



G-ænia

Bond de GC

MANUAL TÉCNICO



Índice

1.0	Introducción	4
2.0	Descripción del producto	5
3.0	Indicaciones de uso	5
4.0	La técnica de grabado selectivo	5
4.1	¿Por qué un grabado selectivo en esmalte?	5
4.2	¿Por qué un autograbado en dentina?	6
5.0	Ventajas y beneficios	7
6.0	Composición	7
6.1	Una fórmula exclusiva	7
6.2	Principio libre de HEMA	8
7.0	Propiedades físicas: resultados de los estudios in vitro	12
7.1	Mecanismos de adhesión a esmalte y dentina	12
7.2	Funcionamiento de adhesión a dentina	16
7.3	Funcionamiento de adhesión a esmalte	24
7.4	Análisis marginal cuantitativo	28



8.0	Resumen de datos técnicos	32
9.0	Estudios clínicos	33
10.0	Estudio de campo	35
11.0	Guía técnica	38
12.0	Instrucciones de uso	39
13.0	Referencias Bibliográficas	42











1.0 Introducción

El aumento de la popularidad de la odontología estética en los últimos 50 años ha creado la necesidad de la búsqueda de materiales de restauración estéticos de larga duración y de fácil uso, que ofrezcan confianza en los resultados clínicos y obtengan la satisfacción de los clientes. La aparición de la odontología adhesiva ha posibilitado la creación de atractivas restauraciones estéticas directas mediante un enfoque conservador. Para mejorar las técnicas de aplicación y la longevidad de las restauraciones adhesivas, se ha dedicado mucho esfuerzo en el desarrollo de nuevos sistemas adhesivos que soporten la adhesión de los materiales de restauración a la estructura dental remanente.

En la actualidad, hay disponibles dos categorías principales de sistemas adhesivos (tabla 1):

- Sistemas de grabado y lavado: Estos sistemas requieren el grabado de esmalte y dentina con ácido fosfórico antes de aplicar el primer y el adhesivo.
- Sistemas de autograbado: Estos sistemas ofrecen la capacidad de desmineralizar la superficie del diente sin utilizar un agente de grabado previo.

Tabla 1: Sistemas adhesivos disponibles en la actualidad.

Categoría	Técnica / generación	Grabado	Primer	Adhesivo
Grabado y lavado	3 pasos 4.ª generación	1) Grabado 	2) Primer 	3) Adhesivo 
	2 pasos 5.ª generación	1) Grabado 	2) Frasco único con primer / adhesivo 	
Autograbado	2 pasos 6.ª generación	1) Primer de autograbado 		2) Adhesivo 
	1 paso 7.ª generación	1) Primer de autograbado/adhesivo 		

Ambas técnicas tienen ventajas y desventajas conocidas (tabla 2).

La técnica seleccionada se fundamenta, normalmente, en la situación clínica:

- Para preparaciones con márgenes principalmente en esmalte (p. ej., preparaciones de clase IV con grandes biseles), suele preferirse la técnica de grabado y lavado.
- En superficies, que se componen principalmente de dentina (p. ej., preparaciones de clase I), la necesidad de una adhesión más fiable a la dentina hace que se prefiera la técnica de autograbado.

Tabla 2: Ventajas y desventajas de las técnicas de grabado y lavado y de autograbado.

	Ventajas	Desventajas
Grabado y lavado	<ul style="list-style-type: none"> • Alta fuerza de adhesión a esmalte 	<ul style="list-style-type: none"> • Alto riesgo de sensibilidad postoperatoria • Nanofiltraciones potenciales, si se usa en dentina
Autograbado	<ul style="list-style-type: none"> • Fácil de usar • Reducida sensibilidad postoperatoria • Adhesión química a dentina 	<ul style="list-style-type: none"> • Baja fuerza de adhesión a esmalte • Nanofiltraciones potenciales, si se usa en esmalte



El producto ideal sería aquel que ofreciera una elevada adhesión a esmalte y a la vez «seguro» en dentina, con lo que proporcionaría las ventajas de ambas técnicas. Con este objetivo, GC ha desarrollado G-ænial Bond, un nuevo sistema adhesivo.

2.0 Descripción del producto

G-ænial Bond es un adhesivo de autograbado monocomponente y fotopolimerizable, desarrollado especialmente para el enfoque del grabado selectivo, en el cual sólo se graba el esmalte antes de la aplicación del adhesivo de autograbado. De esta manera, se aumenta la fuerza de adhesión a esmalte, mientras se mantiene una calidad óptima de adhesión a dentina. Al tratarse de un sistema adhesivo realmente flexible, G-ænial Bond también proporcionará fuerzas de adhesión excelentes si se utiliza con la técnica de autograbado en esmalte y dentina.

G-ænial Bond está diseñado para su uso con la gama de productos restauradores G-ænial. Sin embargo, también se puede utilizar con otros productos, como resinas composite (consulte las siguientes indicaciones de uso).

3.0 Indicaciones de uso

G-ænial Bond está recomendado para las siguientes indicaciones:

1. Adhesión a la estructura dental de composites fotopolimerizables y composites ácido-modificados (compómeros).
2. Adhesión a la estructura dental de composites para la realización de muñones y cementos composites de polimerización dual, siempre que estos materiales sean fotopolimerizables.

4.0 La técnica de grabado selectivo

El desarrollo de G-ænial Bond se focalizó en ofrecer un sistema adhesivo que pudiese adaptarse a todas las situaciones clínicas, que proporcionase flexibilidad y la opción de seleccionar la técnica clínicamente más adecuada:

- Técnica de autograbado: para todas las indicaciones clínicas, en las que la adhesión se realiza, principalmente, a dentina; evita el riesgo de nanofiltraciones e hipersensibilidad.
- Técnica de grabado selectivo: ácido para grabar el esmalte durante solo 10 segundos antes de aplicar G-ænial Bond. Está indicado en superficies de esmalte cortado y sin cortar.

De hecho, el grabado selectivo ofrece los beneficios y evita las desventajas de ambas técnicas.

4.1 ¿Por qué grabado selectivo en esmalte?

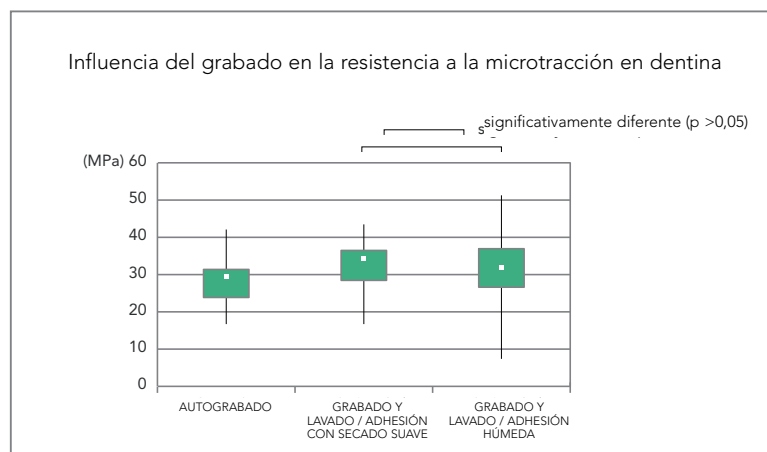
G-ænial Bond proporciona una fuerza de adhesión suficiente al esmalte, si se utiliza con la técnica de autograbado. En algunas situaciones clínicas, se puede preferir una mejora de la fuerza de adhesión. Esto se puede conseguir mediante un grabado selectivo del esmalte con ácido fosfórico durante 10 segundos antes de la aplicación de G-ænial Bond. Los resultados de los ensayos han mostrado que la fuerza de adhesión es entonces comparable a la de los productos de grabado y lavado. Esto también disminuirá el riesgo de tinciones marginales.

4.2 ¿Por qué autograbado en dentina?

El grabado de dentina no ofrece ningún beneficio adicional a la fuerza de adhesión, como han mostrado los siguientes estudios independientes.

- Resistencia a la microtracción comprobada por el profesor B. van Meerbeek en la Universidad Católica de Lovaina (Bélgica).

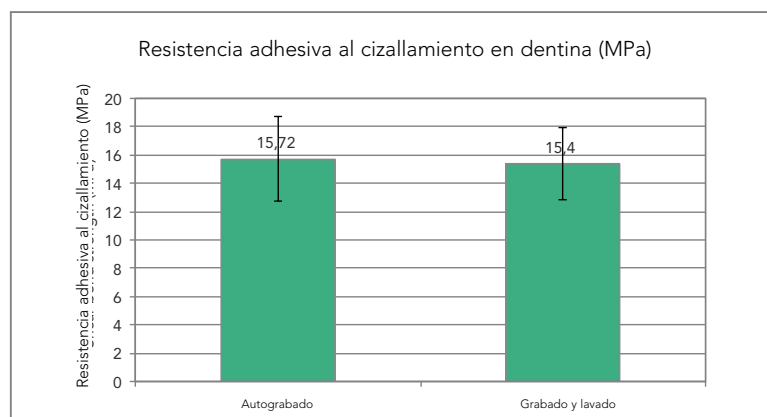
Figura 1: Resistencia a la microtracción en dentina (configuración del ensayo: página 17). Fuente: extracto adaptado del prof. B. van Meerbeek, Universidad Católica de Lovaina (Bélgica), 2010.



Los resultados de este ensayo muestran que no existe una diferencia estadística en la resistencia a la microtracción en dentina, tanto si se utiliza G-ænial Bond en la forma de autograbado o en la forma de grabado y lavado.

- Resistencia adhesiva al cizallamiento con ambas técnicas de autograbado y de grabado y lavado realizadas por el profesor M. Degrange[†] en la Universidad de París Descartes (Francia).

Figura 2: Resistencia adhesiva al cizallamiento en dentina (configuración del ensayo: página 18). Fuente: Extracto adaptado del prof. M. Degrange[†], Universidad de París Descartes (Francia), 2010.



Al utilizar G-aenial Bond, no se han encontrado diferencias estadísticas entre ambas técnicas (autograbado y grabado y lavado).

En conclusión, los resultados de ambos estudios prueban que no existe un valor añadido en el grabado de dentina al utilizar G-ænial Bond.

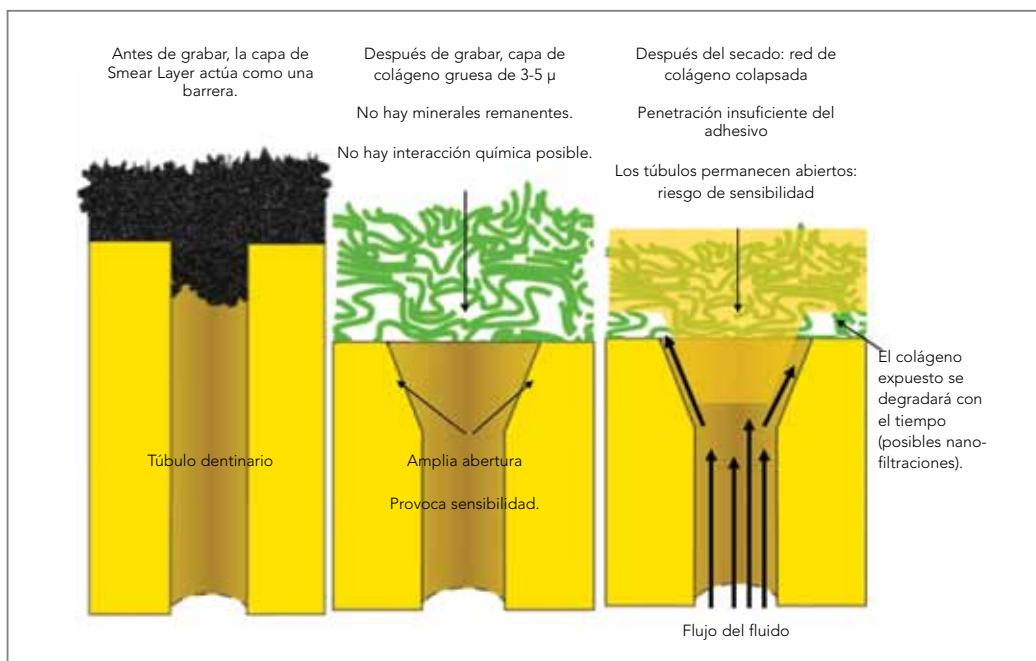


Desventajas del grabado con ácido fosfórico

Actualmente, la opinión general, es que el grabado con ácido fosfórico en dentina es agresivo y provoca una amplia apertura de los túbulos dentinarios, una capa desmineralizada excesivamente gruesa, además de desmineralizar las fibras de colágeno.

- El grabado de dentina puede causar sensibilidad postoperatoria.
El problema principal de esta situación es sellar correctamente los túbulos dentinarios para evitar la sensibilidad postoperatoria. Las fibras de colágeno se colapsan fácilmente al secar la cavidad y crean así una capa de fibras gruesas y densas que no se pueden impregnar completamente con el adhesivo, por lo que los túbulos dentinarios podrían seguir abiertos y el paciente podrá experimentar sensibilidad postoperatoria.
- El grabado de dentina conlleva un riesgo de nanofiltraciones.
Se ha documentado en distintos estudios que el colágeno en dentina que se ve expuesto debido a un procedimiento de grabado y lavado, es muy vulnerable a los procesos de degradación enzimática e hidrolítica.¹ Si el adhesivo no penetra completamente en la red de colágeno desmineralizado, puede producirse una degradación de las fibras de colágeno expuestas, lo que puede generar nanofiltraciones.
- El grabado de dentina reduce el potencial de interacción química.
El grabado de dentina disuelve los cristales de hidroxiapatita y elimina los minerales necesarios para la interacción química. Se cree que la interacción química mejora la durabilidad de la adhesión.²

Figura 3: Preocupaciones asociadas al uso de los grabados ácidos en dentina.



¹ Pashley DH y cols. Collagen degradation by host-derived enzymes during aging. J Dent Res 2004;83:216-21.

² Van Meerbeek B. y cols. State of the art self-etch adhesives, Dent. Mat. 2011;27:17-28.

5.0 Características y beneficios

Mediante la adopción de un enfoque orientado a los odontólogos, GC ha formulado G-ænial Bond para ofrecer al profesional un adhesivo de fácil utilización y un rendimiento clínico excelente. El resultado es un sistema adhesivo que proporciona las siguientes características:

- Alto rendimiento en su forma de autograbado y grabado selectivo
- Elevada fuerza de adhesión a dentina
- Integridad marginal excelente
- Adhesión duradera a largo plazo
- Reducida sensibilidad
- Fácil utilización

6.0 Composición

6.1 Una fórmula exclusiva

La siguiente tabla describe los distintos componentes de G-ænial Bond y su relevancia clínica.

Tabla 3: Composición de G-ænial Bond.

