

Arboleda N, Wasserman I, Reina DK, Quintero I, Evaluación de la superficie del esmalte luego de la descementación de brackets metálicos: una revisión sistemática. Univ Odontol. 2017 Jul-Dic; 36(77). <https://doi.org/10.11144/Javeriana.uo36-77.esed>

**SECCIÓN:** Práctica Clínica

**TITULILLO:** Esmalte y descementación de brackets

**Evaluación de la superficie del esmalte luego de la descementación de brackets metálicos. Revisión sistemática**

**Enamel Surface Assessment after Metallic Bracket Debonding. A Systematic Review**

**Nicolás Arboleda Ariza**

Odontólogo- Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia. Ortodoncista- Universidad El Bosque, Bogotá, Colombia. Maestrando Radiología Bucal y Maxilofacial- Universidad Científica de Sur, Lima-Perú. Docente del posgrado de Ortodoncia, Facultad de Odontología - Universidad El Bosque.

**Isaac Wasserman Milhem**

Odontólogo- Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia. Ortodoncista- Universidad New York, USA.

**Diana Katherina Reina Velosa**

Odontóloga- Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia. Ortodoncista- Universidad El Bosque, Bogotá, Colombia. Docente del posgrado de Ortodoncia, Facultad de Odontología - Universidad El Bosque.

**Ingrid Quintero Quinche**

Odontóloga- Universidad El Bosque, Bogotá, Colombia. Ortodoncista- Universidad El Bosque, Bogotá, Colombia

## **CÓMO CITAR ESTE ARTÍCULO**

Arboleda N, Wasserman I, Reina DK, Quintero I, Evaluación de la superficie del esmalte luego de la descementación de brackets metálicos: una revisión sistemática. Univ Odontol. 2017 Jul-Dic; 36(77). <https://doi.org/10.11144/Javeriana.uo36-77.esed>

Recibido para publicación:

Aceptado para publicación:

Disponible en: <http://www.javeriana.edu.co/universitasodontologica>

## **RESUMEN**

**Antecedentes:** A través del tiempo se han propuesto diferentes técnicas para realizar la remoción del adhesivo y resina remanentes luego de retirar los brackets, pero no existe un consenso entre

los diferentes autores. **Objetivo:** el propósito de esta revisión sistemática fue identificar cuál es la técnica más adecuada para evitar injuria al esmalte durante la remoción de la resina remanente después de retirados los brackets. **Métodos:** Esta revisión sistemática se basó en los lineamientos de *PRISMA*, Para recolectar la evidencia publicada se realizó una búsqueda electrónica en diferentes bases de datos. **Resultados:** Se encontraron 8 artículos con una evidencia media (> de 9) los cuales fueron considerados en esta revisión sistemática. Al parecer la remoción de resina y adhesivo remanentes con ultrasonido, fresa de carburo de tungsteno de alta velocidad y piedras blancas generan la mayor pérdida de esmalte, mientras que 6 artículos proponen la fresa de tungsteno de baja velocidad como la mejor técnica. **Conclusiones:** Se requieren estudios aleatorizados, con grupo control, doble-ciego y una técnica de análisis del esmalte estandarizada para poder generar un nivel de evidencia alto y dar recomendaciones más acertadas para el clínico.

## **PALABRAS CLAVE**

brackets metálicos, descementación; pérdida de esmalte; remoción de resina residual

## **ÁREAS TEMÁTICAS**

ortodoncia; odontología estética; revisiones sistemáticas

## **ABSTRACT**

**Background:** Over time different techniques have been proposed for the removal of the remaining adhesive and resin after the removal of brackets, but there is no consensus among authors. **Objective:** Evaluate the most appropriate technique to prevent injury to the enamel during the removal of the remaining resin after the brackets are removed. **Methods:** This systematic review is based on the guidelines of *PRISMA*, to collect the published evidence there was a various electronic databases search. **Results:** There were only 8 items with medium evidence (> 9) which were considered in this systematic review. Apparently removing remaining adhesive resin with ultrasound, tungsten carbide cutter high speed and white stones generate the greatest loss of enamel, while 6 articles propose the tungsten bur at low speed as the best technique. **Conclusions:** Randomized studies with control group, double-blind and a standardized technique of enamel analysis are required to generate a high level of evidence and give more accurate recommendations for clinicians.

## **KEYWORDS**

debonding; debracketing; enamel loss; residual adhesive; orthodontic brackets

## **THEMATIC FIELDS**

cosmetic dentistry; orthodontics; systematic reviews

## INTRODUCCIÓN

Luego del tratamiento ortodóntico con aparatos fijos para el clínico es crítico en esta etapa realizar una fácil descementación con un bajo riesgo de daño permanente para el esmalte. El dilema en la adhesión de los brackets es que ésta debe ser lo suficientemente fuerte para no fallar durante el tratamiento, pero lo más baja posible para que no afectar el esmalte durante su remoción después de terminar el tratamiento (1). Neslihan y colaboradores (2) refieren que el método ideal para realizar la cementación debe proporcionar una adecuada fuerza de adhesión que sea suficiente para retener los brackets, soportar las fuerzas de la masticación, el estrés ejercido por los arcos, el abuso del paciente y al mismo tiempo debe permitir descementar los brackets sin causar daño a la superficie del esmalte.

Se debe tener en cuenta que tan solo la desmineralización remueve irreversiblemente micrones de la superficie del esmalte en una profundidad no uniforme y al aplicar el adhesivo, éste penetra dentro del esmalte desmineralizado produciendo los tags de resina que se unen de manera irreversible al mismo. Existe entonces un riesgo de que la resina pueda persistir dentro del esmalte luego de remover los remanentes. La preocupación reside en el hecho que durante la cementación de los brackets se produce una traba micromecánica entre el adhesivo y la superficie desmineralizada del esmalte, por lo cual es casi inevitable no producir algún efecto sobre el mismo cuando se produce la ruptura de la interface adhesivo-esmalte (3).

Para el clínico es esencial poder determinar el daño potencial que existe en este procedimiento ya que el objetivo de este paso, es poder retirar toda la resina y adhesivo remanentes que quedaron sobre la estructura dental y devolver a la superficie del esmalte su condición pretratamiento, para así eliminar el potencial de retención de placa bacteriana, restaurar el aspecto estético del esmalte y evitar cualquier injuria o efecto iatrogénico durante ese proceso de remoción (4-6).

Una adecuada técnica de descementación rompe la unión entre la base del bracket y el adhesivo en lugar de ser entre el adhesivo y la superficie del esmalte. La mayoría del adhesivo permanece sobre la superficie y debe ser removido para evitar alteraciones de color debido a la penetración irreversible de los tags de 20  $\mu\text{m}$  de resina en el esmalte (7). Especial atención debería hacerse a los medios mecánicos en el procedimiento de retiro de los brackets. Junto con la fricción momentánea dejan como resultado microfracturas perdiéndose la integridad del esmalte tanto en el color como en la estructura física (8,9).

Neslihan y colaboradores (2) refieren que existen muchos factores involucrados en la descementación siendo el más importante el tipo de bracket y adhesivo utilizado, los instrumentos empleados para remover el bracket y las técnicas para remover la resina. Por otra parte, Gwinett y colaboradores (10) recomiendan utilizar puntas de caucho verde y pasta de profilaxis. Retief y colaboradores (11) y Rouleau y colaboradores (12), sugieren que el *scaler* y las fresas de diamante no deben ser utilizadas para remover la resina ya que producen daños severos en la superficie del esmalte. Algunos autores (13-17) han determinado que la mejor técnica para retirar la resina remanente es con fresa de carburo de tungsteno (TCB) de baja velocidad ya que produce un patrón de rayones más fino pues remueven menos esmalte comparadas con las técnicas de alta velocidad o el *scaler* de ultrasonido, que pueden producir una pérdida de esmalte hasta de 25-30  $\mu\text{m}$ , teniendo en cuenta que el esmalte tiene un grosor de 1500-2000  $\mu\text{m}$ .

