie metálica en mayor o menor grado.

2. Las limas de mayor diámetro estudiadas presentaban un menor número de defectos.

3. Las limas de sección triangular y romboidal mostraban un mayor número de defectos en su superficie que las limas de sección cuadrangular.

Dr. Carlos Canalda Sahli  
Mallorca, 173  
08036 Barcelona

## BIBLIOGRAFIA

1. American Dental Association, Council on Dental Materials and Devices Specification n.º 28 for endodontic files and reamers. J. Am. Dent. Assoc. 1976; 93: 119-23.
2. American Dental Association, Council on Dental Materials and Devices Revised Specification n.º 28 for endodontic files and reamers J. Am. Dent. 1982; 109: 506.
3. KERÉKES K. Evaluation of Standardized Root Canal Instruments and Obturating Points. J. Endod. 1979; 5: 145-150.
4. REEH E.S., COLLINSON D.M., ZAKARIASEN, K.L. SEM Analysis of Recently Introduced and Traditional Endodontic Instruments. J. Dent. Res., 1983; 62: 174 Abs.
5. NUÑEZ DE URIBE N., BADANELLI P., MARTINEZ BERNA A., URIBE J. Variaciones físicas, diámetro y grado de conicidad en conos de gutapercha y limas tipo K. Rev. esp. Endod. 1983; 1: 155-171.
6. SERENE T.P., LOADHOLT C. Variations in Same-size Endodontic Files. Oral Surg. 1984; 57: 200-2.

7. CORMIER C.J. von FRAUNHOFER J.A., CHAMBERLAIN J.H. A Comparison of Endodontic File quality and File Dimensions. J. Endod. 1988; 14: 138-42.
8. GOLDBERG F. Estudio de la superficie de varias limas de uso endodontico. Rev. Esp. Endod. 1988; 6: 3-7.
9. YESILSOY C., ZOREN L.Z., BOLANOS O.R., MORSE D.R. A Scanning Electron Microscopic Examination of Surfaces Changes Obtained from Two Variable Methods of Precurving Files: A Clinical Observation. J. Endod. 1986; 12: 408-13.
10. AHMAD M. An Analysis of Breakage of Ultrasonic Files During Root Canal Instrumentation. Endod Dent. traumatol. 1989; 5: 78-82.
11. CAMPOS C.A. Estudio microscópico e localização dos fragmentos metálicos desprendidos das limas e dos alargadores durante a instrumentação dos canais radiculares. Quintessencia 1978; 5: 17-28.
12. Levy G. La jointe des instruments endodontiques: caractéristique et evolution. J. Odont. Cons. 1988; ETE: 9-32.