Componente	Función	Relevancia clínica
4 META	Monómero funcional:	<ul style="list-style-type: none">• Disuelve la capa de "Smear Layer".• Desmineraliza y crea espacio para la infiltración de los monómeros.• Se infiltra en la superficie desmineralizada (adhesión icromecánica).• Inicia la interacción entre la estructura dental y los monómeros (adhesión química).
Monómero del éster de ácido fosfórico	<ul style="list-style-type: none">• Agente grabador• Agente humectante• Promotores de adhesión	
Monómeros de dimetacrilato	Monómero de resina: <ul style="list-style-type: none">• Agentes de enlaces• Agentes de entrecruzamiento	<ul style="list-style-type: none">• Se une con la resina de composite, que es hidrofóbica.• Fomenta el entrecruzamiento entre los monómeros de dimetacrilato.
Agua destilada	<ul style="list-style-type: none">• Promueve el grabado• Solvente	<ul style="list-style-type: none">• Participa en el proceso de grabado.• Recoge los residuos del proceso de grabado para eliminarlos, mediante el secado.
Acetona	Solvente	<ul style="list-style-type: none">• Evapora el agua de la interfaz adhesiva, lo que facilita la adhesión a largo plazo.
Dióxido de silicio	<ul style="list-style-type: none">• Ajusta la viscosidad• Material de refuerzo	<ul style="list-style-type: none">• Facilita la aplicación del adhesivo.• Refuerza la capa adhesiva.
Foto-iniciadores	Foto-iniciador	<ul style="list-style-type: none">• Polimeriza los monómeros de resina mediante la activación por la energía lumínica.



6.2 Principio libre de HEMA

6.2.1 ¿Por qué se excluye el HEMA de la fórmula?³

El HEMA (2-hidroxietil metilmetacrilato) se añade a muchos adhesivos disponibles en el mercado. La adición de HEMA proporciona determinados beneficios a dichos productos:

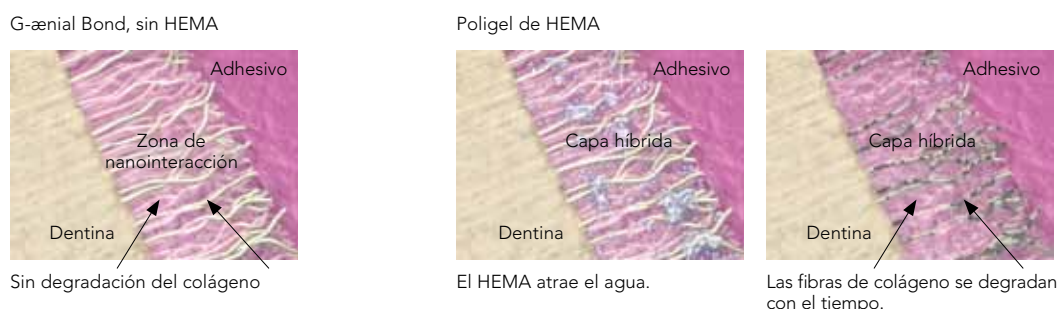
- Excelente capacidad de infiltración de hasta varios milímetros en el interior de la superficie de la dentina grabada. Esto resulta especialmente útil si la dentina ha sido grabada en profundidad con grabadores fuertemente ácidos, como ácido ortofosfórico, o con sistemas de autograbado con un pH muy bajo.
- El HEMA ayuda a mezclar componentes hidrófobos e hidrófilos en una solución única (evitando una separación de fases).
- El HEMA mejora la humectación del adhesivo en la superficie dental.
- El HEMA actúa como co-disolvente.

Sin embargo, la inclusión de HEMA también presenta notables desventajas:

- El HEMA mejora la absorción de agua del diente y del entorno intraoral, lo que hace que la adhesión sea más susceptible a la degradación con el tiempo.
- Desde una perspectiva química, el HEMA solo tiene un grupo polimerizable, lo que reduce su eficiencia en la polimerización (solo polimerización lineal, sin entrecruzamiento), lo que genera una interfaz más débil.
- El HEMA también ha demostrado retener agua en la capa adhesiva, lo que puede reducir la polimerización.
- El HEMA ha demostrado en los estudios que puede producir reacciones alérgicas de contacto y puede penetrar rápidamente a través de los guantes.

A partir de estas observaciones, y como ocurrió con G-Bond, GC ha decidido utilizar una fórmula sin HEMA en G-ænial Bond. Después de aplicar el adhesivo, el agua se separa del resto de los ingredientes tras la evaporación de la acetona. La fórmula de G-ænial Bond logra que se evite la cantidad considerable de agua contenida en la capa adhesiva de los adhesivos con HEMA. Como ya se ha mencionado, el agua residual, junto con la presencia de HEMA, genera una absorción mayor de agua y, con ello, una menor estabilidad de la adhesión (figura 4). **Por el contrario, con el adhesivo sin HEMA, G-ænial Bond, la resistencia hidrolítica a largo plazo y la estabilidad de la adhesión se mejorarán. Además, el riesgo de reacciones alérgicas asociado al HEMA se evita mediante G-ænial Bond.**

Figura 4: Representación esquemática de la degradación hidrolítica de la red de colágeno en sistemas adhesivos con HEMA.



G-ænial Bond tiene un pH de alrededor de 1,5, lo que permite la creación de una capa híbrida de 500 nm. Además, el uso de los adecuados monómeros de resina asegura una desmineralización simultánea y una infiltración completa de los monómeros de resina en la red de colágeno. Esto evita la creación de vacíos en la interfaz de dentina-adhesión, lo que reduce el riesgo de nanofiltraciones y aumenta la durabilidad de la adhesión a largo plazo.

³ The science behind G-Bond, The unique concept of a HEMA-free adhesive; Bart Van Meerbeek y cols., Grupo de investigación BIOMAT de Lovaina, Departamento de Odontología Conservadora, Universidad Católica de Lovaina (KULeuven, Bélgica), junio de 2009

6.2.2 Influencia del HEMA en la fuerza de adhesión con el tiempo

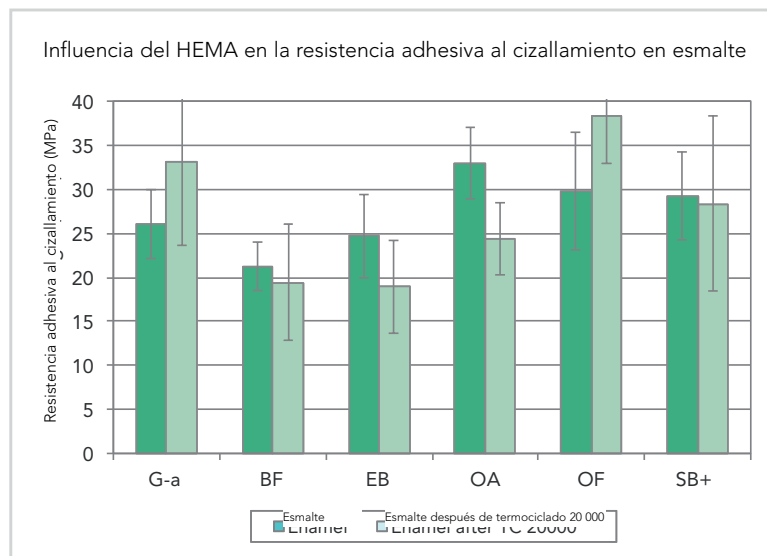
Para evaluar la durabilidad a largo plazo de la adhesión y la influencia del HEMA, el departamento de I+D de GC llevó a cabo ensayos de termociclado (2010), comparando G-ænial Bond sin HEMA con los sistemas adhesivos con HEMA disponibles en el mercado.

Configuración del ensayo: Se embebieron muestras de esmalte y dentina bovinos en resina acrílica (Unifast III) y se pulieron con papel de lija 320 SiC. Se aplicaron los adhesivos a la superficie de acuerdo con las instrucciones del fabricante, como se especifica más adelante en la tabla 4. Se aplicó Clearfil AP-X (Kuraray) en la superficie mediante un molde Ultradent (D = 2,38 mm) y se fotopolimerizó durante 20 segundos mediante G-Light (GC). Las muestras (n = 5) se conservaron en agua a 37 °C durante 24 horas, después de las cuales se sometieron las muestras (n = 5) a termociclado (5-55 °C, 20 000 ciclos). La resistencia adhesiva al cizallamiento (SBS) se midió con una velocidad de travesaño de 1 mm / min. El análisis estadístico se llevó a cabo mediante la prueba Tukey (p <0,05).

Tabla 4: Materiales testados, sin HEMA o con HEMA.

Código	Nombre del producto	Fabricante	Tiempo de aplicación	Secado con aire	Fotopolimerización	HEMA
G-a	G-ænial Bond	GC	10 s	5 s fuerte	5 s	No
BF	Bond Force	Tokuyama	20 s	5 s débil y 5 s moderado	10 s	Sí
EB	Easy Bond	3M ESPE	frotar durante 20 s	5 s débil	10 s	Sí
OA	OptiBond All-in-One	Kerr	frotar durante 20 s (2 veces)	5 s débil	10 s	Sí
OF	OptiBond FL	Kerr	grabar y frotar durante 15 s	5 s débil	10 s	Sí
SB+	Single Bond Plus	3M ESPE	grabar y aplicar durante 15 s (2 veces)	5 s débil	10 s	Sí

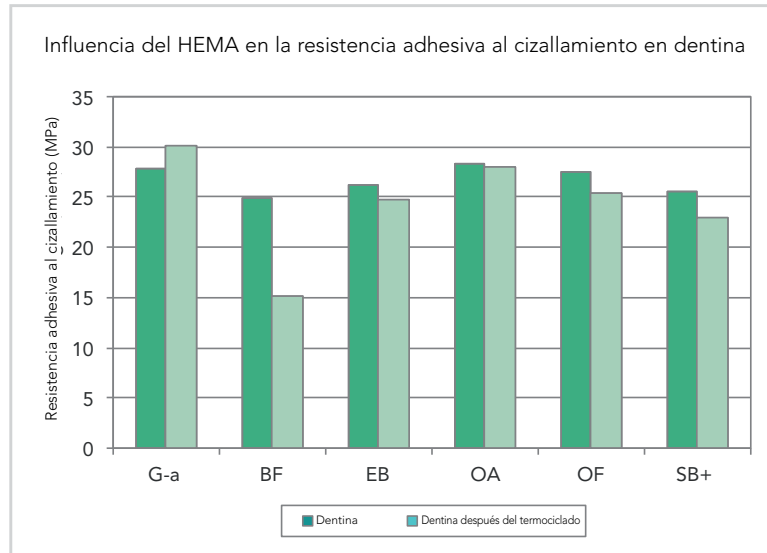
Figura 5: Resistencia adhesiva al cizallamiento en esmalte de G-ænial Bond (G-a) sin HEMA en comparación con distintos materiales adhesivos con HEMA. Fuente: GC Corporation (Japón), 2010.



La resistencia adhesiva al cizallamiento en esmalte aumentó después del termociclado en G-ænial Bond (G-a) y Optibond FL (OF). Por el contrario, la resistencia adhesiva al cizallamiento en esmalte disminuyó después del termociclado en el resto de adhesivos con HEMA.



Figura 6: Resistencia adhesiva al cizallamiento en dentina de G-ænial Bond (G-a) sin HEMA en comparación con distintos materiales adhesivos con HEMA. Fuente: GC Corporation (Japón), 2010.



La resistencia adhesiva al cizallamiento en dentina aumentó después del termociclado en G-ænial Bond y se redujo en todos los adhesivos con HEMA.

Se ha establecido la hipótesis de que la presencia de HEMA en la composición de un adhesivo, produce la absorción de agua y la degradación de la capa adhesiva durante el termociclado. **Gracias a su composición sin HEMA, se espera que G-ænial Bond proporcione una adhesión duradera a largo plazo, tanto en dentina como en esmalte.**

7.0 Propiedades físicas: Resultados de los Estudios in Vitro

7.1 Mecanismos de adhesión a esmalte y dentina

La adhesión de G-ænial Bond depende tanto de los principios de adhesión química como de los de retención micromecánica.

7.1.1 Entrecruzado micromecánico

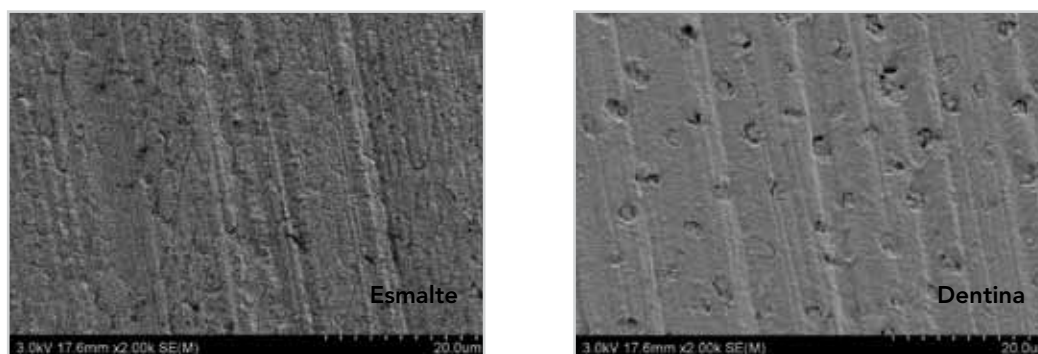
Bajo condiciones acuosas, los dos monómeros funcionales (4-META y éster del ácido fosfórico) disuelven la capa de Smear Layer y graban ligeramente las superficies de esmalte y dentina, con lo que crean microporosidades en el esmalte y aumentan la superficie disponible para la adhesión. Al mismo tiempo, esto desmineraliza parcialmente la capa de dentina exterior, lo que deja espacio entre las redes de colágeno para la infiltración de resina, que genera la formación de una capa híbrida. La profundidad de la zona desmineralizada es la misma que la de la infiltración de resina, lo que significa que la red de colágeno permanecerá protegida (en vez de exponerse parcialmente), por lo que no existe ningún riesgo de degradación hidrolítica o de nanofiltraciones asociadas.

Observaciones SEM. Pruebas realizadas por I+D de GC (Japón)

Las observaciones SEM se han llevado a cabo para caracterizar los patrones de desmineralización después de la aplicación de G-ænial Bond en esmalte y dentina.

Configuración del ensayo: Se aplicó G-ænial Bond a la superficie dental, después de haber pulido la superficie con papel de lija 600 SiC. Tras 10 segundos se lavó el adhesivo con acetona y se tomaron las imágenes SEM.

Figura 7: Observación de patrones de desmineralización en el esmalte (izquierda) y dentina (derecha) con microscopio SEM, aumento x 2000. Fuente: GC Corporation (Japón), 2009



Los patrones de desmineralización generados por la aplicación de G-ænial Bond en el esmalte se pueden observar en la figura 7 a la izquierda. Debido a su pH relativamente bajo de 1,5, G-ænial Bond provocó una desmineralización efectiva del esmalte (también demostrado por la pequeña cantidad de capa de Smear Layer restante) y la creación de microporosidades.

El SEM de la dentina (figura 7 a la derecha) también muestra una buena desmineralización con la aplicación de G-ænial Bond. No obstante, los túbulos dentinarios permanecen obstruidos, lo que reduce el riesgo de sensibilidad postoperatoria.



7.1.2 Interacción química

Mientras que se ha establecido la hipótesis de que el entrecruzamiento micromecánico es la base de una buena adhesión, estudios recientes han demostrado que la interacción química adicional entre los monómeros funcionales y el sustrato dental podría mejorar la durabilidad de la adhesión⁴. Esto se conoce bajo el concepto de «adhesión-descalcificación» (o AD).

Los dos monómeros funcionales pueden formar un complejo mediante las sales de calcio restantes de los cristales de hidroxiapatita, lo cual constituye la base de la interacción química. Esto produce la formación de una capa extremadamente fuerte con baja solubilidad, conocida como la zona de nanointeracción (ZNI). La cantidad de cristales de apatita residuales resulta muy importante a la hora de asegurar la consiguiente calidad de la adhesión.