Se puede ver que a través del tiempo los autores proponen diferentes técnicas para realizar la remoción del adhesivo y resina remanentes luego de retirar los brackets, pero no existe actualmente un consenso sobre el protocolo para realizar la remoción de la resina y adhesivo remanente del procedimiento que sea más adecuado y que produzca el menor daño para el esmalte. Existe una revisión sistemática previa sobre el tema (18) pero esta solo realizó una cuantificación de los artículos y no realizó una cualificación de los estudios. Es por esto que el objetivo de esta revisión sistemática (RS) fue identificar la técnica más adecuada para evitar injuria al esmalte durante la remoción de la resina remanente después de retirados los brackets, basándose en investigaciones con mayor nivel evidencia.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Esta RS se basa en los lineamientos PRISMA ([www.prisma-statement.org](http://www.prisma-statement.org)), los cuales son recomendados por el *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* (19). Para recolectar la evidencia publicada se realizó una búsqueda electrónica en las siguientes bases de datos: Pubmed, Clinical Key, Cochrane Library, Lilacs, Ovid, Google Scholar, Science Direct, con las siguientes para claves: *debonding, cleanup, enamel loss, debracketing, orthodontics, residual adhesives y orthodontic brackets* (tabla 1).

TABLA 1  
BASE DE DATOS Y ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA

Base de datos	Términos de búsqueda
Pubmed <a href="http://www.pubmed.com">http://www.pubmed.com</a>	Debonding OR debracketing AND orthodontics
Clinical Key <a href="http://www.mdconsult.com">http://www.mdconsult.com</a>	Bracket AND debonding OR debracketing OR enamel loss OR residual adhesive.
Cochrane Library <a href="http://www.cochrane.org">http://www.cochrane.org</a>	Bracket AND debonding OR debracketing OR enamel loss OR residual adhesive.
BVS (Lilacs/Bireme) <a href="http://regional.bvsalud.org">http://regional.bvsalud.org</a>	Bracket AND debonding OR debracketing OR enamel loss OR residual adhesive.
Ovid <a href="http://ovidsp.ovid.com/">http://ovidsp.ovid.com/</a>	Bracket AND debonding OR debracketing OR enamel loss OR residual adhesive.
Google Scholar <a href="http://scholar.google.com/">http://scholar.google.com/</a>	("orthodontic bracket" AND debonding OR debracketing AND "enamel loss" AND "residual adhesive" AND "clean-up" AND "orthodontics")
Science Direct <a href="http://www.sciencedirect.com/">http://www.sciencedirect.com/</a>	Bracket AND debonding OR debracketing OR enamel loss OR residual adhesive.

Los criterios de inclusión para la búsqueda que se utilizaron fueron: artículos hasta abril 2016, realizados en humanos, en todos los idiomas que investigaran la superficie del esmalte después de

la remoción de brackets metálicos y que compararan las diferentes técnicas de remoción de resina remanente para identificar así que técnica es la más adecuada (Tabla 2).

TABLA 2  
FORMATO PICO

Concepto	Definición
Population	Superficie del esmalte después de la remoción de brackets /Enamel surface after debonding
Intervention	Técnicas de remoción de resina/Debonding techniques.
Comparison	Comparar las diferentes técnicas de remoción de resina/ compare different debonding techniques
Outcome	Identificar que técnica es la más adecuada para la remoción de la resina después de retirar los brackets / Identify which technique is best suited for debonding after bracket removal.

Los criterios de exclusión fueron: pacientes con síndromes, con defectos en el esmalte (fluorosis, amelogénesis, hipomineralizaciones y caries), dientes con restauraciones coronales, sin recementación de brackets y series de casos.

Tanto las palabras claves, criterios de inclusión y exclusión se llevaron a un consenso entre los investigadores. (I.W, N.A, I.Q, D.R) con coeficiente de Kappa de 0.8. En los primeros resultados de la búsqueda de artículos se excluyeron todos los títulos y resúmenes que no se relacionaban con el tema o no cumplían con los criterios de inclusión. Cada búsqueda se realizó independientemente por cada investigador (N.A, I.Q, D.R); los resultados fueron comparados y se llegó a un acuerdo. Si el resumen no suministraba información completa o simplemente no se encontraba se solicitaba el texto completo para tomar una decisión final.

Después de obtener los artículos potenciales se realizó una búsqueda manual la cual consistió en revisar las referencias bibliográficas de cada uno de estos artículos, buscando el resumen o texto completo para así decidir si se incluían en la revisión cumpliendo con los criterios previamente mencionados. Las revistas seleccionadas en esta búsqueda manual fueron el *Journal Clinical Orthodontics*, *American Journal of Dentistry*, *American Journal of Orthodontics*, *British Journal of Orthodontics* y en el *Journal of Pediatric Dentistry*.

La calificación metodológica de los estudios se basó en la revisión sistemática realizada por Lagravère y colaboradores (20), a la cual se le realizaron modificaciones (Tabla 3). Todos los artículos elegidos en texto completo fueron sometidos a calificación mencionada; cuando cumplía satisfactoriamente el criterio metodológico recibía un punto o por lo contrario no recibía ninguno. El puntaje máximo correspondía a 16 puntos calificados de la siguiente manera: alta evidencia (13-16 puntos), evidencia moderada (12-8 puntos) y baja evidencia (< de 8 puntos). Los autores independientemente calificaron cada uno de los artículos seleccionados, si existían diferencias se llegaba a un acuerdo por consenso (I.W, N.A, I.Q, D.R)

TABLA 3  
PROTOCOLO DE CALIFICACIÓN

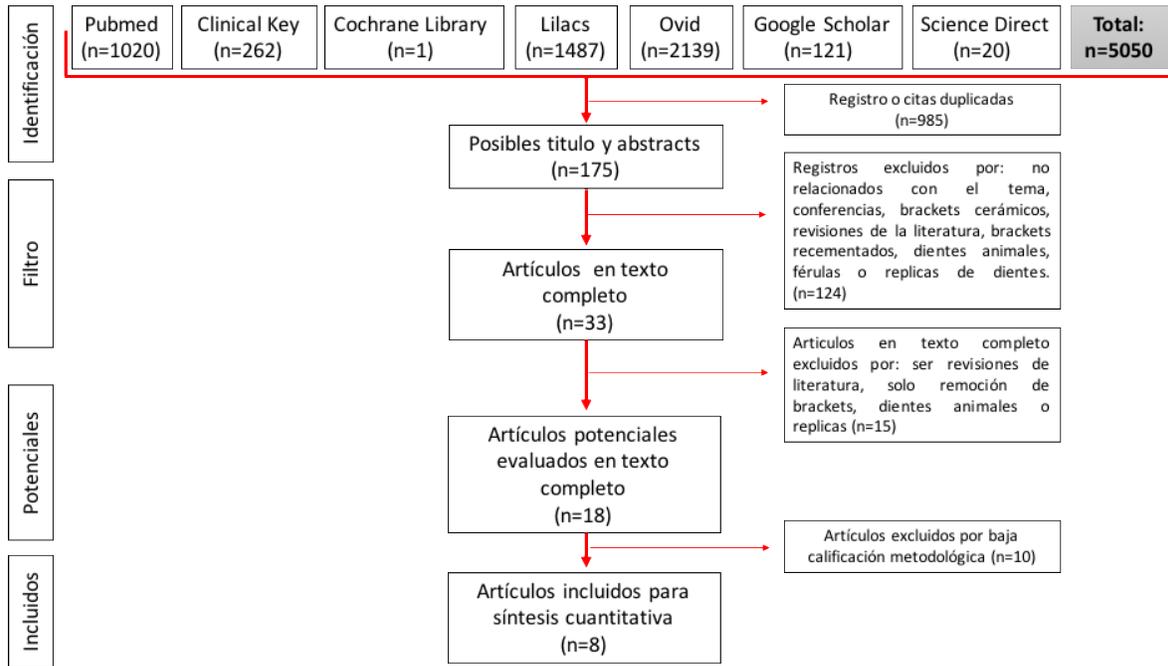
Ítem	Puntaje máximo 16 puntos.
Diseño	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Criterios de inclusión</li> <li>2. Tamaño de muestra estimado</li> <li>3. Baseline Reportado</li> <li>4. Prospectivo</li> <li>5. Aleatorización</li> <li>6. Grupo Control Reportado</li> </ol>
Mediciones	<ol style="list-style-type: none"> <li>7. Técnica de remoción descrita</li> <li>8. Mediciones apropiadas</li> <li>9. Ceguera del examinador</li> <li>10. Ceguera del estadístico</li> <li>11. Calibración</li> <li>12. Estandarización de los técnicos</li> </ol>
Análisis estadístico	<ol style="list-style-type: none"> <li>13. Deserción Reportada</li> <li>14. Pruebas estadísticas apropiadas</li> <li>15. Valor p Reportada</li> <li>16. Intervalos de Confianza descritos</li> </ol>