Observaciones TEM

Pruebas realizadas por I+D de GC (Japón)

Para evaluar la calidad de la interfaz de dentina-adhesivo de distintos adhesivos, se llevaron a cabo observaciones con microscopio electrónico de transmisión (TEM) en muestras desmineralizadas y no desmineralizadas.

Configuración del ensayo: Se prepararon dos muestras de 0,8 mm de grosor de interfaz de dentina humana-adhesivo. Una de las muestras no se trató, es decir, permaneció no desmineralizada (figura 8), mientras que la otra muestra, se desmineralizó con solución de EDTA (figuras 9 y 10). Se embebió cada muestra en resina epoxi y se desgastaron hasta obtener un grosor de 80-90 nm. Después de pulverizarla con carbono, se observó la zona de la interfaz mediante TEM.

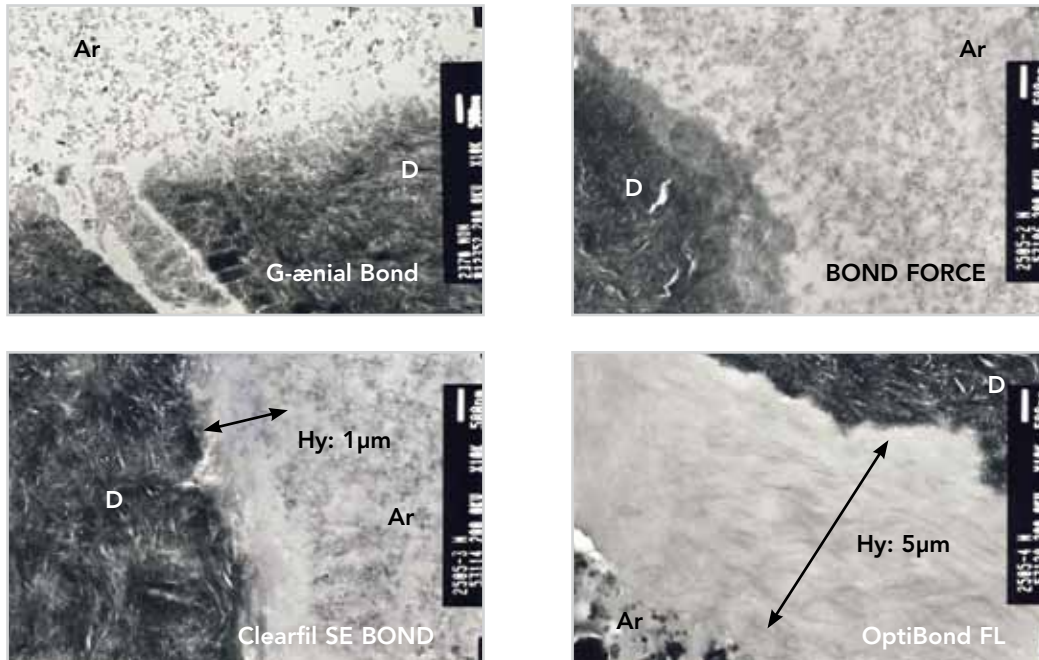
Tabla 5: Técnica de aplicación de adhesivos testada

Nombre del producto	Fabricante	Categoría	Grabado y lavado	Frasco 1	Secado con aire	Frasco 2	Secado con aire	Foto-polimerización
G-ænial Bond	GC	Autograbado de 1 paso	/	10 s de aplicación	5 s fuerte	/	/	10 s
Bond Force	Tokuyama	Autograbado de 1 paso	/	20 s de aplicación	5 s débil y 5 s moderado	/	/	10 s
Clearfil SE Bond	Kuraray	Autograbado de 2 pasos	/	20 s	suave	aplicar	suavemente	10 s
Optibond FL	Kerr	Grabado y lavado de 3 pasos	15 s + 15 s	15 s	5 s	15 s	3 s	20 s

En las muestras no desmineralizadas (figura 8), no se observó ninguna capa híbrida tanto en el TEM de G-ænial Bond como en el de Bond Force. Se observó una capa híbrida de 1 μ y una de 5 μ en Clearfil SE Bond y Optibond FL, respectivamente.

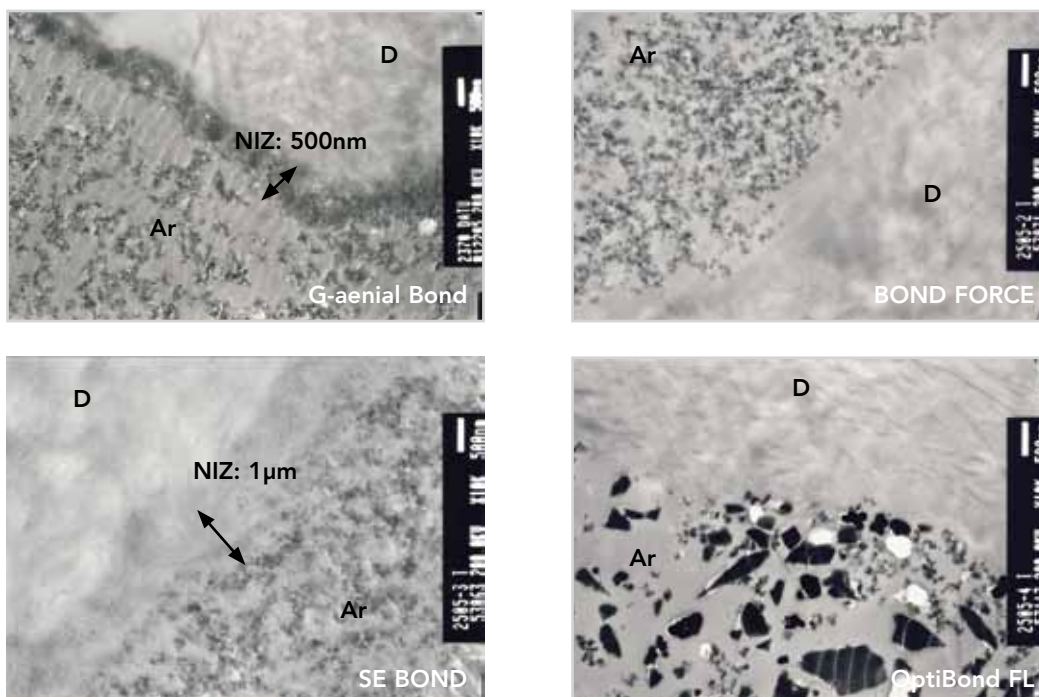
⁴ Van Meerbeek B. y cols., State of the art self-etch adhesives, Dent. Mat. 2011;27:17-28.

Figura 8: Fotomicrografías TEM de la interfaz dentina-adhesivo de muestras no desmineralizadas (aumento x 10 000). Hy: Capa híbrida; Ar: Resina adhesiva; D: Dentina. Fuente: GC Corporation (Japón), 2009



En las muestras desmineralizadas tratadas con G-aenial Bond o Clearfil SE Bond (figuras 9 y 10), se observó una zona de nanointeracción (ZNI) entre la resina adhesiva (Ar) y la dentina subyacente (D). Por el contrario, no se observó ninguna ZNI en las muestras de Bond Force y OptiBond FL.

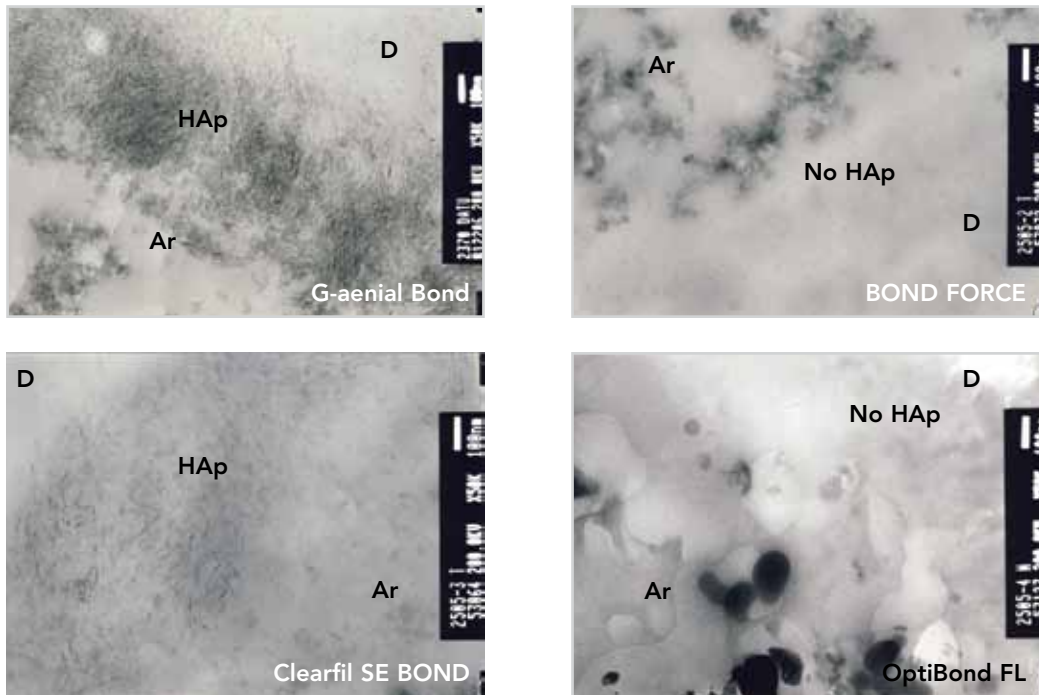
Figura 9: Fotomicrografías TEM de la interfaz dentina-adhesivo de las muestras desmineralizadas (aumento x 10 000). ZNI: Zona de nanointeracción; Ar: Resina adhesiva; D: Dentina. Fuente: GC Corporation (Japón), 2009





La figura 10 demuestra la mayor densidad de cristales de hidroxiapatita dentro de la ZNI de aproximadamente 500 nm de G-ænial Bond.

Figura 10: Fotomicrografías TEM de la interfaz dentina-adhesivo de las muestras desmineralizadas (aumento x 50 000). HAp: Hidroxiapatita; Ar: Resina adhesiva; D: Dentina. Fuente: GC Corporation (Japón), 2009



Bond Force, Clearfil SE Bond y OptiBond FL no son marcas registradas de GC.

Junto con la presencia de 4-META, el monómero del éster fosfórico en G-ænial Bond, mejora la capacidad de desmineralización y reactividad química con la hidroxiapatita. Además, se puede observar una zona de nanointeracción (ZNI) de aproximadamente 500 nm con una gran densidad de cristales de **hidroxiapatita**, lo que lleva a la conclusión de que la hidroxiapatita reaccionó químicamente con los monómeros funcionales y se mantuvo dentro de la ZNI. Puesto que las fibrillas de colágeno en la ZNI no se ven expuestas, serán resistentes a la degradación hidrolítica, por lo que se puede esperar **una durabilidad a largo plazo**.

7.2 Rendimiento de adhesión a dentina

G-ænial Bond está diseñado para utilizar con autograbado en dentina, lo que significa que no se utiliza ningún grabador de ácido fosfórico antes de la aplicación del adhesivo. La fuerza de adhesión a dentina es óptima en el modo de autograbado. Para confirmar el rendimiento de adhesión de la capa adhesiva observado en las imágenes SEM y TEM, se llevaron a cabo pruebas de la resistencia adhesiva al cizallamiento (SBS) y de la resistencia a la microtracción (μ TBS) interna y externamente. Asimismo, a pesar de que no se recomienda el grabado de la dentina con G-ænial Bond, se podría grabar de forma inadvertida durante el grabado selectivo del esmalte. Por lo tanto, también se analizó la influencia del grabado en la dentina de forma cuantitativa y cualitativa.

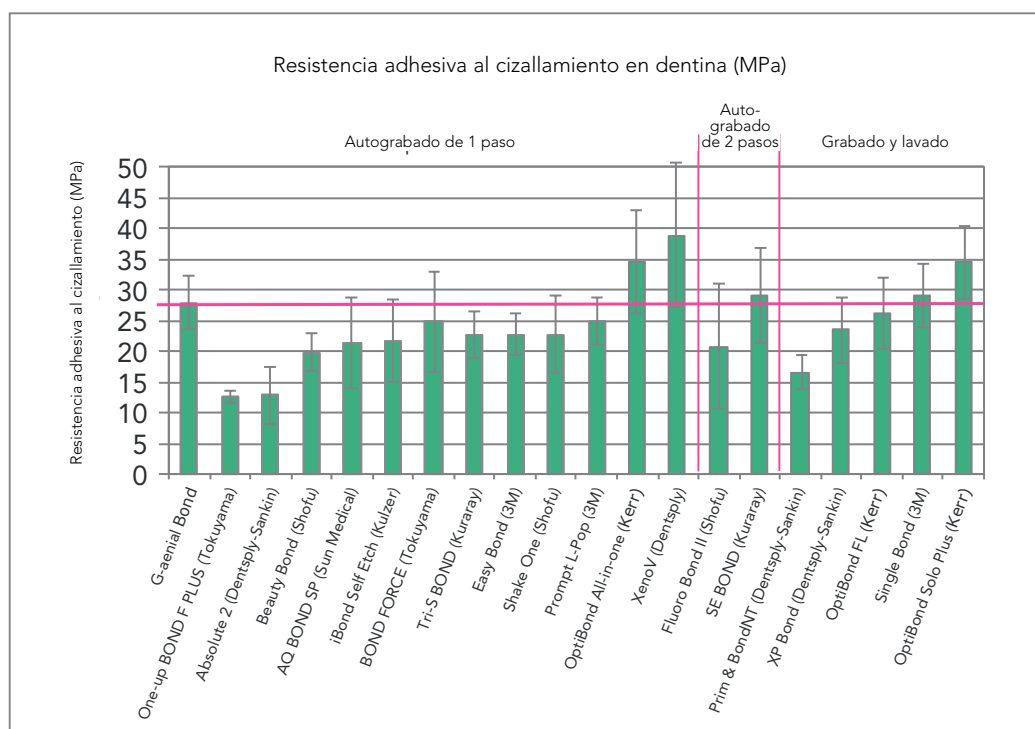
7.2.1 Resistencia adhesiva al cizallamiento en dentina mediante la técnica de autograbado

Pruebas realizadas por I+D de GC (Japón)

La siguiente prueba comparó el rendimiento de G-ænial Bond con otros adhesivos de autograbado de 1 paso y de 2 pasos y adhesivos de grabado y lavado de 3 pasos, incluidos Clearfil SE Bond (Kuraray) y Optibond FL (Kerr) (que suelen considerarse los "estándar de referencia" en los estudios publicados).

Configuración del ensayo, método Ultradent: Se pulieron muestras de dentina bovina con papel de lija 320 SiC. Todos los adhesivos se utilizaron según las instrucciones de uso de cada fabricante. Se aplicó Clearfil AP-X (Kuraray) en la superficie mediante un molde Ultradent (D = 2,38 mm) y se fotopolimerizó. Se conservaron las muestras (n = 5) en agua a 37 °C durante 24 horas. La resistencia adhesiva al cizallamiento (SBS) se midió con una velocidad de travesaño de 1 mm / min. El análisis estadístico se llevó a cabo mediante la prueba Tukey ($p < 0,05$).