Datos de Lagraverre (20)

## RESULTADOS

Un total de 5050 títulos fueron encontrados en las bases de datos escogidas junto con los artículos seleccionados en la búsqueda manual (Figura 1). Los títulos y resúmenes fueron revisados y se excluyeron 985 artículos por encontrarse repetidos en otras bases de datos y por no tener relación con el tema. De este filtro quedaron 157 investigaciones de las cuales se eliminaron 124 por ser estudios en brackets cerámicos, por emplear brackets recementados, por ser investigaciones en dientes animales, revisiones de la literatura y conferencias académicas.

FIGURA 1  
FLUJOGRAMA DE BÚSQUEDA DE RESULTADOS DE LAS BASES DE DATOS



Un total de 33 artículos se obtuvieron en texto completo y de éstos se excluyeron 15 ya que solo evaluaban la remoción de los brackets y no la técnica de remoción de la resina ni del adhesivo, también otros se excluyeron porque comparaban el uso de diferentes técnicas de adhesión y también porque emplearon réplicas de dientes y fotografías para el análisis. De estos 33, 18 artículos cumplieron con todos los criterios de inclusión y de exclusión. Estos estudios fueron calificados metodológicamente (Tabla 4). De los 18 artículos seleccionados solo 8 presentaron una evidencia media (> de 9) los cuales fueron considerados para esta revisión sistemática (15,21-27).

TABLA 4  
PUNTAJE DE CALIFICACIÓN METODOLÓGICA DE LOS ARTÍCULOS SELECCIONADOS

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Total	Calidad
Vieira (28)	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	5	Baja
Osorio (29)	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	Baja
Hosein (15)	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	10	Media
Krell (21)	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	10	Media
Zarrinia (30)	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	Baja
Ryf (22)	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	10	Media
Hong (23)	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	11	Media
Howell (24)	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	9	Media
Pus (25)	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	9	Media
Özer (31)	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	8	Baja
Ulusoy (32)	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	8	Baja
Cambell (33)	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	7	Baja

Karan (34)	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	8	Baja
Mikšić (35)	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	7	Baja
Ireland (26)	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	11	Media
Radlanski (36)	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	6	Baja
Oliver (27)	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	10	Media
Eliades (37)	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	5	Baja

Ninguno cumplió con todos los requisitos metodológicos. Tan solo Hong y colaboradores (24) reportaron la ceguera del examinador y del estadístico, mientras que Ryf y colaboradores (22) y Oliver y colaboradores (27) <sup>solamente</sup> reportaron la ceguera del examinador. Ninguno de los estudios calculó el tamaño de muestra. Todos los artículos presentaban una muestra mayor a 30 dientes y utilizaron premolares recién extraídos tanto superiores como inferiores, excepto Ryf y colaboradores (22) quienes emplearon molares.

Existen diversas técnicas de remoción de resina remanente y los estudios seleccionados realizan una comparación de las mismas; Hosein y colaboradores (15) utilizaron fresas de Carburo de Tungsteno de 12 hojas (Forestadent y Ortho Care), Scaler de ultrasonido (Dentsply) y Pinza de Remoción de resina; Krell y colaboradores (21) emplearon pinzas de descementación (Unitek), fresas de carburo de Tungsteno de 12 hojas, Discos Sof-lex (3M) y ultrasonido (Dentsply) con insertos KJS y KJC ; Ryf y colaboradores (22) compararon la pinza Weingart (3M), la fresa de carburo (Maillefer), la fresa de carburo con piedras verdes y cafés (Shofu), la fresa de carburo seguida por Astropol (gris , rojo y verde – Ivoclar), la fresa de carburo seguida por el sistema Renew y la fresa de carburo seguida por piedras verdes (Shofu), cafés y pulidor PoGo (Dentsply) (Tabla 5).

TABLA 5  
DESCRIPCIÓN DE LOS ESTUDIOS SELECCIONADOS

<b>Autores</b>	<b>Tipo de diente</b>	<b>No de dientes</b>	<b>Técnica de remoción</b>	<b>Grupos evaluados</b>	<b>Método de evaluación</b>
Hosein (15)	Premolares maxilares	90	- Fresa de Carburo de Tungsteno de 12 hojas (Forestadent y Ortho Care) - Scaler de ultrasonido (Dentsply) - Pinza de Remoción de resina	Tres grupos asignados aleatoriamente Grupo 1: n= 40 brackets cementados con Transbond XT y Ac Fosfórico al 37% (3M) Grupo 2: n=40 brackets cementados con Transbond XT y primer autograbado Transbond Plus (3M) Grupo 3: n=10 Transbond Plus y no se cementó bracket	- Surfómetro de planeación - Índice de Adhesivo remanente (ARI)

Krell (21)	Primeros premolares	60	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pinzas de descementación (Unitek)</li> <li>- Fresa de carburo de Tungsteno de 12 hojas</li> <li>- Discos Sof-lex (3M)</li> <li>- Ultrasonido (Dentsply) con insertos KJS y KJC</li> </ul>	<p>Grupo 1: (20 dientes seleccionados aleatoriamente) cuyos brackets se descementaron con Pinza de descementación (Unitek). De éstos a 10 dientes se realizó la remoción con fresa de carburo de 12 hojas de alta velocidad y pulido con discos Sof-Lex</p> <p>Grupo 2: en los 10 restantes del grupo anterior se usó pinza de descementación con ultrasonido</p> <p>Grupo 3: 10 dientes: sólo técnica de ultrasonido (Cavitron 2000 – Dentsply) con agua</p> <p>Otros 30: brackets cementados para medir tiempo de remoción y limpieza</p>	Microscopio Electrónico de Barrido (SEM)
Ryf (22)	Molares	75	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pinza Weingart (3M)</li> <li>Fresa de carburo de baja velocidad(Maillefer)</li> <li>Fresa de carburo con piedras verdes y cafés (Shofu)</li> <li>Fresa de carburo seguida por Astropol (gris, rojo verde – Ivoclar)</li> <li>Fresa de carburo seguida por sistema Renew</li> <li>Fresa de carburo seguida por piedras verdes (Shofu), cafés y pulidor PoGo (Dentsply)</li> </ul>	<p>Grupo 1: fresa de carburo (n=15)</p> <p>Grupo 2: fresa de carburo con piedras verdes y cafés (Shofu) (n=15)</p> <p>Grupo 3: fresa de carburo seguida por Astropol (n=15)</p> <p>Grupo 4: Fresa de carburo (n=15) seguido por sistema Renew</p> <p>Grupo 5: fresa de carburo seguido por piedras verdes (Shofu), cafés y pulidor PoGo (n=15)</p>	Índice de adhesivo remanente (ARI) Laserscan · 3D Pro

Hong (23)	Premolares	50	Pinza removedora de bandas (Ormco) Fresa de carburo de tungsteno de baja velocidad (Komet) Alta velocidad con fresa de diamante ultrafina (Many Dia Burs TR) Fresa de carburo de tungsteno de alta velocidad (Jet) Piedra blanca de alta velocidad (Shofu)	10 dientes en cada grupo aleatorizados Grupo A: pinza removedora de bandas (Ormco) Grupo B: fresa de carburo de tungsteno de baja velocidad (Komet) Grupo C: alta velocidad con fresa de diamante ultrafina (Many Dia Burs TR) Grupo D: fresa de carburo de tungsteno de alta velocidad (Jet) Grupo E: piedra blanca de alta velocidad (Shofu)	Índice Remanente de resina (CRI) Estereomicroscopía Microscopio Electrónico de barrido (SEM) Fotomicroscopía evaluadas con Índice de Rugosidad de superficie (SRI)
Howell (25)	Premolares	135	Fresa de carburo (Komet) H283 Fresa de carburo (Komet) H379 Fresa de carburo (Komet) H33 Técnica de finalización 1. Pasta ultrafina de óxido de aluminio 2. Pasta Floran de silicato de zirconio 3. Piedra pómez 4. Sof-lex medium seguido de piedra pómez	Grupo 1: n=45 Fresa de carburo (Komet) H283 Grupo 2: n=45 Fresa de carburo (Komet) H379 Grupo 3: n= 45 Fresa de carburo (Komet) H33 Se subdividieron en 5 grupos 1. Sólo fresa 2. Pasta ultrafina de óxido de aluminio 3. Pasta Floran de silicato de zirconio 4. Piedra pómez 5. Sof-lex medium seguido de piedra pómez	Microscopio electrónico de barrido (SEM) Fotomicrografías con magnificación 15X, 35X, 200X y 1500X
Pus (26)	Primeros premolares	100	1. Pinza How 2. Scaler Pulido con pasta de silicato de zirconio con copa de caucho	n=25 Scaler n=25 Fresa a alta velocidad No. 7902 multihojas n=25 Fresa a baja velocidad No. 7111 n=25 Piedra verde	Sistema óptico de un Proyector de perfil Nikon Microscopio Electrónico de barrido (SEM)

Ireland (27)	Premolares maxilares	80	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fresa de carburo de tungsteno multihojas de alta velocidad (Forestadent No 118S)</li> <li>2. Fresa de carburo de tungsteno multihojas (Ortho Care No 1172RA) de baja velocidad</li> <li>3. Scaler de Ultrasonido (Dentsply)</li> <li>4. Pinza removedora de bandas</li> </ol>	<p>Dos grupos de 40 dientes divididos aleatoriamente en grupos de 10</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fresa de carburo de tungsteno multihojas a alta velocidad (Forestadent No 118S)</li> <li>2. Fresa de carburo de tungsteno multihojas (Ortho Care No 1172RA) de baja velocidad</li> <li>3. Scaler de Ultrasonido (Dentsply)</li> <li>4. Pinza removedora de bandas</li> </ol>	Índice Remanente de Adhesivo (ARI)
Oliver (27)	Premolares y caninos no erupcionados	30	<p>Cureta seguida por profilaxis con copa de caucho y pasta profiláctica</p> <p>Scaler ultrasónico con punta de scaler convencional seguido por profilaxis con copa de caucho y piedra pómez</p> <p>Banda neumática (Kavo) seguido por una profilaxis con pasta profiláctica y copa de caucho</p> <p>Fresa de carburo de tungsteno a baja velocidad seguido por discos Sof-Lex (3M) luego profilaxis con pasta profiláctica y copa de caucho</p>	<p>Grupo 1: Cureta seguida por profilaxis con copa de caucho y pasta profiláctica. (n = 9)</p> <p>Grupo 2: Scaler ultrasónico con punta de scaler convencional seguido por profilaxis con copa de caucho y piedra pómez (n=4)</p> <p>Grupo 3: Banda neumática (Kavo) seguido por una profilaxis con pasta profiláctica y copa de caucho (n=6)</p> <p>Grupo 4: fresa de carburo de tungsteno a baja velocidad seguido por discos Sof-Lex (3M) luego profilaxis con pasta profiláctica y copa de caucho (n=9)</p> <p>2 dientes excluidos: N=1 (Grupo 1) resina y esmalte se removieron juntos n=1 (Grupo 4) se fracturó antes de remover la resina</p>	<p>Índice Remanente de Adhesivo (ARI)</p> <p>Microscopía electrónica de barrido (SEM)</p> <p>Índice de la superficie del esmalte (ESI)</p>

Hong y colaboradores (23) compararon pinzas removedoras de bandas (Ormco), la fresa de carburo de tungsteno de baja velocidad (Komet), las fresas de alta velocidad de diamante ultrafina (Many Dia Burs TR), la fresa de carburo de tungsteno de alta velocidad (Jet) y las piedras blancas de alta velocidad (Shofu); Howell y colaboradores, usaron fresas de carburo (Komet) H33 con diferentes técnicas de pulido coronal; Pus y colaboradores (25), compararon las pinzas How, el Scaler, las fresas de alta velocidad No. 7902 multihojas y un pulido con pasta de silicato de zirconio con copa de caucho; Ireland y colaboradores (26), compararon las fresas de carburo de tungsteno multihojas de alta velocidad (Forestadent No 118S), las fresas de carburo de tungsteno multihojas (Ortho Care No 1172RA), el Scaler de Ultrasonido (Dentsply) y las pinzas removedora de bandas; Oliver y colaboradores (27) compararon el Scaler manual seguido por la profilaxis con copa de caucho y pasta profiláctica, el Scaler ultrasónico con punta de Scaler convencional seguido por profilaxis con copa de caucho y piedra pómez, la banda neumática (Kavo) seguida de una profilaxis con pasta profiláctica y copa de caucho y las fresa de carburo de tungsteno a baja velocidad seguida por discos Sof-Lex (3M) luego profilaxis con pasta profiláctica y copa de caucho.

El uso del Índice Remanente de Adhesivo (ARI) fue utilizado para evaluar el esmalte por Hosein y colaboradores (15), Ryf y colaboradores (22), Ireland y colaboradores (26), Oliver y colaboradores (27) mientras que la Microscopía Electrónica de Barrido (SEM) fue el análisis empleado en los artículos de Pus y colaboradores (24), Howell y colaboradores (24) y Krell y colaboradores (25). Hong y colaboradores (23), emplearon el Índice Remanente de Resina, el SEM y el Índice de Rugosidad de Superficie y Oliver y colaboradores (26) basaron sus resultados en el ARI, el SEM y el Índice de superficie del esmalte. Hosein y colaboradores empleó el sulfómetro (15).

El Índice de Adhesivo Remanente (ARI), de Årtun y colaboradores (38), tiene una clasificación de 0 a 3, donde 0 = No hay adhesivo remanente en el diente; 1= Entre 0 y 50 % de adhesivo remanente en el diente; 2 = Entre 51 y 99% de adhesivo remanente en el diente y 3= Queda todo el adhesivo adherido a la superficie del diente. El Índice Remanente de Resina (CRI) con una clasificación de 0 a 4, donde 0= No hay resina remanente; 1= un cuarto o menos de resina remanente; 2= un medio o menos de resina remanente; 3= tres cuartos o menos de resina remanente y 4= Toda la resina queda adherida. El Índice de Rugosidad de superficie (SRI), de Howell y colaboradores, con una clasificación de 0 a 4, donde 1= Superficie aceptable con rayones finos dispersos; 2= Superficie medianamente rugosa, rayones finos más densos con rayones más gruesos; 3= Superficie rugosa, numerosos rayones gruesos sobre toda la superficie y 4= Rayones muy gruesos, rugosos y profundos sobre toda la superficie. El Índice de Superficie del Esmalte (ESI), de Zachrisson y colaboradores (39), con una clasificación de 0 a 3, donde 0 = Superficie perfecta sin rayones; 1= Superficie satisfactoria, rayones finos; 2= Superficie aceptable con áreas marcadas y algunos rayones profundos y 3= Superficie imperfecta con varios rayones con diferente profundidad y dirección y/o resina remanente (Tabla 6).