Figura 11: Comparación de la resistencia adhesiva al cizallamiento en dentina de distintos sistemas adhesivos. Fuente: GC Corporation (Japón), 2009





Dentro de las limitaciones de esta prueba, G-ænial Bond muestra una resistencia adhesiva al cizallamiento en dentina superior o igual a la del grupo de ensayo, a excepción de tres sistemas adhesivos, que ofrecieron resultados superiores (Optibond Solo Plus, Adper Easy Bond y Optibond All-in-one). Comparados con los dos standards de referencia en sus respectivas categorías (Clearfil SE Bond y Optibond FL), G-ænial Bond tuvo un rendimiento igual de bueno que ambos. **G-ænial Bond demostró una excelente adhesión a la dentina mediante la técnica de autograbado.**

7.2.2 Influencia cuantitativa del grabado en la fuerza de adhesión a dentina

Se llevaron a cabo varios estudios interna y externamente para investigar la influencia potencial del grabado en la fuerza de adhesión a dentina. El objetivo era confirmar que no es necesario el grabado adicional en dentina si se usa G-ænial Bond, además de entender qué ocurriría si se produjese un grabado inadvertido de la dentina durante el grabado selectivo.

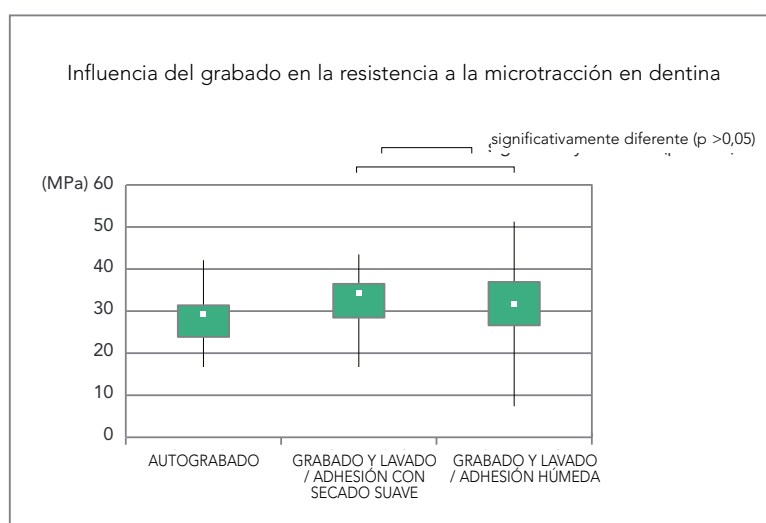
Resistencia a la microtracción en dentina

Pruebas realizadas por el profesor Van Meerbeek (Lovaina, Bélgica)

Para evaluar el efecto del grabado en la fuerza de adhesión a dentina, fueron realizadas pruebas de resistencia a la microtracción en dentina por el profesor van Meerbeek, del Grupo de investigación BIOMAT de Lovaina, Departamento de Odontología Conservadora, Universidad Católica de Lovaina (KULeuven, Bélgica)

Configuración del ensayo: Se dividieron parcialmente en 3 grupos, superficies de dentina cortadas y preparadas a partir de molares humanos (n = 45 muestras por grupo). Un grupo fue primero grabado con gel de ácido fosfórico al 37,5 % (Kerr) durante 10 segundos, se lavó y se secó suavemente (adhesión con grabado y lavado y secado suave); el segundo grupo fue primero grabado con gel de ácido fosfórico al 37,5 % (Kerr) durante 10 segundos, se lavó y se dejó la superficie húmeda (adhesión húmeda con grabado y lavado); en el tercer grupo, no se aplicó ningún grabador (autograbado). A continuación, se aplicó G-ænial Bond siguiendo las instrucciones del fabricante de forma estricta, tras lo cual se reconstruyó la superficie mediante Clearfil AP-X (Kuraray). Después de su conservación en agua durante 24 horas, se prepararon micromuestras con la interfaz comprimida circularmente mediante un molde de micromuestras, antes de medir su resistencia a la microtracción (MPa).

Figura 12: Resistencia a la tracción de G-ænial Bond en dentina. Fuente: Extracto adaptado del prof. van Meerbeek, Universidad Católica de Lovaina (Bélgica), 2010.



No se observó ninguna diferencia estadística entre el tratamiento de autograbado y de grabado y lavado de la dentina. Las únicas diferencias significativas que se observaron fueron entre la adhesión en húmedo y el grabado y lavado con secado suave, con mejores resultados en la muestra secada suavemente.

Resistencia adhesiva al cizallamiento en dentina

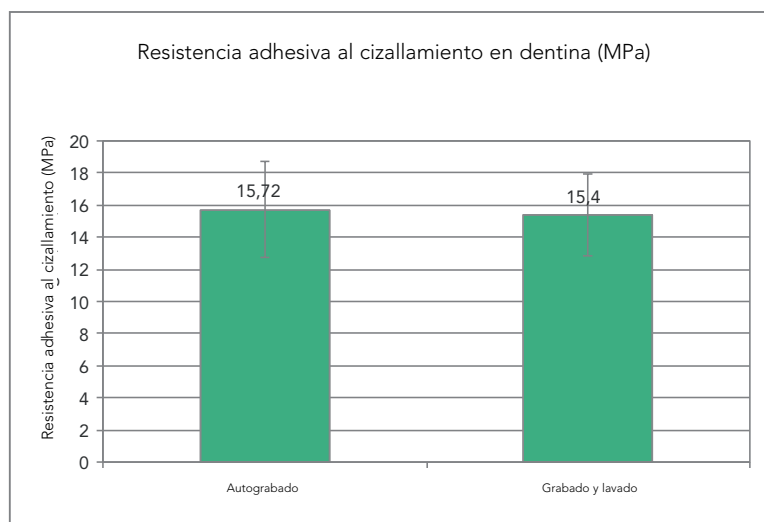
Pruebas realizadas por M. Derbanne, S. Le Goff y M. Degrange[†], París (Francia)

Otro estudio in vitro llevado a cabo por Mathieu Derbanne, Stéphane Le Goff y Michel Degrange[†], de la Universidad de París Descartes (Francia), evaluó la fuerza inicial de adhesión a dentina de G-ænial Bond mediante las técnicas de autograbado o grabado y lavado.

Configuración del ensayo: Se prepararon muestras de terceros molares humanos y se dividieron en 2 grupos. En el grupo de autograbado (SES, n = 30), se administró GBA 400 (disponible con el nombre comercial G-ænial Bond) directamente sobre la superficie de la dentina, como se describe en la tabla siguiente. En el grupo de grabado y lavado (E&R, n = 30), se grabó primero la dentina con un gel de ácido fosfórico al 37,5 % (Gel Etchant, Kerr) durante 15 segundos antes de la administración de G-ænial Bond, como se describe en la tabla siguiente. Se utilizaron tres composites en 10 muestras de cada grupo: Kalore (GC), G-ænial (GC) y Z100 (3M ESPE). Los composites utilizados se colocaron en dos capas de menos de 2 mm cada una y se fotopolimerizaron durante 20 segundos por capa (BluePhase 2, Ivoclar Vivadent), intensidad de la luz >1300 mW / cm²). Las muestras se conservaron en agua a 37 °C durante 24 horas, después se llevó a cabo la prueba de resistencia adhesiva al cizallamiento a una velocidad de 0,5 mm / min-1.

Técnica	Grabado	Lavado y secado	Secado con aire	Aplicación	Tiempo de espera	Secado con aire	Fotopolimerización
Autograbado	/	/	suave	aplicación + frotado 15 s	10 s	5 s	5 s
Grabado y lavado	15 s	30 s	Suave	Aplicación + frotado 15 s	10 s	5 s	5 s

Figura 13: Resistencia adhesiva al cizallamiento inicial en dentina mediante las técnicas de autograbado y grabado y lavado. La siguiente tabla representa resultados agrupados con los tres composites analizados. Fuente: Extracto adaptado del prof. M. Degrange[†], Universidad de París Descartes (Francia), 2010.



El análisis estadístico (ANOVA 1) muestra que **no existe una diferencia significativa** ($p = 0.65$) **entre los dos métodos** (autograbado y grabado y lavado) en cuanto a la adhesión a dentina (figura 13).



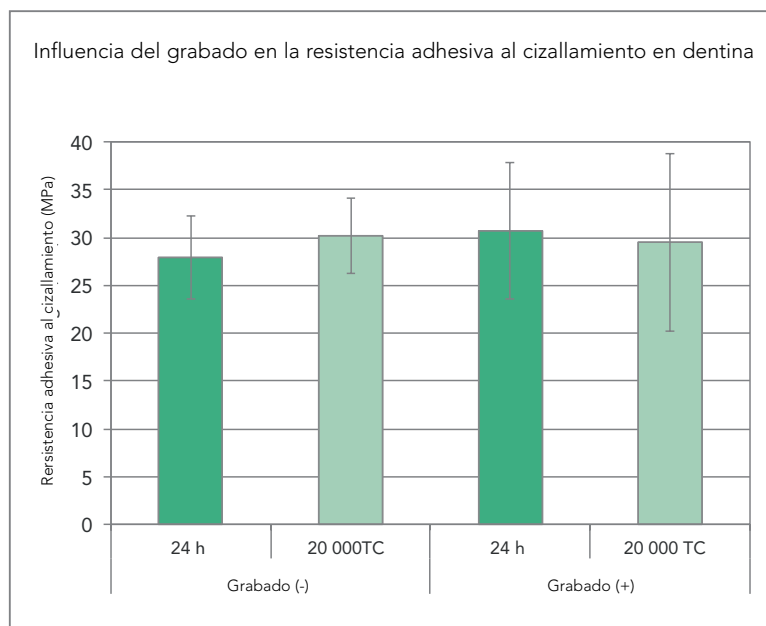
Resistencia adhesiva al cizallamiento en dentina después de termociclado

Pruebas realizadas por I+D de GC (Japón)

Las muestras grabadas y sin grabar se conservaron en agua y se llevó a cabo una prueba de resistencia adhesiva al cizallamiento (SBS) a las 24 horas después de 20.000 ciclos de termociclado (solo grupo de grabado).

Configuración del ensayo: Se pulieron muestras de dentina bovina con papel de lija 320 SiC. Para el grupo de grabado (+), se llevó a cabo el grabado durante 10 segundos con un gel de grabado de ácido fosfórico al 37 % (Link Master Etchant, GC). No se administró ningún grabador a las superficies de grabado (-). Se administró G-ænial Bond a las superficies de los grupos de grabado (+) y grabado (-) según las instrucciones del fabricante. Se aplicó Clearfil AP-X (Kuraray) en la superficie mediante un molde Ultradent (D = 2,38 mm) y se fotopolimerizó. Entonces se conservaron las muestras en agua a 37 °C durante 24 horas. Las muestras se sometieron a termociclado (5-55 °C, 20 000 ciclos) tras su conservación en agua. La resistencia adhesiva al cizallamiento (SBS) se midió con una velocidad de travesaño de 1 mm / min. El análisis estadístico se llevó a cabo mediante la prueba Tukey ($p < 0,05$).

Figura 14: influencia del grabado en la resistencia adhesiva al cizallamiento en dentina. Fuente: GC Corporation (Japón), 2009
Grabado (-): autograbado (+): grabado y lavado; TC: termociclado



No se encontraron diferencias significativas en las resistencias adhesivas al cizallamiento en los cuatro tipos de prueba (autograbado a las 24 horas, autograbado después del termociclado, grabado y lavado a las 24 horas o grabado y lavado después del termociclado).

Del conjunto de resultados anteriores se puede concluir que **los valores de adhesión de G-ænial Bond a la dentina no se vieron afectados por el grabado (ni de forma positiva ni de forma negativa)**. Por lo tanto, no existe un valor añadido en el grabado de la dentina; además, un grabado inadvertido de la dentina no afectaría a la fuerza de adhesión. Sin embargo, las pruebas realizadas en la Universidad Católica de Lovaina mostraron que, aunque el grabado de dentina no afecta a la fuerza de adhesión, podría hacer que el procedimiento fuese más sensible a la técnica. Por ello, GC recomienda no grabar la dentina, para evitar cualquier riesgo de nanofiltraciones o sensibilidad postoperatoria.

7.2.3 Influencia cualitativa del grabado en la fuerza de adhesión a dentina

Las siguientes pruebas fueron llevadas a cabo para valorar más detenidamente la influencia del grabado en la calidad de la interfaz de dentina-adhesivo y su potencial para la adhesión química.

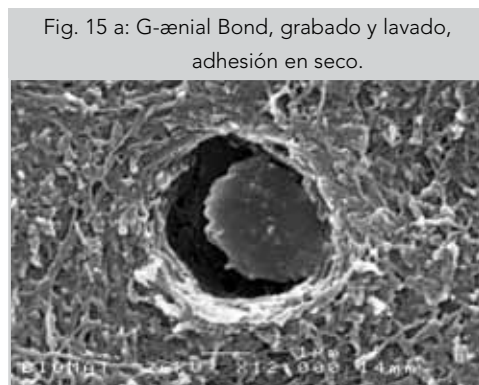
Observación SEM en modo de fallo en dentina

Pruebas realizadas por M. Derbanne, S. Le Goff y M. Degrange[†], París (Francia)

Tras la prueba de resistencia adhesiva al cizallamiento (configuración del ensayo: página 18), se observaron muestras de cada grupo mediante microscopio electrónico de barrido para evaluar las superficies fracturadas; las imágenes SEM se pueden ver en las figuras 15 y 16.

Técnica	Grabado	Lavado y secado	Secado con aire	Aplicación	Tiempo de espera	Secado con aire	Foto-polimerización
Autograbado	/	/	Suave	Aplicación y frotado 15 s	10 s	5 s	5 s
Grabado y lavado «adhesión en seco»	15 s	30 s	Suave + fuerte en esmalte (aspecto tizoso)	Aplicación + frotado 15 s	10 s	5 s	5 s
Grabado y lavado «adhesión húmeda»	15 s	30 s	Suave+ humidificación pelet de algodón	Aplicación + frotado 15 s	10 s	5 s	5 s

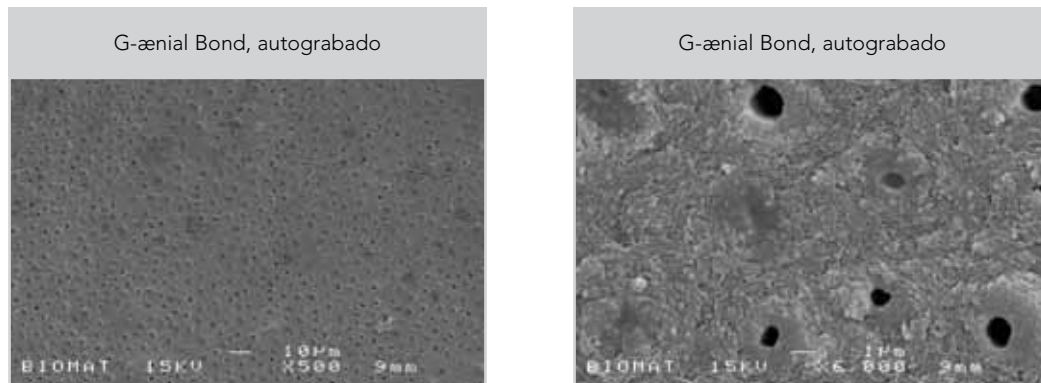
Figura 15: Superficie de fractura, G-ænial Bond, grabado y lavado, dentina. Fuente: Extracto adaptado del prof. M. Degrange[†], Universidad de París Descartes (Francia), 2010.