TABLA 6  
RESULTADOS DE LOS ESTUDIOS SELECCIONADOS

Autores	Valor p	Resultados
Hosein (15)	Hubo diferencias significativas entre los cuatro métodos de remoción de adhesivos en los dos grupos ( $p < 0,01$ )	La mayor pérdida de esmalte ocurrió con el Scanner Ultrasónico (Grabado convencional : $-1,27$ a $-31.4 \mu\text{m}$ ; Adhesivo de Autograbado: $-2.19$ a $-25.9 \mu\text{m}$ ) seguido de la fresa de tungsteno de alta velocidad (grabado convencional: $-0,2$ a $-24.6 \mu\text{m}$ ; adhesivo de autograbado: $-1,15$ a $-9.78 \mu\text{m}$ ) y el que menor produce pérdida de esmalte es la fresa de carburo de tungsteno de baja velocidad (grabado convencional $-0,05$ a $-4.4 \mu\text{m}$ ; adhesivo autograbado: $3,06$ a $-2,11 \mu\text{m}$ ) o la pinza de remoción de resina (grabado convencional : $7.8$ a $-3,67 \mu\text{m}$ ; adhesivo de autograbado: $-0,11$ a $8 \mu\text{m}$ )
Krell (21)	Se encontraron diferencias significativas en la cantidad de pérdida del esmalte comparando los tres grupos ( $p < 0,05$ )	El grupo donde se usaron pinzas y fresas tuvo la mayor pérdida de esmalte después de la remoción de adhesivo y resina que tuvo un promedio de $149.87 \pm 202.18 \mu\text{m}$ . El grupo 2 que usó pinzas y ultrasonido el promedio de pérdida del esmalte fue de $-0,47 \pm 38,48 \mu\text{m}$ , mientras en el grupo 3 se encontró un promedio de $16.23 \pm 28.34 \mu\text{m}$ . Sólo se encontró diferencia significativa entre el grupo 1 y 2
Ryf (22)	No se encontró influencia del método de limpieza en las alteraciones de la superficie ( $p < 0,05$ )	Los cambios de la superficie del esmalte fueron $-4.1 \mu\text{m} \pm 15,4 \mu\text{m}$ y los cambios de volumen del esmalte fueron $-0,05 \text{ mm}^3 \pm 0,26 \text{ mm}^3$ . No hubo correlación entre la resina remanente y la pérdida de esmalte. El método menos agresivo para la remoción de resina que usó la fresa de carburo de tungsteno con Astropol y el más agresivo fue el Grupo 1 que usó solo fresa de carburo. Sin embargo, todos los métodos dejaron alguna resina remanente en la superficie del diente, siendo el grupo 5 que usó la piedra verde y el PoGo el que presentó mayor resina remanente.
Hong (23)	Se encontraron diferencias significativas de $p < 0,01$ entre todos los métodos de remoción tanto para el Índice remanente de resina como el índice de rugosidad de la superficie	En términos de rugosidad de la superficie se encontró que la fresa de carburo de tungsteno de alta velocidad (Jet) presentó el menor índice seguido de la punta blanca, seguido de la pinza removedora de bandas (Ormco), luego la fresa de carburo de baja velocidad (Komet) y la que produjo mayor rugosidad fue la fresa de diamante ultrafina de alta velocidad
Howell (24)	Hubo diferencias estadísticamente significativas entre los diferentes procedimientos de remoción de adhesivo y resina con un $p < 0,01$	La remoción con discos Sof-lex y piedra pómez produjo rayones profundos en la superficie del esmalte. La piedra pómez deja la superficie más suave con rayones finos y poco profundos La fresa de carburo de tungsteno empleada no tuvo importancia en los efectos de la superficie del esmalte.

Pus (25)	p< 0,05	Hubo una pérdida de esmalte de 7,7 µm cuando se empleó la resina sin relleno y el Scaler para remoción de la resina y adhesivo que fue menor comparado a cuando se usó la resina con relleno. Se encontró que la limpieza con instrumentos rotatorios dio como resultado 11,3 µm de pérdida de esmalte con pieza de baja y la fresa No 7111, ésta demostró una menor cantidad de pérdida del esmalte comparado con la fresa 7902 que produjo una pérdida de 19.2 µm a alta velocidad. Finalmente hubo una pérdida de esmalte de 6,3 µm al pulir con copa de caucho. La pérdida total de esmalte durante el proceso completo de cementación y descementación tuvo un rango de 26,1 µm a 31,8 µm.
Ireland (26)	Se encontraron diferencias significativas de p<0,05 entre el grupo no tratado y el tratado al comparar la pérdida de esmalte después de la remoción de adhesivo y resina	El mayor grado de pérdida del esmalte ocurrió utilizando el Scaler Ultrasónico y el menor fue la fresa de tungsteno a baja velocidad. Con el Transbond XT la pérdida del esmalte fue mayor con el Scaler (-1.27 a -31,41 µm) y con la fresa de carburo de tungsteno a alta velocidad (2,12 a -28,74 µm). La menor pérdida de esmalte se observó con la fresa de carburo de tungsteno a baja velocidad con un rango de -0,05 a -4,43 µm y con la Transbond de 0,75 a -0,42 µm
Oliver (27)	La significancia estadística del tiempo en segundos empleado por el operador para remover la resina en cada método fue de p<0,05 solamente para el grupo 4	El grupo 2 que utilizó el método de ultrasonido no tuvo un resultado adecuado porque se observaba la resina después de ser removida. El grupo 3 logró una limpieza más rápida del esmalte y tiene un puntaje inaceptable de la superficie del esmalte. El grupo 1 se calificó como una superficie del esmalte inaceptable con considerable daño. Para el grupo 2 fue difícil concluir, aunque tiende una tendencia a tener un mayor puntaje en el Índice ESI. El grupo 4 produce rayones finos en unos dientes y en otros produjo una superficie imperfecta con rayones profundos y/o resina remanente. Aparentemente el uso de la fresa de carburo de tungsteno a baja velocidad es el método menos dañino para el esmalte dental.

## DISCUSIÓN

La presente Revisión Sistemática está enfocada en determinar los efectos que se producen sobre el esmalte luego de utilizar las diferentes técnicas para remover los remanentes de resina y adhesivo luego de realizar la descementación de los brackets. Fueron incluidos estudios prospectivos, realizados en dientes humanos, en los cuales se emplearon diferentes técnicas para evaluar las condiciones finales del esmalte, que incluían desde Microscopía Electrónica de Barrido (SEM), el Índice de Adhesivo Remanente (ARI), la estereomicroscopía, fotomicroscopías evaluadas con el Índice de Rugosidad de superficie (SRI) y el Índice de Superficie del Esmalte (ESI).

De los 18 estudios que fueron seleccionados como potenciales y evaluados en texto completo, fueron escogidos 8 por tener una calificación metodológica media. Ninguno de los finalmente seleccionados reporta estimación del tamaño de la muestra, deserción, ni ceguera del estadístico a excepción del artículo de Hong y colaboradores (23).

Hosein y colaboradores (15), determinaron que, en la descementación, el uso de la técnica de desmineralización convencional produce mayor cantidad de remanente de adhesivo que la que

técnica que utiliza adhesivo de autograbado con diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos ( $p < 0,07$ ). También se encontró que las técnicas de remoción que emplean fresas de carburo de tungsteno de alta y baja velocidad, las pinzas removedoras de bandas o el scaler ultrasónico remueven más esmalte en el grupo que realizó grabado convencional que en el que utilizó adhesivo de autograbado. Encontraron diferencias significativas ( $p < 0,001$ ) entre los 4 métodos de remoción del adhesivo en los dos grupos estudiados. La mayor pérdida de esmalte ocurrió con el scaler ultrasónico (grabado convencional :  $-1,27$  a  $-31,4 \mu\text{m}$ ; Adhesivo de Autograbado:  $-2,19$  a  $-25,9 \mu\text{m}$ ) seguido de la fresa de tungsteno de alta velocidad (grabado convencional:  $-0,2$  a  $-24,6 \mu\text{m}$ ; adhesivo de autograbado:  $-1,15$  a  $-9,78 \mu\text{m}$ ) y el que menor produce pérdida de esmalte es la fresa de carburo de tungsteno de baja velocidad (grabado convencional  $-0,05$  a  $-4,4 \mu\text{m}$ ; adhesivo autograbado:  $3,06$  a  $-2,11 \mu\text{m}$ ) o la pinza de remoción de resina (grabado convencional :  $7,8$  a  $-3,67 \mu\text{m}$ ; adhesivo de autograbado:  $-0,11$  a  $8 \mu\text{m}$ ). Se concluye que la menor pérdida de esmalte se produce con el adhesivo de autograbado y con la técnica de remoción de la fresa de carburo de tungsteno de baja velocidad. Este artículo tuvo una calificación metodológica moderada ya que no hubo ceguera del examinador, ni calibración de los examinadores y tampoco estandarización de la técnica utilizada (Surfómetro ni ARI).

Krell y colaboradores (21) concluyeron que la pérdida de esmalte es minimizada si se retira el bracket con las pinzas removedoras de brackets seguida de la remoción de la resina residual con ultrasonido. Observaron que la superficie del diente no se afectó negativamente si se combinaban las pinzas de descementación con la técnica de remoción de ultrasonido o la descementación con ultrasonido y cualquier técnica de remoción. Hubo diferencias significativas en la cantidad total de pérdida de esmalte en los tres grupos estudiados. El grupo 1 que utilizó pinzas y fresa tuvo la mayor pérdida de esmalte ( $149,87 \pm 202,18 \mu\text{m}$ ) y presentó la superficie rayada con remoción excesiva del esmalte y se observó resina residual con el SEM. El grupo 2 que empleó pinzas y ultrasonido tuvo la menor pérdida de esmalte ( $-0,47 \pm 38,48 \mu\text{m}$ ) y se observaron las superficies más limpias y el que grupo 3 empleó solamente ultrasonido tuvo una pérdida intermedia ( $16,23 \pm 28,34 \mu\text{m}$ ) y la superficie fue limpia, pero se observaron surcos en algunas partes de los dientes. Sólo las diferencias entre el grupo 1 y 2 fueron estadísticamente significativas. La calidad metodológica de este estudio también fue considerada moderada debido a que no hay un punto de referencia reportado, no refieren tener un grupo control y no describen ceguera del examinador.

Ryf y colaboradores (22) encontraron que el promedio de los cambios de la superficie del esmalte fue  $-4,1 \mu\text{m} \pm 15,4 \mu\text{m}$  y los cambios de volumen promedio del esmalte fueron  $-0,05 \text{ mm}^3 \pm 0,26 \text{ mm}$ . No hubo correlación entre la resina remanente y la pérdida de esmalte y tampoco influencia significativa del método de remoción en las alteraciones de la superficie ( $P > 0,05$ ) Determinaron que el método menos agresivo para la remoción de la resina fue la fresa de carburo de tungsteno con Astropol (grupo 3) y el más agresivo fue el uso exclusivo de la fresa de carburo de tungsteno (grupo 1) ya que esta puede resultar en una alta cantidad de remoción de la sustancia dental. Observaron que quedaba gran cantidad de resina remanente en la superficie en todos los grupos evaluados siendo el grupo 5 con la fresa de carburo seguido por piedras verdes (Shofu), cafés y pulidor PoGo el que dejó mayor cantidad. Estos autores determinaron que los kits de pulido con puntas de cauchos progresivas parecen tener ventajas para prevenir la pérdida del esmalte, dejando una superficie pulida donde los remanentes de resina pueden ser visibles. Concluyen que los diferentes métodos de pulido de resina no tienen efecto en las alteraciones de la superficie y una

adecuada remoción de adhesivo y resina sin pérdida de esmalte es difícil de lograr. Este estudio reporta la ceguera del examinador mas no del estadístico y no reporta grupo control.

Hong y colaboradores (23), hallaron que en términos de cantidad de resina remanente el método menos efectivo para remover el material residual sobre la superficie del esmalte fue la piedra blanca de alta velocidad seguida de la fresa de carburo de tungsteno de alta velocidad (Jet), luego la fresa de carburo de baja velocidad (Komet) éstas dos últimas fueron casi igual de efectivas para la remoción de resina y la pinza de remover bandas (Ormco) fue casi tan efectiva como la fresa de diamante ultrafina que fue la mejor. En términos de rugosidad de la superficie en orden descendente está la fresa Jet de alta velocidad, seguida de la punta blanca, la pinza removedora de bandas, luego la fresa Komet de baja velocidad y finalmente la fresa de diamante. Dentro de los cinco métodos que ellos evaluaron determinaron que la fresa de diamante ultrafina de alta velocidad y la piedra blanca no son adecuadas para remover la resina. Este método produce rayones grandes sobre la superficie y no es efectivo para remover la resina. Determinan que no hay un método de remoción ideal, la fresa de carburo de tungsteno de alta velocidad (Jet) fue clasificada en el cuarto lugar en el CRI y la que produjo la superficie más suave en el SRI, la fresa de carburo de tungsteno de alta velocidad (Komet) fue clasificada en el tercer lugar en el CRI, pero de cuarta en el SRI y la pinza de remover banda de Ormco fue clasificada como segunda en el CRI, pero tercera en el SRI. Ellos determinan que el método ideal de uso clínico es la combinación de 3 métodos: la fresa de alta velocidad Jet y la pinza Ormco para remover la resina en bloque, y la fresa de baja velocidad Komet puede ser usada para la remoción final de la resina antes de realizar la profilaxis. Este estudio no reporta grupo control, pero es el único estudio que reportó ceguera del estadístico y examinador, junto con el estudio de Ireland y colaboradores (26) fueron los dos estudios que mayor puntaje metodológico recibieron (11 puntos).

Howell y colaboradores (24), determinaron que el tipo de material para cementar o el tipo de fresa seleccionada para remover el material, no tienen significancia en la calidad de la superficie del esmalte al finalizar el pulido. El tipo de fresa de carburo de tungsteno no tuvo efecto significativo en la superficie del esmalte. Solamente encontraron que dos procedimientos de pulido tienen efecto significativo en la rugosidad de la superficie. Los discos Sof-lex seguidos de una profilaxis con piedra pómez, producen una rugosidad de superficie grado D donde la superficie del esmalte es más rugosa con rayones profundos y gruesos y solo la piedra pómez produce la superficie del esmalte más tersa. La pasta de silicato de zirconio empleada en la finalización produjo una superficie medianamente rugosa grado B, con rayones finos densos y algunos rayones gruesos. Esta fue ligeramente superior a la pasta ultrafina con un  $p < 0,05$ . Tanto la pasta de silicato de zirconio como la pasta de óxido de aluminio fueron significativamente inferiores que la piedra pómez. La pasta de óxido de aluminio tuvo una rugosidad de superficie grado D, produciendo una superficie muy rugosa con rayones profundos y muy gruesos sobre toda la superficie. En las fotomicrografías del SEM de los dientes pulidos con piedra pómez muestran una superficie suave con rayones finos y unos pocos rayones profundos. El grado de rugosidad de superficie fue B que indica una superficie medianamente rugosa con rayones finos densos. Este estudio no reporta ceguera del estadístico ni el examinador, tampoco reporta grupo control.