Cuando se utilizó un grabador antes de la aplicación de G-ænial Bond, se observó que la superficie de la fractura era diferente en las muestras de adhesión en húmedo (donde la dentina permanece húmeda antes de la aplicación del adhesivo) en comparación con las muestras de adhesión en seco (donde la dentina se seca antes de la aplicación del adhesivo). La adhesión en seco (figura 15 a) parece proporcionar menos infiltración del adhesivo en la red de colágeno en comparación con la adhesión en húmedo (figura 15 b). En ambos casos, sin embargo, **a red de colágeno visible indica que la infiltración del adhesivo en la red de colágeno fue incompleta cuando se utilizó la técnica de grabado**. Algunas fibras de colágeno permanecieron desprotegidas y en riesgo de degradarse con el tiempo.



Figura 16: Superficie de fractura, G-ænial Bond, autograbado, dentina. Fuente: Extracto adaptado del prof. M. Degrange†, Universidad de París Descartes (Francia), 2010.



Las superficies fracturadas de la muestra autograbada muestran una buena impregnación en la dentina superficial. Los fallos observados se localizan en la interfaz entre la capa híbrida y la capa de adhesión.

Como consecuencia de ello, a pesar de que la resistencia adhesiva al cizallamiento (SBS) de G-ænial Bond a dentina no se vio afectada por el grabado, la observación en modo de fallo mostró, que se obtiene **una mejor calidad de infiltración en la red de colágeno y la dentina superficial mediante la técnica de autograbado.** Por lo tanto, con G-ænial Bond se prefiere el autograbado sin grabado en la dentina.

Observaciones TEM en dentina

Prueba llevada a cabo por I+D de GC (Japón)

Para entender mejor la influencia del grabado en el mecanismo de adhesión a dentina, el departamento de I+D de GC examinó mediante TEM las interfaces de G-ænial Bond con la dentina, preparadas con y sin grabado previo con ácido.

Configuración del ensayo: Se pulieron muestras de dentina bovina con papel de lija 320 SiC. Para el grupo de grabado (+), se llevó a cabo el grabado durante 10 segundos con un gel de grabado de ácido fosfórico al 37 % (Link Master Etchant, GC). No se administró ningún grabador a las superficies de grabado (-). Se administró G-ænial Bond a las superficies de los grupos de grabado (+) y grabado (-) según las instrucciones del fabricante. Se aplicó Clearfil AP-X (Kuraray) en la superficie mediante un molde Ultradent (D = 2,38 mm) y se fotopolimerizó. La muestra de TEM se desmineralizó con EDTA y se incrustó en resina epoxi para evaluar la interfaz entre la dentina grabada y G-ænial Bond. Luego se cortó la muestra mediante un microtomo a un grosor de 80-90 nm. Después, se pulverizó la superficie con carbono y se observó con TEM.

Figura 17: imágenes TEM de la interfaz dentina grabada-adhesivo de G-ænial Bond (izquierda x 10 K, derecha x 50 K). Hy: capa híbrida; Ar: resina adhesiva; Ud: dentina no afectada; ZNI: zona de nanointeracción; Fuente: GC Corporation (Japón), 2009

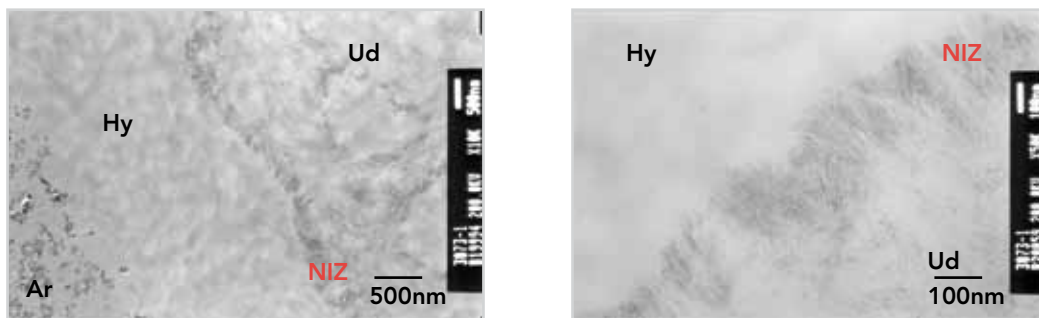
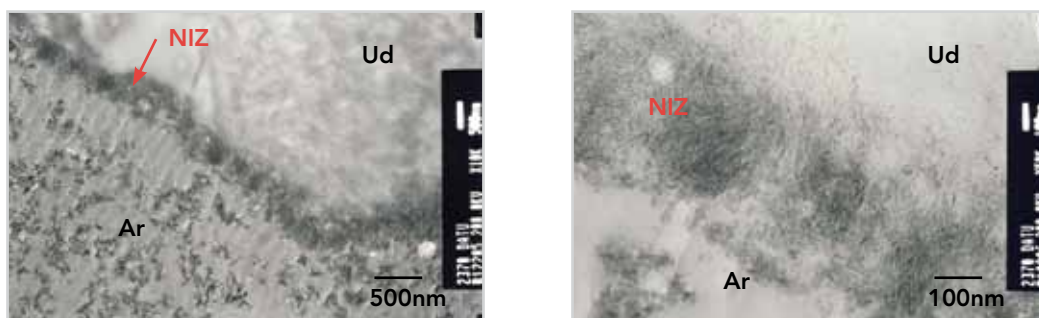


Figura 18: imágenes TEM de la interfaz dentina-adhesivo de G-ænial Bond sin grabado de la dentina (izquierda x 10 K, derecha x 50 K). Hy: capa híbrida; Ar: resina adhesiva; Ud: dentina no afectada; ZNI: zona de nanointeracción; Fuente: GC Corporation (Japón), 2009



Las observaciones TEM de la muestra grabada (figura 17) revelaron la presencia de una zona de nanointeracción (ZNI) en la interfaz entre la capa híbrida y la dentina no afectada, lo que significa que los monómeros adhesivos penetraron en la base de la dentina desmineralizada, incluso con la dentina grabada. Se puede realizar una comparación con la interfaz adhesivo-dentina en la técnica de autograbado, si se consulta la figura 18. El grabado inadvertido seguirá permitiendo la formación de una zona de nanointeracción en la base de la capa híbrida, aunque disminuirá la cantidad de hidroxapatita residual. Los cristales de hidroxapatita residual son importantes para asegurar la calidad de la adhesión química y la durabilidad de la adhesión. **Por lo tanto, la calidad y durabilidad de la adhesión química se mejorarán si no se lleva a cabo el grabado antes de la administración de G-ænial Bond en la dentina.**



7.2.4 Influencia de la rugosidad superficial en la fuerza de adhesión a dentina

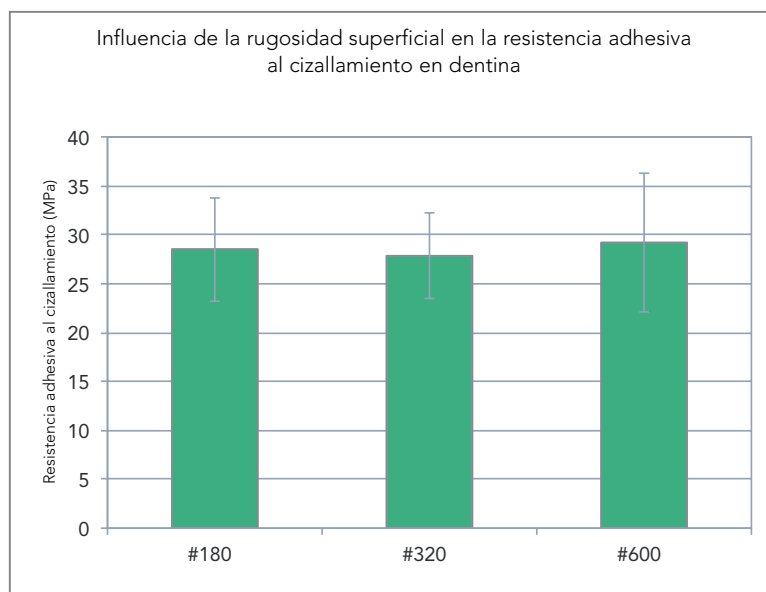
Resistencia adhesiva al cizallamiento en dentina

Pruebas realizadas por I+D de GC (Japón)

La siguiente prueba se realizó para evaluar la influencia potencial de la rugosidad superficial de la dentina cortada en la resistencia adhesiva al cizallamiento.

Configuración del ensayo: Se incrustaron dientes bovinos en resinas acrílicas (Unifast III), y las superficies expuestas de esmalte y dentina se pulieron mediante papel de lija 180, 320 y 600 SiC, respectivamente. Se administró G-ænial Bond en la superficie de las muestras. Tras 10 segundos, se secaron completamente las muestras y se fotopolimerizaron durante 5 segundos mediante G-Light de GC. Se aplicó Clearfil AP-X (Kuraray) en la superficie mediante un molde Ultradent (D = 2,38 mm) y se fotopolimerizó durante 20 segundos. Las muestras de adhesión (n = 5) se conservaron en agua a 37 °C durante 24 horas. La resistencia adhesiva al cizallamiento (SBS) se midió con una velocidad de travesaño de 1 mm / min. El análisis estadístico se llevó a cabo mediante la prueba Tukey ($p < 0,05$).

Figura 19: Influencia de la rugosidad superficial en la resistencia adhesiva al cizallamiento en dentina. Fuente: GC Corporation (Japón), 2009



La resistencia adhesiva al cizallamiento de G-ænial Bond a dentina no se vio afectada por la rugosidad superficial. **G-ænial Bond ofrece resultados coherentes, independientemente del tipo de fresa utilizado en la preparación de la dentina.**

7.3 Rendimiento de adhesión a esmalte

G-ænial Bond se ha diseñado para su uso con las técnicas de autograbado y grabado selectivo. Para confirmar el rendimiento de adhesión de G-ænial Bond al esmalte, se realizaron las siguientes pruebas.

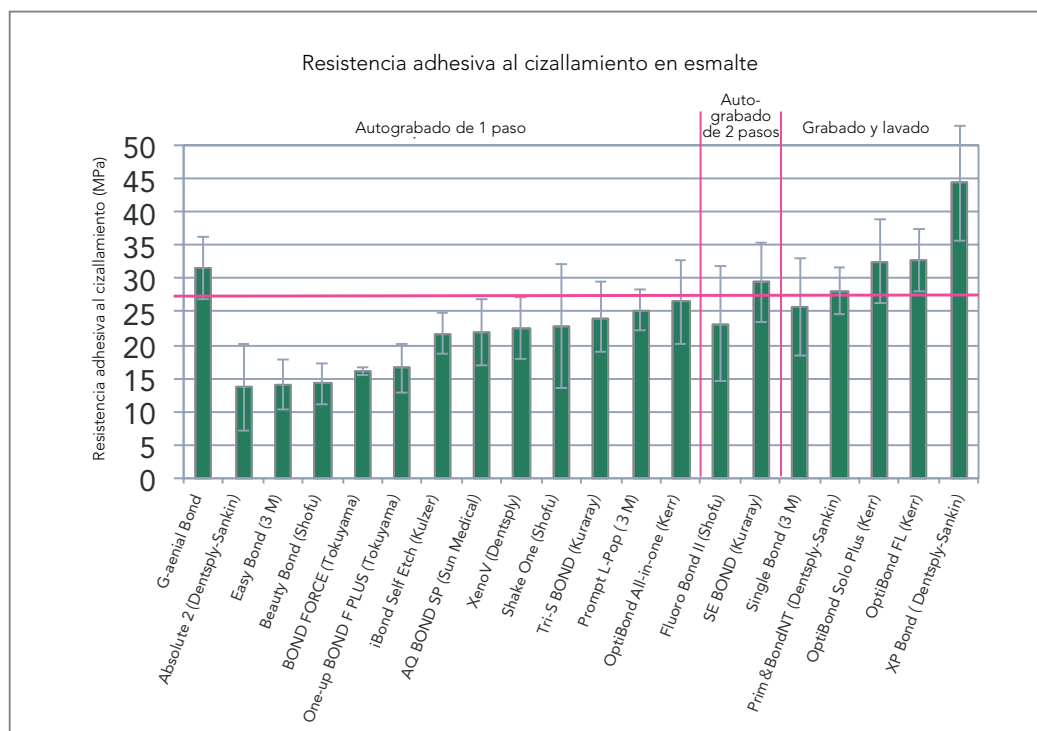
7.3.1 Resistencia adhesiva al cizallamiento en esmalte mediante la técnica de autograbado

Pruebas realizadas por I+D de GC (Japón)

En la siguiente prueba se comparó el rendimiento de G-ænial Bond con otros adhesivos de autograbado de 1 paso y de 2 pasos, y de grabado y lavado de 3 pasos, incluidos Clearfil SE Bond (Kuraray) y Optibond FL (Kerr). Estos 2 últimos productos están considerados los "estándar de referencia" en los estudios publicados.

Configuración del ensayo, método Ultradent: Se pulieron muestras de esmalte bovino con papel de lija 320 SiC. Todos los adhesivos se utilizaron según las instrucciones de uso de cada fabricante. Se aplicó Clearfil AP-X (Kuraray) en la superficie mediante un molde Ultradent (D = 2,38 mm) y se fotopolimerizó. Se conservaron las muestras (n = 5) en agua a 37 °C durante 24 horas. La resistencia adhesiva al cizallamiento (SBS) se midió con una velocidad de travesaño de 1 mm / min. El análisis estadístico se llevó a cabo mediante la prueba Tukey ($p < 0,05$).

Figura 20: Comparación de la resistencia adhesiva al cizallamiento en esmalte de distintos sistemas adhesivos. Fuente: GC Corporation (Japón), 2009



Dentro de las limitaciones de esta prueba, G-ænial Bond demostró una mayor resistencia adhesiva al cizallamiento en esmalte que la de todos los adhesivos de autograbado de 1 paso analizados. G-ænial Bond demostró un rendimiento igual o superior en comparación con los adhesivos de autograbado de 2 pasos y los de grabado y lavado, a excepción de XP Bond, que obtuvo resultados considerablemente superiores.

G-ænial Bond demostró un muy buen rendimiento de adhesión al esmalte mediante la técnica de autograbado.



7.3.2 Influencia del grabado en la fuerza de adhesión al esmalte

A pesar de que G-ænial Bond muestra buenos valores de adhesión al esmalte, se prefiere el grabado del esmalte, si la superficie a la que se aplicará el adhesivo es principalmente esmalte en vez de dentina y sobre todo si la superficie está compuesta por esmalte intacto (sin cortar).

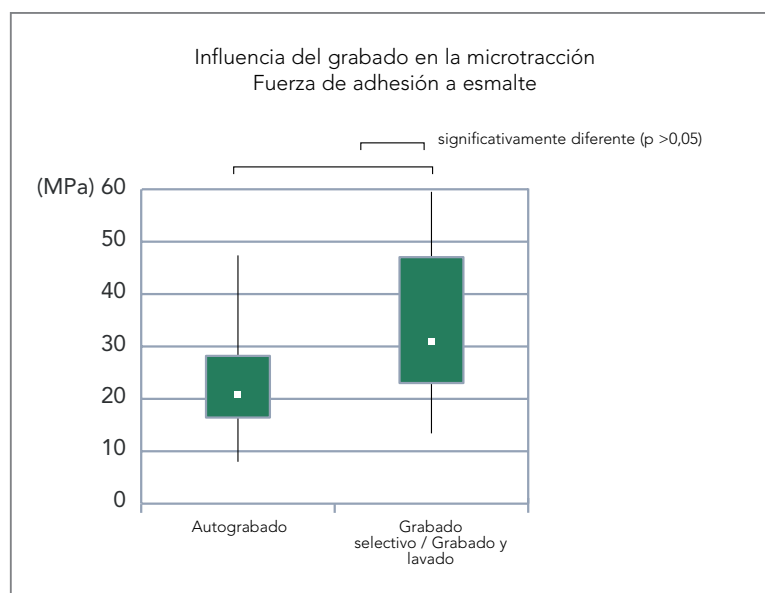
Resistencia a la microtracción en esmalte

Pruebas realizadas por el profesor van Meerbeek (Lovaina, Bélgica)

Para evaluar el efecto del grabado con ácido fosfórico (AET) en el esmalte, el profesor van Meerbeek, del Grupo de investigación BIOMAT de Lovaina del Departamento de Odontología Conservadora de la Universidad Católica de Lovaina (KULeuven) en Bélgica, realizó las siguientes pruebas de resistencia a la microtracción.