Pus y colaboradores (25), determinaron que la pérdida de esmalte con las fresas de alta velocidad No 7902 fue de  $19.2 \mu\text{m}$  y el disco de goma verde tuvo una pérdida de  $18.4 \mu\text{m}$ . El uso de la fresa No 7111 de baja velocidad produjo una pérdida de esmalte de  $11.3 \mu\text{m}$  y es la de elección para

remover la resina. La apariencia morfológica de los periquematíes no es confiable para evaluar la pérdida de esmalte para la descementación. Este estudio tuvo las mismas características y deficiencias metodológicas del estudio de Howell y colaboradores (29).

Ireland y colaboradores (26), encontraron que la pérdida de esmalte luego de los cuatro métodos de remoción fue estadísticamente diferente tanto en el grupo que utilizó Transbond XT como en el que utilizó Fuji Ortho LC. Con Transbond XT la pérdida de esmalte fue mayor con el scaler ultrasónico (-1,27 a -31,41  $\mu\text{m}$ ) y con la fresa de carburo de tungsteno de alta velocidad (2,12 a -28,74  $\mu\text{m}$ ). Al emplear Fuji Ortho LC, la pérdida de esmalte fue también mayor con el scaler ultrasónico (5,19 a -16,94  $\mu\text{m}$ ) y la fresa de carburo de alta velocidad (0,83 a -15,15  $\mu\text{m}$ ). Hubo una mayor pérdida de esmalte en el grupo de Transbond XT con cada método de limpieza que puede deberse a una mayor cantidad de adhesivo residual para esta marca. Durante la remoción de la resina y adhesivo remanentes la mayor pérdida de esmalte se observó luego de utilizar el scaler ultrasónico o la fresa de carburo de tungsteno de alta velocidad y la técnica que menor pérdida de esmalte produjo fue la fresa de carburo de tungsteno de baja velocidad que tuvo un rango de -0,05 a -4,43  $\mu\text{m}$  con Transbond XT y de 0,75 a -0,42  $\mu\text{m}$  con Fuji Ortho LC. Los valores positivos indican la presencia de adhesivo residual. En este estudio no reporta ceguera del examinador ni el estadístico, pero si hubo reporte del grupo control a diferencia del estudio (22-25).

Oliver y colaboradores (27), analizaron con el ESI (índice de la superficie del esmalte), encontrando que el grupo que empleó la cureta produjo una superficie del esmalte inaceptable. El grupo 2 que utilizó scaler ultrasónico seguido de profilaxis con copa de caucho y piedra pómez, tuvo una tendencia a presentar puntajes mayores de ESI. El grupo 3 con la banda neumática también se inclinó hacia una superficie del esmalte inaceptable con un puntaje alto del ESI. El grupo 4 tuvo calificaciones variables (1 y 3). El uso de fresas de carburo de tungsteno de baja velocidad es el método que causa menos daño a la superficie del esmalte. Aunque este método fue el único que no recibió un puntaje de 0 (Superficie perfecta sin rayones) en el ESI para ningún diente. Encontraron que el método de ultrasonido dejó resina remanente luego de ser removida, el grupo que utilizó la banda neumática (Kavo) seguido de la profilaxis con pasta y copa de caucho tuvo una superficie del esmalte muy alterada. El uso del scaler manual seguido con profilaxis con copa de caucho y pasta produjo un daño considerable en el esmalte. El uso de la fresa de carburo de tungsteno a baja velocidad seguido de discos Sof-lex y luego profilaxis con pasta y copa de caucho, produjo rayones fines en unos dientes y en otros rayones profundos y/o resina remanente. Parece ser que la fresa de carburo de tungsteno a baja velocidad es el método menos iatrogénico para el esmalte. En este estudio se reportó la ceguera del examinador, pero no del estadístico y tampoco grupo control.

Al revisar las investigaciones se observa que no hay acuerdo en determinar cuál técnica produce efectos negativos sobre el esmalte ya que Hosein y colaboradores (15), determinaron que la mayor pérdida de esmalte ocurrió con el scaler ultrasónico (grabado convencional : -1,27 a -31,4  $\mu\text{m}$ ; Adhesivo de Autograbado: -2.19 a -25.9  $\mu\text{m}$ ), Ireland y colaboradores (26), también determinaron que la pérdida de esmalte fue mayor con el scaler ultrasónico (-1,27 a -31,41  $\mu\text{m}$ ) mientras que Krell y colaboradores (21), encontraron que el uso de pinzas y ultrasonido tuvo la menor pérdida de esmalte (-0,47  $\pm$  38.48  $\mu\text{m}$ ).

Howell y colaboradores (24), encontraron que el tipo de fresa de carburo no tiene efecto significativo en la superficie del esmalte. Recomiendan en el proceso de finalización realizar la profilaxis con piedra pómez ya que deja la superficie más suave con rayones finos y poco profundos, mientras que el uso de discos Sof-lex seguido de piedra pómez produce la superficie más rugosa. Sin embargo, algunos autores concuerdan que la técnica que produce menos pérdida del esmalte es la Fresa de Carburo de Tungsteno de baja velocidad (15,22-27). Mientras que Ryf y colaboradores (22) recomiendan utilizar esta fresa de carburo de baja velocidad junto con Astropol.

Al igual que la revisión sistemática previa (18), el presente estudio encontró que el método más rápido y con menor pérdida del esmalte es el uso de la fresa de Tungsteno abaja velocidad.

## **CONCLUSIONES**

La menor pérdida de esmalte se produce con el adhesivo de autograbado y con la técnica de remoción de la fresa de carburo de tungsteno de baja velocidad.

Al parecer la remoción de la resina y adhesivo remanentes con ultrasonido o con fresa de carburo de tungsteno de alta velocidad generan la mayor pérdida de esmalte.

Los diferentes métodos de pulido de resina no tienen efecto en las alteraciones de la superficie y una adecuada remoción de adhesivo y resina sin pérdida de esmalte es difícil de lograr.

No hay un método descrito en la literatura que no produzca ningún daño en la superficie del esmalte.

## **RECOMENDACIONES**

Estos resultados hay que tomarlos con cautela debido a que los artículos encontrados presentan una evidencia media. Se requieren estudios aleatorizados, con grupo control, doble-ciego y una técnica de análisis del esmalte estandarizada para poder generar un nivel de evidencia alto y dar recomendaciones más acertadas para el clínico.

## **REFERENCIAS**

1. Pont HB, Özcan M, Bagis B, Ren Y. Loss of surface enamel after bracket debonding: an in-vivo and ex-vivo evaluation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2010 Oct;138(4):387-389. doi: 10.1016/j.ajodo.2010.01.028
2. Arhun A, Arman A. Effects of Orthodontic Mechanics on Tooth Enamel: A Review. *Semin Orthod.* 2007;13(4):281-291. Doi: <http://dx.doi.org/10.1053/j.sodo.2007.08.009>
3. Attar N, Taner TU, Tülümen E, Korkmaz Y. Shear bond strength of orthodontic brackets bonded using conventional vs one and two step self-etching/adhesive systems. *Angle Orthod.* 2007 May;77(3):518-23.
4. Legler LR, Retief DH, Bradley EL. Effects of phosphoric acid concentration and etch duration on enamel depth of etch: an in vitro study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1990 Aug;98(2):154-160. Doi: 10.1016/0889-5406(90)70009-2