Configuración del ensayo: Se dividieron en 2 grupos (n = 30 muestras por grupo) las superficies de esmalte cortadas con fresa preparadas a partir de molares humanos. Un grupo se grabó primero mediante gel de ácido fosfórico al 37,5 % durante 10 segundos (grabado selectivo / grabado y lavado), mientras que no se aplicó ningún grabador al segundo grupo (autograbado). A continuación, se administró G-ænial Bond siguiendo las instrucciones del fabricante, tras lo cual se obtuvo la superficie de las muestras mediante Clearfil AP-X (Kuraray). Después de su conservación en agua durante 24 horas, se prepararon micromuestras con la interfaz oprimida circularmente mediante un molde de micromuestras, antes de medir su resistencia a la microtracción (MPa).

Figura 21: Resistencia a la microtracción de G-ænial Bond a esmalte. Fuente: Extracto adaptado del prof. van Meerbeek, Universidad Católica de Lovaina (Bélgica), 2010.



Se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre la fuerza de adhesión al esmalte grabado y sin grabar antes de la aplicación de G-ænial Bond, con resultados superiores en las muestras grabadas.

G-ænial Bond ofrece una alta fuerza de adhesión al esmalte en la forma de autograbado. Estos resultados mejoran cuando se utiliza la técnica de grabado selectivo.

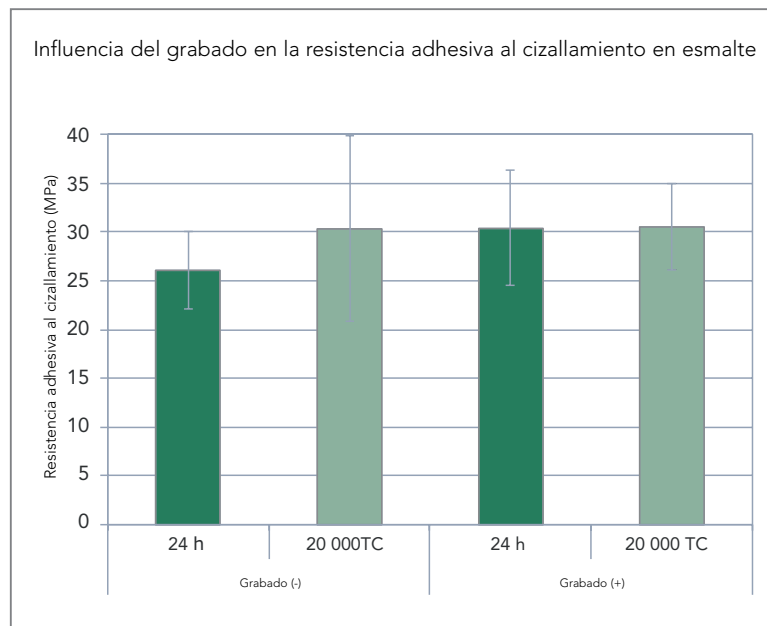
Resistencia adhesiva al cizallamiento en esmalte

Pruebas realizadas por I+D de GC (Japón)

El propósito del siguiente estudio era evaluar las propiedades de adhesión de G-ænial Bond con y sin grabado con ácido fosfórico (AET). Las pruebas de resistencia adhesiva al cizallamiento (SBS) se llevaron a cabo a las 24 horas y después de 2000 ciclos de termociclado.

Configuración del ensayo: Se pulieron muestras de esmalte bovino con papel de lija 320 SiC. Para el grupo de grabado (+), se llevó a cabo el grabado durante 10 segundos con un gel de grabado de ácido fosfórico al 37 % (Link Master Etchant, GC). No se administró ningún grabador a las superficies de grabado (-). Se administró G-ænial Bond a las superficies de los grupos de grabado (+) y grabado (-) según las instrucciones del fabricante. Se aplicó Clearfil AP-X (Kuraray) en la superficie mediante un molde Ultradent (D = 2,38 mm) y se fotopolimerizó. Las muestras se conservaron en agua a 37 °C durante 24 horas. Las muestras se sometieron a termociclado (5-55 °C y 20.000 ciclos) después de la conservación en agua. La resistencia adhesiva al cizallamiento (SBS) se midió con una velocidad de travesaño de 1 mm / min. El análisis estadístico se llevó a cabo mediante la prueba Tukey ($p < 0,05$).

Figura 22: influencia del grabado en la resistencia adhesiva al cizallamiento en esmalte. Fuente: GC Corporation (Japón), 2009



La resistencia adhesiva al cizallamiento en esmalte (SBS) se aumentó mediante el grabado con ácido fosfórico.

El grabado con ácido fosfórico (AET) mejoró la fuerza de adhesión de G-ænial Bond al esmalte.

Sin embargo, tras el termociclado, no se observaron diferencias significativas en los valores de adhesión.



7.3.3 Influencia de la rugosidad superficial en la fuerza de adhesión al esmalte

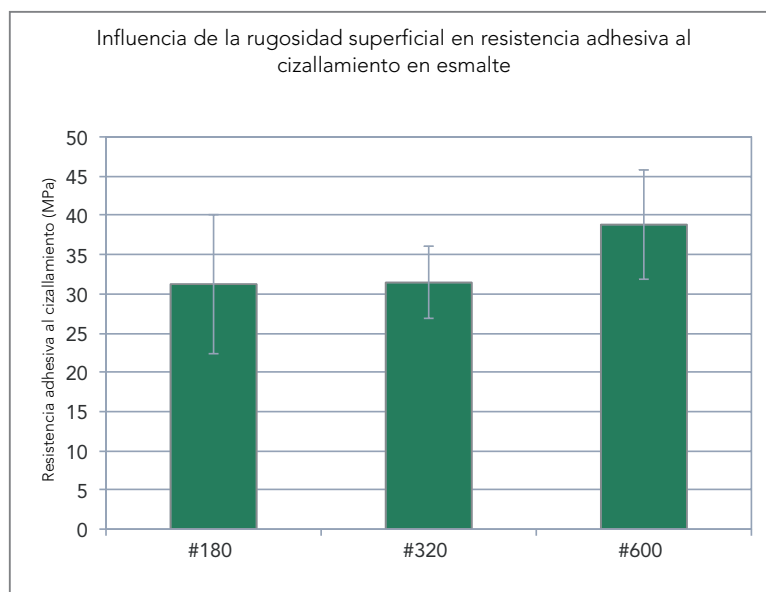
Resistencia adhesiva al cizallamiento en esmalte

Pruebas realizadas por I+D de GC (Japón)

La prueba descrita a continuación se llevó a cabo para evaluar la influencia de la rugosidad superficial causada por el cortado con fresa en la resistencia adhesiva al cizallamiento.

Configuración del ensayo: Se embebieron dientes bovinos en resinas acrílicas (Unifast III), y las superficies expuestas de esmalte y dentina se pulieron mediante papel de lija 180, 320 y 600 SiC, respectivamente. Luego se aplicó G-ænial Bond en la superficie. Tras 10 segundos, se secaron completamente las muestras y se fotopolimerizaron durante 5 segundos mediante G-Light de GC. Se aplicó Clearfil AP-X (Kuraray) en la superficie mediante un molde Ultradent (D = 2,38 mm) y se fotopolimerizó durante 20 segundos. Las muestras de adhesión (n = 5) se conservaron en agua a 37 °C durante 24 horas. La resistencia adhesiva al cizallamiento (SBS) se midió con una velocidad de travesaño de 1 mm / min. El análisis estadístico se llevó a cabo mediante la prueba Tukey ($p < 0,05$).

Figura 23: influencia de la rugosidad superficial en la resistencia adhesiva al cizallamiento en esmalte. Fuente: GC Corporation (Japón), 2009



La resistencia adhesiva al cizallamiento de G-ænial Bond en esmalte no se vio afectada por la rugosidad superficial. Puesto que G-ænial Bond está indicado para su uso en esmalte grabado y en esmalte sólo cortado con fresa, **este novedoso adhesivo ofrece resultados consistentes, independientemente del tipo de fresa utilizado en la preparación del esmalte.**

7.4 Análisis marginal cuantitativo

Para evaluar la calidad de las restauraciones adheridas con G-ænial Bond mediante las técnicas de autograbado y grabado selectivo (grabado y lavado del esmalte), el doctor Uwe Blunck, de la Facultad de Medicina Charité de Berlín, realizó análisis marginales cuantitativos en restauraciones de clase V y clase I (2008 y 2010).

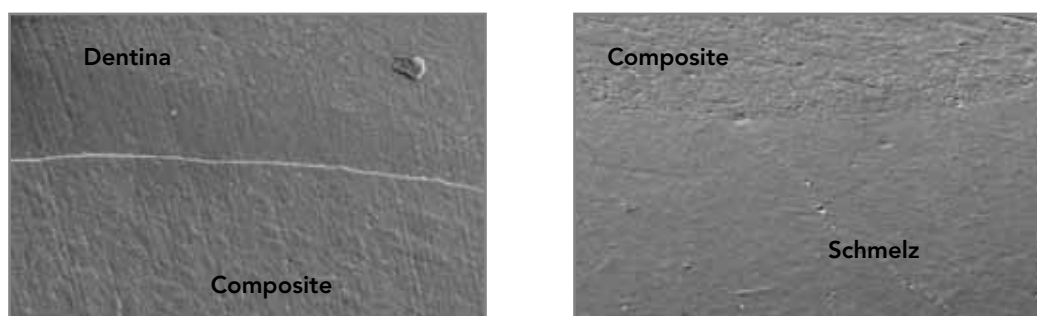
Configuración del ensayo:

- Se realizaron preparaciones estandarizadas de clase V o I en dientes humanos extraídos conservados en solución de cloramina T al 0,5 % (8 por grupo).
- Si procedía (técnica de grabado y lavado), se aplicó un grabador y se lavó antes del uso de los sistemas adhesivos. Los sistemas adhesivos analizados se aplicaron según las instrucciones de uso del fabricante, y las preparaciones se restauraron mediante los composites elegidos con una técnica incremental.
- Tras el acabado y el pulido, las muestras se almacenaron en agua durante 21 días.
- Se realizaron réplicas antes y después del termociclado de las restauraciones de clase I y V (2000 ciclos entre 5 y 55 °C), así como tras la carga oclusal mecánica de las restauraciones de clase I (150 000 ciclos a 49 N).
- Se examinaron y cuantificaron los márgenes de las restauraciones en las interfases composite-esmalte o dentina mediante un microscopio electrónico de barrido (SEM) con una magnificación de x 200, utilizando criterios definidos (tabla 6) para evaluar la calidad de los márgenes.

Tabla 6: Criterios para la evaluación marginal SEM con una magnificación de x 200.

Calidad del margen	Definición
1	Margen no visible o apenas visible. Ninguna, o pocas, irregularidades marginales. No hay gap.
2	No gap, pero hay irregularidades marginales severas.
3	Gap visible (fisura de hasta 2 µm). No hay irregularidades marginales.
4	Gap severo (más de 2 µm). Irregularidades marginales leves y severas.
	El término «irregularidades marginales» se refiere a: - porosidades - fractura de la restauración marginal - abombamiento en la restauración

Figura 24: SEM de adaptación marginal en dentina (izquierda) y esmalte (derecha), calidad de margen 1 (aumento original: x 200) después del termociclado (línea blanca = 100 µm). Fuente: Extracto adaptado del doctor U. Blunck, Facultad de Medicina Charité Berlín (Alemania), 2008



7.4.1 Análisis marginal de restauraciones de clase V después de termociclado

Pruebas realizadas por el doctor Uwe Blunck, Facultad de Medicina Charité de Berlín

El propósito de los siguientes estudios era evaluar la efectividad del adhesivo GBA 400 (disponible con el nombre comercial de G-ænial Bond) en restauraciones de composite de clase V con márgenes en dentina y esmalte. El comportamiento marginal de las restauraciones, obturadas mediante técnica incremental, se evaluó antes y después del termociclado para simular condiciones clínicas.

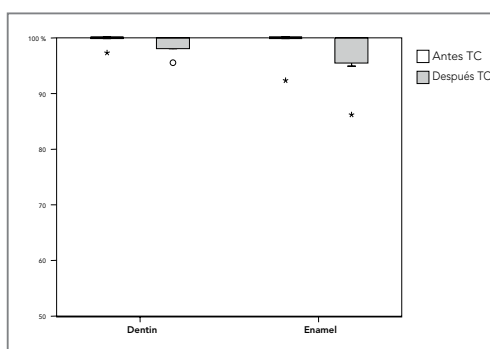


Técnica de autograbado: clase V

El estudio siguió la configuración de ensayo definida en la página 28:

- Se realizaron preparaciones estandarizadas de clase V en incisivos extraídos (8 por grupo).
- El sistema adhesivo GBA 400 (disponible con el nombre comercial de G-ænial Bond) se aplicó en combinación con GC Gradia Direct Posterior de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Figura 25: cantidad de «márgenes continuos» (MQ1) en % de la longitud del margen completo en esmalte y dentina en restauraciones de clase V, antes y después del termociclado (TC) para G-ænial Bond, mediante la técnica de autograbado en combinación con Gradia Direct. Fuente: Extracto adaptado del doctor U. Blunck, Facultad de Medicina Charité Berlín (Alemania), 2008



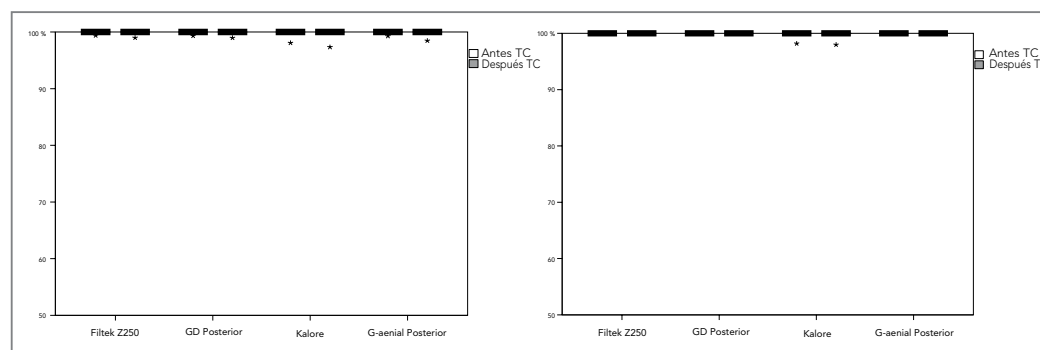
La evaluación SEM de las muestras después del termociclado demostró una adaptación marginal excelente de G-ænial Bond al esmalte y dentina mediante la técnica de autograbado (figura 25), con una media de «margen continuo» del 100 % y una media de alrededor del 97 % al 99 %.

Técnica de grabado y lavado: Clases V

El estudio siguió la configuración de ensayo definida en la página 28:

- Se realizaron preparaciones estandarizadas de clase V en incisivos extraídos (8 por grupo).
- Las preparaciones de clase V se trataron con G-ænial Bond tras grabar con ácido fosfórico la preparación completa durante 10 s y luego se restauraron con GC Gradia Direct Posterior, GC G-ænial Posterior, GC Kalore o Filtek Z250 (3M ESPE) mediante técnica incremental.

Figura 26: cantidad de «margen continuo» (MQ1) en % de la longitud del margen completo en esmalte (izquierda) y dentina (derecha) en restauraciones de clase V, antes y después del termociclado (TC) para G-ænial Bond, mediante la técnica de grabado y lavado, restauradas con los cuatro composites. Fuente: Extracto adaptado del doctor U. Blunck, Facultad de Medicina Charité Berlín (Alemania), 2010



La evaluación SEM de la adaptación marginal después del termociclado demostró un «margen continuo» tanto en esmalte como en dentina, con un valor medio y una media del 99 % al 100 % de calidad marginal. Este resultado se consiguió en todas las restauraciones tratadas con G-ænial Bond tras el grabado con ácido fosfórico, independientemente del composite utilizado en la restauración.

Conclusión del estudio de clase V

Dentro de las limitaciones de este estudio, la adaptación de G-ænial Bond en preparaciones de clase V ha demostrado ser muy efectiva tanto en la técnica de autograbado como en la de grabado y lavado, independientemente del composite utilizado. **Se espera, por tanto, que la adaptación marginal a largo plazo de las restauraciones de G-ænial Bond sea también muy efectiva en condiciones clínicas similares.**

7.4.2 Análisis marginal en restauraciones de clase I después de termociclado y carga mecánica

Pruebas realizadas por el doctor Uwe Blunck, Facultad de Medicina Charité de Berlín

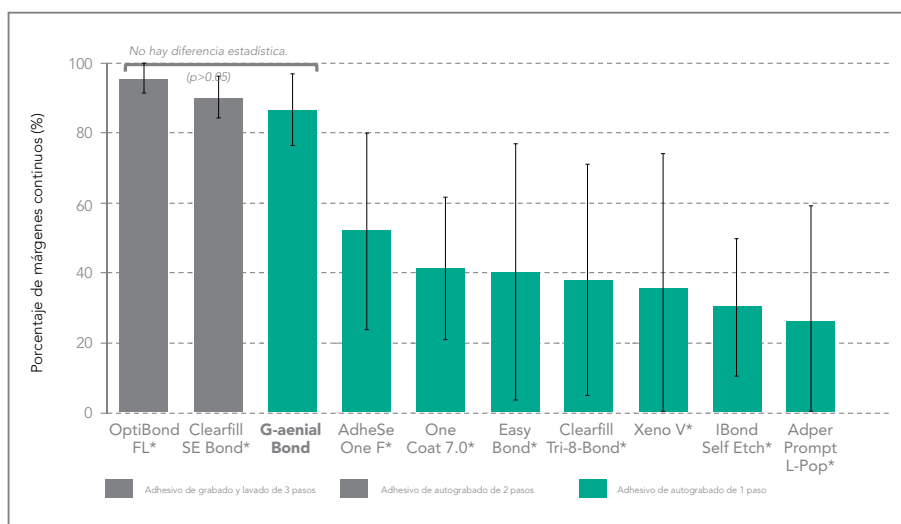
El propósito de este estudio era evaluar la integridad marginal de las restauraciones de composite en preparaciones de clase I con márgenes en esmalte tratadas mediante técnicas de autograbado y grabado y lavado. Las pruebas se realizaron antes y después de los procedimientos de termociclado y después de la carga mecánica.

Técnica de autograbado, clase I

El estudio siguió la configuración de ensayo definida en la página 28:

- Se realizaron en molares humanos extraídos, ocho preparaciones de clase I por grupo y se obturaron.
- Se aplicaron distintos adhesivos y las preparaciones se obturaron con Filtek Z250 (3M ESPE) mediante técnica incremental.

Figura 27: Cantidad de «margen continuo» en % de la longitud del margen completo en esmalte en restauraciones de clase I, después de termociclado y carga mecánica para GBA 400 (G-ænial Bond), en comparación con sistemas adhesivos actuales (todos en combinación con Filtek Z250). Se aplicó G-ænial Bond (GBA 400) mediante la técnica de autograbado. Fuente: Extracto adaptado del doctor U. Blunck, Facultad de Medicina Charité Berlín (Alemania), 2011



* No es marca registrada de GC

Para la técnica de autograbado (figura 27), la comparación con los resultados de sistemas adhesivos actuales, incluidos los considerados “estándars de referencia” para las pruebas in vitro (sistema de grabado y lavado OptiBond FL y el adhesivo de autograbado de 2 pasos Clearfil SE Bond), demostró la eficacia del adhesivo GBA 400 (disponible con el nombre comercial de G-ænial Bond). No hubo diferencias estadísticamente significativas en los resultados de G-ænial Bond comparados con el sistema adhesivo de grabado y lavado o el adhesivo de autograbado de 2 pasos.

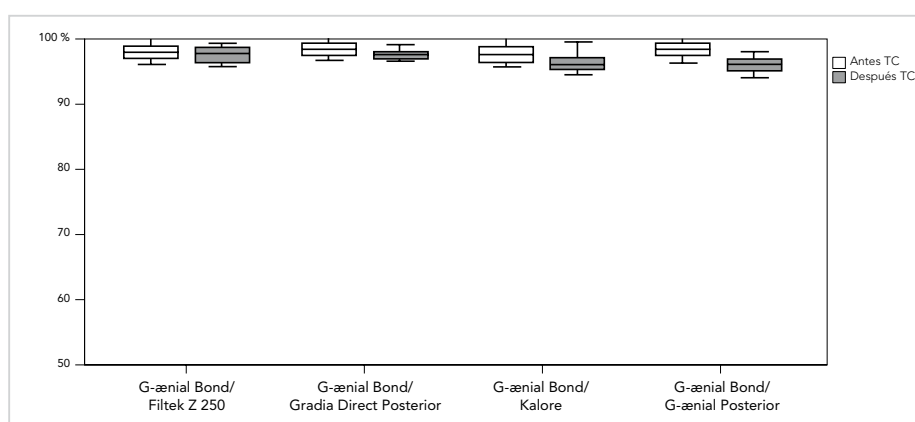


Técnica de grabado y lavado, clase I

El estudio siguió la configuración del ensayo definida en la página 28.

- Se realizaron en molares humanos extraídos, ocho preparaciones de clase I por grupo y se obturaron.
- Después del grabado con ácido fosfórico de las porciones de esmalte y dentina de las preparaciones durante 10 segundos con ácido fosfórico al 37 % (Omni-Etch, Omnident), se obturaron las preparaciones con G-ænial Bond en combinación con GC Gradia Direct Posterior, GC G-ænial Posterior, GC Kalore o Filtek Z250 (3M ESPE) mediante una técnica incremental.

Figura 28: cantidad de «margen continuo» (MQ1) en % de la longitud del margen completo en esmalte en restauraciones de clase I (TM 1 = después del termociclado (TC), TM 2 = después de carga mecánica [ML]) para el adhesivo de autograbado analizado G-ænial Bond mediante la técnica de grabado y lavado en combinación con uno de los cuatro composites. Fuente: Extracto adaptado del doctor U. Blunck, Facultad de Medicina Charité Berlín (Alemania), 2010



Cuando se utiliza con la técnica de grabado y lavado, las adaptaciones marginales de las restauraciones de clase I después del termociclado (TC) y la carga mecánica (ML) mostraron cantidades muy altas de «margen continuo» en el esmalte, demostrando un margen de alta calidad, independientemente del composite utilizado (mediana y media del 96 % al 98 %).

Conclusión del estudio de clase I

Dentro de las limitaciones de este estudio, la adaptación de **G-ænial Bond al esmalte en preparaciones de clase I ha demostrado ser muy efectiva** utilizando tanto la técnica de autograbado como la de grabado y lavado, independientemente del composite utilizado.

Conclusión de los estudios anteriores

Las técnicas de autograbado y grabado selectivo demostraron una efectiva adaptación marginal de **G-ænial Bond al esmalte en preparaciones de clase I y al esmalte y la dentina en preparaciones de clase V. Se puede esperar una durabilidad de la adhesión y una adaptación marginal clínica a largo plazo excelentes según los resultados de las pruebas de termociclado y carga mecánica realizadas en estos estudios.**

8.0 Resumen de datos técnicos

El grabado ha demostrado proporcionar una fuerza de adhesión al esmalte superior, pero no ofrece un valor añadido en el caso de la dentina, como muestran los resultados de las pruebas. Por ello, no se recomienda el grabado de la dentina. Sin embargo, el grabado selectivo es muy seguro con G-ænial Bond. Los resultados de las pruebas han mostrado que no existe una disminución de la fuerza de adhesión a la dentina grabada; por lo tanto, no habrá efectos adversos si el grabador afecta la dentina de forma inadvertida, mientras se graba el esmalte.

G-ænial Bond, mediante un grabado selectivo, reúne lo mejor de ambas opciones: la simplicidad y la reducida sensibilidad postoperatoria de un adhesivo de autograbado junto con la fuerza mayor de adhesión a esmalte, que tradicionalmente solo se obtenía con los adhesivos de grabado y lavado.

Técnica de autograbado

- Resistencia a la microtracción en esmalte: 23.1 MPa
- Resistencia a la microtracción en dentina: 30.5 MPa

Técnica de grabado selectivo

Diez segundos de grabado del esmalte con ácido ortofosfórico al 37 % antes de la administración de G-ænial Bond

- Resistencia a la microtracción en esmalte: 34.5 MPa
- Aplicación directa en dentina
- Resistencia a la microtracción en dentina 30.5 MPa

pH: 1.5



9.0 Estudio clínico

9.1 Estudio clínico Clases V

Estudio realizado por el profesor M. Ferrari, Universidad de Siena (Italia)

Objetivo: la sensibilidad postoperatoria es una complicación común cuando se colocan restauraciones de clase V en dientes vitales. El objetivo de la primera parte de este ensayo clínico era evaluar la sensibilidad postoperatoria inicial de las restauraciones de clase V colocadas mediante GBA 400, disponible con el nombre comercial de G-ænial Bond, en combinación con Gradia Direct LoFlo. El propósito de la segunda parte de este ensayo clínico era evaluar los parámetros clínicos de las restauraciones de clase V después de 1, 1,5, 2, 3, 4 y 5 años. En la actualidad, hay disponibles resultados a 18 meses después de la colocación.

Materiales y métodos: Se seleccionaron cuarenta pacientes que necesitaban entre una y dos restauraciones. Se realizaron un total de 50 restauraciones. Las restauraciones se colocaron entre septiembre de 2008 y diciembre de 2008. Se llevaron a cabo los procedimientos de adhesión según las instrucciones del fabricante. Antes de aplicar el material adhesivo, se evaluó el nivel de dolor mediante una escala de dolor basada en reacciones sencillas. Se determinaron las reacciones de dolor a la aplicación de aire durante un segundo mediante una jeringa de la unidad dental, dirigida perpendicularmente a la superficie de la raíz a una distancia de 2 cm, así como las reacciones a estímulos táctiles con un explorador n.º 5. Las restauraciones las colocó el mismo operador, mientras que las evaluaciones clínicas en las visitas de seguimiento fueron realizadas por un segundo operador (estudio doble ciego). Las restauraciones se evaluaron inmediatamente después de colocarlas, después de 1 día, 1 semana y 1 mes en términos de sensibilidad postoperatoria, decoloración marginal, integridad marginal, fracturas y caries secundarias. El resto de parámetros clínicos evaluados fueron la vitalidad y la retención. En la segunda parte del estudio, se evaluaron los parámetros clínicos después de 1 año y 18 meses.

Resultados: Siete de las cincuenta preparaciones mostraron una sensibilidad moderada inicial antes de colocar las restauraciones y 2 se mantuvieron sensibles justo después de la colocación de las restauraciones. La sensibilidad postoperatoria disminuyó y desapareció completamente en la visita de seguimiento a los 7 días. Después de 18 meses, las cincuenta restauraciones obtuvieron una puntuación alfa en todos los parámetros analizados.

Conclusión: La combinación de G-ænial Bond con Gradia Direct LoFlo logró que a los 18 meses de la colocación no hubiese sensibilidad postoperatoria y que la integridad marginal fuese excelente en todas las restauraciones.

Tabla 7: Criterios de rendimiento de acuerdo a Ryge. Para la sensibilidad postoperatoria se proporcionan el valor medio y la desviación típica (1 = sensibilidad más baja, 10 = sensibilidad más alta). Fuente: Extracto adaptado del prof. M. Ferrari, Universidad de Siena (Italia), 2010

Criterios y número de restauraciones evaluados a los 18 meses		G-ænial Bond [n=50]			
		alpha	bravo	charlie	delta
Integridad y decoloración marginal	50	50	0	0	0
Caries secundarias	50	50	0	0	0
Análisis de vitalidad	50	50	0	0	0
Retención	50	50	0	0	0
Fractura	50	50	0	0	0
		No	Sí	Media	SD
Sensibilidad postoperatoria	50	50	0	0	0

9.2 Estudio clínico Clases II

Estudio realizado por el profesor M. Ferrari, Universidad de Siena (Italia)

Objetivo: El objetivo de este ensayo clínico era evaluar la sensibilidad postoperatoria y el rendimiento clínico de las restauraciones de clase II colocadas mediante GBA 400, disponible con el nombre comercial de G-ænial Bond, en combinación con el composite GDLS-200, disponible con el nombre comercial de Kalore.

Materiales y métodos: Se seleccionaron pacientes que necesitaban entre una y dos restauraciones. Se realizaron un total de 40 restauraciones mediante la combinación de materiales GBA 400 y GDLS 200. Las restauraciones se colocaron entre septiembre de 2008 y diciembre de 2008. Se llevaron a cabo los procedimientos de adhesión según las instrucciones del fabricante. Antes de aplicar el material de adhesión, se evaluó el nivel de dolor mediante una escala de dolor basada en reacciones sencillas. Se determinaron las reacciones de dolor a la aplicación de aire durante un segundo mediante la jeringa de la unidad dental (a 40-65 psi y aproximadamente a 20 °C), dirigida perpendicularmente a la superficie de la raíz a una distancia de 2 cm, así como las reacciones a estímulos táctiles con un explorador n.º 5. Las restauraciones las colocó el mismo operador, mientras que las evaluaciones clínicas en las visitas de seguimiento fueron realizadas por un segundo operador (estudio doble ciego). Las restauraciones se evaluaron inmediatamente después de colocarlas, después de 1 día, 7 días y después de 1 mes y 12 meses, en términos de sensibilidad postoperatoria, decoloración marginal, integridad marginal, caries secundarias, mantenimiento de contactos interproximales y fracturas. El resto de parámetros clínicos evaluados fueron la vitalidad y la retención.

Resultados: Siete de las cuarenta preparaciones mostraron una sensibilidad moderada inicial antes de colocar las restauraciones y 1 se mantuvo sensible justo después de la colocación de la restauración. La sensibilidad postoperatoria se redujo progresivamente a lo largo del tiempo y desapareció completamente antes de la visita de seguimiento al año. Tras 12 meses, las cuarenta restauraciones puntuaron alfa en los parámetros analizados.