5. Brown CR, Way DC. Enamel loss during orthodontic bonding and subsequent loss during removal of filled and unfilled adhesives. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*1978 Dec;74(6):663–671. Doi: [http://dx.doi.org/10.1016/0002-9416\(78\)90005-2](http://dx.doi.org/10.1016/0002-9416(78)90005-2)
6. Horiuchi S, Kaneko K, Mori H, Kawakami E, Tsukahara T, Yamamoto K, Hamada K, Asaoka K, Tanaka E. Enamel bonding of self-etching and phosphoric acid-etching orthodontic adhesives in simulated clinical conditions: debonding force and enamel surface. *Dent Mater J.* 2009 Jul;28(4):419–425. Doi: <Http://doi.org/10.412/dmj.28.419>.
7. Bjørn Ø, Morten F. The Enamel Surface and Bonding in Orthodontics. *Semin Orthod.* 2010;16(1):37-48. Doi: <http://dx.doi.org/10.1053/j.sodo.2009.12.003>
8. Shinya M, Shinya A, Lassila LV, Gomi H, Varrela J, Vallittu PK, Shinya A. Treated enamel surface patterns associated with five orthodontic adhesive systems—surface morphology and shear bond strength. *Dent Mater J.* 2008 Jan;27(1):1–6. Doi: 10.4012/dmj.27.1
9. Eminkahyagila N, Arman A, Cetinşahin A, Karabulut E. Effect of Resin-removal Methods on Enamel and Shear Bond Strength of Rebonded Brackets. *Angle Orthod.* 2006;76(2):314-21.
10. Gwinnett AJ, Gorelick L. Microscopic evaluation of enamel after debonding: Clinical application. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*1977;71(6): 651-665. Doi: 10.1016/0002-9416(77)90281-0
11. Retief DH, Denys FR. Finishing of enamel surfaces after debonding of orthodontic attachments. *Angle Orthodontics.* 1979; 49(1): 1-10.
12. Rouleau BD, Marshall GW, Cooley RO. Enamel surface evaluations after clinical treatment and removal of orthodontic brackets. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*1982;81(5):423-426. doi:10.1016/0002-9416(82)90081-1
13. Zachrisson BU, Artun J. Enamel surface appearance after various debonding techniques. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*1979;75(2):121-13. doi:10.1016/0002-9416(79)90181-7
14. Van Waes H, Matter T, Krejci I. Three-dimensional measurement of enamel loss caused by bonding and debonding orthodontic brackets. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*1997; 112(6): 666-9.
15. Hosein I, Sherriff M, Ireland AJ. Enamel loss during bonding, debonding and cleanup with use of self-etching primer. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*2004; 126(6): 717-724. Doi: 10.1016/S0889540604005967
16. Fitzpatrick DA, Way DC. The effects of wear, acid etching, and bond removal on human enamel. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*1977 Dec;72(2):671-681. doi:10.1016/0002-9416(77)90334-7
17. Vinay P, Chandrashekhhar. Debonding of orthodontic brackets-a clinical tip. *Clinical Techniques Annals and Essences of Dentistry.*2011;3(1):56-59.
18. Janiszewska-Olszowska J, Szatkiewicz T, Tomkowski R, Tandecka K, Grocholewicz K. Effect of orthodontic debonding and adhesive removal on the enamel - current knowledge and future perspectives - a systematic review. *Med Sci Monit.* 2014 Oct 20; 20:1991-2001. doi: 10.12659/MSM.890912.
19. Turpin, DL. Update CONSORT and PRISMA documents now available. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2010; 137: 721-2. Doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajodo.2010.04.009>
20. Lagravère MO, Major, PW, Flores-Mir C. Long term skeletal change with rapid maxillary expansion: a systematic review. *Angle Orthod.* 2005; 75: 1046-52.
21. Krell K, Courey J, Bishara SE. Orthodontic bracket removal using conventional and ultrasonic debonding techniques enamel loss and time requirements. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*1993;103(3):258-266. Doi: 10.1016/0889-5406(93)70007-B

22. Ryf S, Flury S, Palaniappan S. Enamel loss and adhesive remnants following bracket removal and various clean-up procedures in vitro. *Eur J Orthod.*2012 Feb;34(1):25-32. Doi: 10.1093/ejo/cjq128
23. Hong YH, Lew KK. Quantitative and qualitative assessment of enamel surface following five composite removal methods after debonding. *Eur J Orthod.*1995 Apr;17(2):121-128. Doi: <http://dx.doi.org/10.1093/ejo/17.2.121>
24. Howell S, Weekes W. An electron microscopic evaluation of the enamel surface subsequent to various debonding procedures. *Aust Dent J.* 1990 Jun;35(3):245-252. Doi: 10.1111/j.1834-7819.1990.tb05402.x
25. Pus MD, Way DC. Enamel loss due to orthodontic bonding with fill and unfilled resins using various clean-up techniques. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*1980 Mar;77(3):269-283. Doi:10.1016/0002-9416(80)90082-2
26. Ireland A.J, Hosein I. Enamel loss at bond-up and clean-up following the use of a conventional light-cured composite and a resin-modified glass polyalkenoate cement. *Eur J Orthod.*2005 Aug;27(4):413-419. Doi: 10.1093/ejo/cji031
27. Oliver RG, Griffiths J. Different techniques of residual composite removal following debonding-time taking and surface enamel appearance. *Br J Orthod.* 1992 May;19(2):131-137. Doi: 10.1179/bjo.19.2.131
28. Vieira AC, Pinto RA, Chevitarese O, Almeida MA. Polishing after debracketing: its influence upon enamel surface. *J Clin Pediatr Dent.* 1993 Fall;18(1):7-11. Doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S2176-94512012000400017>
29. Osorio R, Toledano M, Garcia-Godoy F. Enamel surface morphology after bracket debonding. *ASDC J Dent Child.* 1998 Sept-Oct;65(5):313-317.
30. Zarrinnia K, Eid NM, Kehoe MJ. The effect of different bonding techniques on the enamel surface: An in vitro qualitative study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*1995 Sep;108(3):284-293. Doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0889-5406\(95\)70023-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0889-5406(95)70023-4)
31. Ozer T, Başaran G, Kama JD. Surface roughness of the restored enamel after orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2010 Mar;137(3):368-374. Doi: 10.1016/j.ajodo.2008.02.025
32. Ulusoy C. Comparison of finishing and polishing systems for residual resin removal after debonding. *J Appl Oral Sci.* 2009 May-Jun;17(3):209-215. Doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S1678-77572009000300015>
33. Campbell PM. Enamel surfaces after orthodontic bracket debonding. *Angle Orthod.* 1995;65(2):103-10.
34. Karan S, Kircelli BH, Tasdelen B. Enamel surface roughness after debonding. *Angle of Orthod.* 2010 Nov;80(6):1081-8. DOI:10.2319/012610-55.1
35. Miksić M, Slaj M, Mestrovic S. Stereomicroscope analysis of enamel surface after orthodontic bracket debonding. *Coll Antropol.* 2003;27 Suppl 2:83-9.
36. Radlanski RJ. A New carbide finishing bur for bracket debonding. *J Orofac Orthop.* 2001 Jul;62(4):296-304. DOI: 10.1007/PL00001937
37. Eliades T, Gioka C, Eliades G, Makou M. Enamel surfaces roughness following debonding using two resin grinding methods. *Eur J Orthod.* 2004 Jun; 26(3): 333-8. doi: <http://dx.doi.org/10.2319/012610-55.1>
38. Årtun J, Bergland S. Clinical trials with crystal growth conditioning as an alternative to acid-etch enamel pretreatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1984 Apr;85(4):333-340. doi:10.1016/0002-9416(84)90190-8

39. Zachrisson BU, Arthun J. Enamel surface appearance after various debonding techniques. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1979 Feb;75(2):121-127. doi:10.1016/0002-9416(79)90181-7

## **CORRESPONDENCIA**

Nicolás Arboleda Ariza  
[arboledanicolas@gmail.com](mailto:arboledanicolas@gmail.com)

Isaac Wasserman Milhem  
[isaacwasserman@gmail.com](mailto:isaacwasserman@gmail.com)

Diana Katherina Reina Velosa  
[cavel.55@gmail.com](mailto:cavel.55@gmail.com)

Ingrid Quintero Quinche  
[ikquinche@yahoo.com](mailto:ikquinche@yahoo.com)