Conclusión: La combinación de GBA (nombre comercial G-ænial Bond) con GDLS 200 (nombre comercial Kalore) logró que 1 año después de la colocación no hubiese sensibilidad postoperatoria y que la integridad marginal fuese perfecta.

Tabla 8: criterios de rendimiento de acuerdo a Ryge. Para la sensibilidad postoperatoria se proporcionan el valor medio y la desviación típica (1 = sensibilidad más baja, 10 = sensibilidad más alta). Fuente: Extracto adaptado del prof. M. Ferrari, Universidad de Siena (Italia), 2010

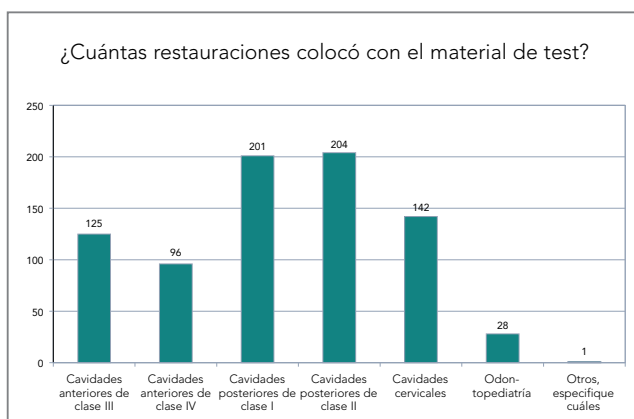
Criterios y número de restauraciones evaluadas después de 1 año.		GBA 400 [n=40]			
		alpha	bravo	charlie	delta
Integridad y decoloración marginal	40	40	0	0	0
Caries secundarias	40	40	0	0	0
Análisis de vitalidad	40	40	0	0	0
Contactos interproximales	40	40	0	0	0
Retención	40	40	0	0	0
Fractura	40	40	0	0	0
		No	Sí	Media	SD
Sensibilidad postoperatoria	40	40	0	0	0



10.0 Estudio de campo

Treinta dentistas de toda Europa testaron G-aenial Bond en 2010, colocando en total casi 800 restauraciones. La mayoría de los odontólogos estaban utilizando distintos sistemas adhesivos en sus consultorios.

Figura 29: Número de restauraciones en cada indicación

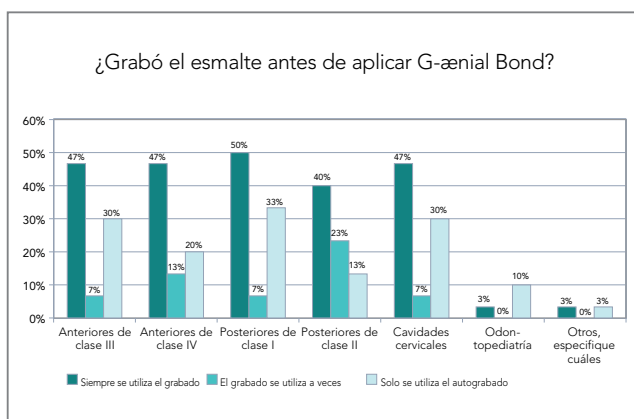


G-aenial Bond fue utilizado para restaurar todo tipo de preparaciones. En total se colocaron casi 800 restauraciones

10.1 Técnica utilizada por los evaluadores

Uno de los objetivos principales del desarrollo de G-aenial Bond era hacer que la adhesión fuese adecuada tanto para la técnica de autograbado como para la de grabado selectivo.

Figura 30: Elección de la técnica de autograbado o grabado selectivo.

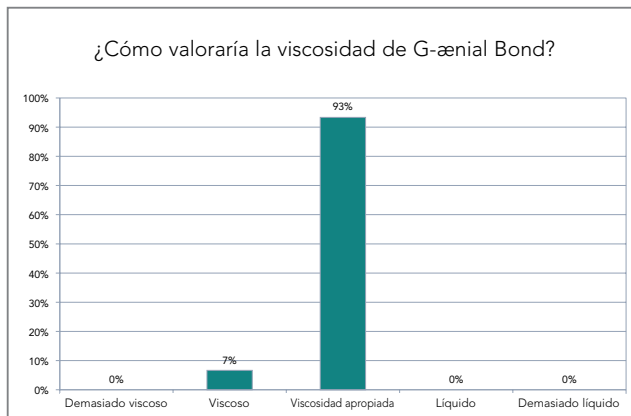


Entre el 40% y el 50% de los evaluadores aplicaron siempre ácido fosfórico al esmalte antes de la adhesión, mientras que entre el 20% y el 30% utilizaron solo el autograbado.

10.2 Resultados de la manipulación

G-ænial Bond se ha diseñado para necesitar únicamente un número muy limitado de pasos clínicos, por lo que ofrece facilidad y sencillez de uso y evita el riesgo de errores durante su aplicación. Tanto el frasco dispensador, como la viscosidad y el aspecto superficial se diseñaron para cumplir estos objetivos.

Figura 31: Evaluación de la viscosidad de G-ænial Bond.



El 93 % de los usuarios encontró apropiada la viscosidad del producto. La viscosidad de G-ænial Bond ayuda a asegurar una distribución uniforme del adhesivo en la superficie dental.

Los resultados de la tabla 9 muestran que el producto fue fácil de dispensar (un 90 % bueno o excelente), la superficie se podía humedecer fácilmente (un 93 % bueno o excelente) y la capa de adhesión era fácilmente visible tras la aplicación (un 83 % bueno o excelente). Los evaluadores también valoraron el tiempo de aplicación (un 80 % bueno o excelente). Gracias a la superficie escarchada (consulte la figura 32), la colocación de la primera capa de composite se consideró muy fácil (un 97 % bueno o excelente); el material no se derramó y se adhirió bien a la superficie adhesiva.

Tabla 9: Evaluación de la manipulación de G-ænial Bond.

	Bueno o excelente	Regular	Malo o muy malo
Facilidad de dosificación del frasco	90%	7%	3%
Humectación de la superficie	93%	7%	0%
Fácilmente visible en la superficie	83%	10%	7%
Tiempo de aplicación	80%	20%	0%
Colocación de la primera capa de composite	97%	3%	0%

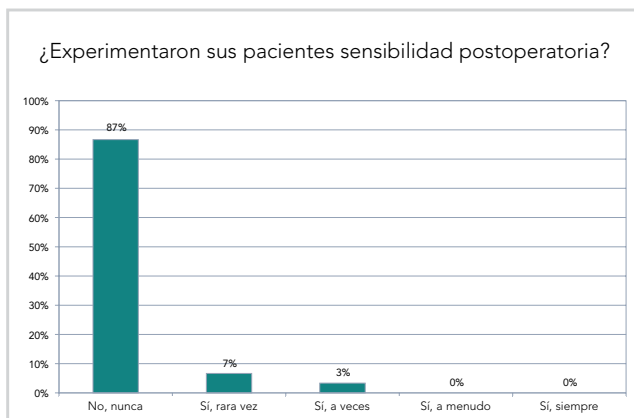
Figura 32: Aspecto de la superficie escarchada después de la aplicación y el secado de la capa de G-ænial Bond. Por cortesía de: Dr. J. Tapia Guadix, odontólogo (España), 2010





10.3 Sensibilidad postoperatoria

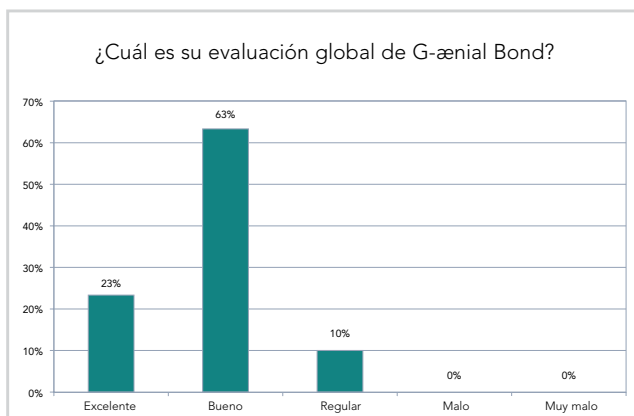
Figura 33: Incidencia de la sensibilidad postoperatoria.



Uno de los motivos principales para utilizar un adhesivo de autograbado es asegurar una baja incidencia de la sensibilidad postoperatoria. A pesar de que se llevó a cabo el grabado del esmalte en bastantes ocasiones, lo que podía haber generado el grabado inadvertido de la dentina, se registraron solo muy pocos casos de sensibilidad postoperatoria.

10.4 Evaluación global

Figura 34: Evaluación global de G-ænial Bond realizada por los evaluadores que lo probaron.



G-ænial Bond fue muy bien aceptado por los usuarios: el 86 % de ellos lo consideró bueno o excelente.

11.0 Guía técnica

La aplicación de G-ænial Bond solo necesita un número muy limitado de pasos:

En autograbado



Aplicación



Espera de 10 segundos



Secado durante 5 s con
aire al máx.



Fotopolimerización

En grabado selectivo



Aplicación de ácido fosfórico durante 10 segundos solo en esmalte



Lavado



Secado



Aplicación de adhesivo a toda la zona



Espera de 10 segundos



Secado durante 5 s con
aire al máx.



Fotopolimerización



12.0 Instrucciones de uso

G-ænial Bond

ADHESIVO FOTOPOLIMERIZABLE DE AUTOGRABADO MONOCOMPONENTE

Este producto solo debe ser utilizado por un profesional dental siguiendo las indicaciones recomendadas.

Indicaciones recomendadas

1. Adhesión a la estructura dental de composites fotopolimerizables y composites modificados con ácido (compómeros).
2. Adhesión a la estructura dental de composites de restauración de muñones y cementación, de polimerización dual, siempre que estos materiales sean fotopolimerizables.

Contraindicaciones

1. Recubrimientos pulpaes
2. En casos aislados, el producto puede causar sensibilidad. Si experimenta estas reacciones, interrumpa el uso del producto y derive a su paciente a un especialista.

No lo utilice

1. En combinación con resinas composite polimerizables químicamente.
2. En combinación con materiales que contengan eugenol, ya que este puede inhibir el correcto fraguado o adhesión de G-ænial Bond.
3. En combinación con desensibilizantes, ya que pueden inhibir el correcto fraguado o adhesión de G-ænial Bond.
4. En combinación con composites de restauración de muñones y cementación de polimerización dual, siempre que estos materiales no se fotopolimericen.

Instrucciones de uso

1. PREPARACIÓN DE LA CAVIDAD

Prepare el diente utilizando la técnica estándar. Asegúrese de retirar completamente de la superficie cualquier material provisional. Utilice dique de goma como protección. Seque la superficie dental preparada con una aplicación suave de aire mediante jeringa de aire.

Nota: para la protección pulpar, utilice hidróxido cálcico.

2. OPCIONES DE TÉCNICA

Seleccione una de las 2 técnicas siguientes:

- a) Técnica de autograbado: aplique G-ænial Bond a la dentina y al esmalte cortados, sin un paso independiente de grabado previo.
- b) Grabado selectivo del esmalte: antes de aplicar G-ænial Bond en esmalte y dentina, grabe el esmalte (cortado) con gel de ácido fosfórico al 35-40 % durante 10 segundos, lave durante 5 segundos y seque con suavidad.

Nota: El esmalte sin cortar se debe tratar siempre con un gel de ácido fosfórico al 35-40 % durante 10 segundos, lavar con agua durante 5 segundos y secar con suavidad.

3. APLICACIÓN

- a) Antes de dispensar G-ænial Bond, agite el frasco enérgicamente (fig. 1). Vierta unas gotas en una bandeja dosificadora (fig. 2).

Vuelva a colocar el tapón protector inmediatamente después de su uso (fig. 3).



Fig. 1



Fig. 2



Fig. 3

- b) Aplíquelo INMEDIATAMENTE a las superficies de dentina y esmalte preparadas mediante el aplicador desechable (fig. 4).
- c) Déjelo actuar durante los siguientes 10 segundos (fig. 5).
- d) Después, séquelo durante 5 segundos con aire libre de aceite con el nivel MÁXIMO de presión. Utilice la aspiración para evitar que el adhesivo salpique (fig. 6). El resultado final debería ser una capa de adhesivo fina con aspecto de vidrio esmerilado y que no se mueva visiblemente si se aplica aire a presión.



Fig. 4



Fig. 5



Fig. 6

Nota:

- 1) Cuando retire G-ænial Bond de la nevera tras un largo plazo de almacenamiento, déjelo a temperatura ambiente durante varios minutos antes de su uso.
- 2) Aplique G-ænial Bond inmediatamente, ya que el material contiene un disolvente volátil.
- 3) Retire el exceso de material del diente (de las superficies que no se van a adherir) mediante una esponja o un pelet de algodón, ya que el material residual es difícil de retirar tras la fotopolimerización.
- 4) Si el material aplicado se contamina con agua, sangre o saliva antes de la fotopolimerización, lave y seque el diente y repita el procedimiento aplicando el material de nuevo.

4. FOTOPOLIMERIZACIÓN

Fotopolimerice utilizando una lámpara de fotopolimerización (fig. 7).

Tiempo de exposición

Halógena / LED (700 mW / cm²): 10 segundos

Arco de plasma (2000 mW / cm²): 3 segundos

G-Light (1200 mW / cm²): 5 segundos



Fig. 7

En los casos en que la punta de la guía de luz se encuentre a más de 10 mm de la superficie a tratar, fotopolimerice durante los tiempos siguientes:

Halógena / LED (700 mW / cm²): 20 segundos

Arco de plasma (2000 mW / cm²): 6 segundos

G-Light (1200 mW / cm²): 10 segundos

Nota:

- 1) Fotopolimerice completamente para obtener una fuerza de adhesión efectiva. Una intensidad de luz baja puede provocar una adhesión insuficiente.
- 2) Utilice una pantalla de protección o gafas protectoras durante la fotopolimerización.

5A. COLOCACIÓN DE COMPÓMEROS Y COMPOSITES FOTOPOLIMERIZABLES

Después de fotopolimerizar el adhesivo, siga las instrucciones de uso del fabricante para colocar, modelar y fotopolimerizar el material composite seleccionado.

5B. COLOCACIÓN DE COMPOSITES DE POLIMERIZACIÓN DUAL

Después de fotopolimerizar el adhesivo, asegúrese de fotopolimerizar por separado el material composite de polimerización dual. La autopolimerización sólo generará una fuerza de adhesión insuficiente.

6. ACABADO

Ajuste la restauración, acabe y pula mediante la técnica estándar.



Almacenamiento

Almacene a temperatura ambiente (1-28 °C) (33,8-82,4 °F). Si no lo va a utilizar durante mucho tiempo, consérvelo en la nevera. Vida útil: 2 años desde la fecha de fabricación.

Presentación

1. G-ænial Bond Bottle Kit:
5 ml de líquido (1), bandeja dispensadora desechable (20), aplicador desechable fino (50)
2. G-ænial Bond, Bottle Refill:
5 ml de líquido (1)
3. G-ænial Bond 3-bottle Pack:
5 ml de líquido (3)

Advertencia

1. G-ænial Bond es inflamable. No lo utilice cerca de llamas. Aléjelo de fuentes de ignición. No almacene grandes cantidades en una misma zona. Protéjalo de la luz solar.
2. G-ænial Bond es volátil. Utilícelo en un lugar bien ventilado. Aconseje a sus pacientes que respiren por la nariz.
3. En caso de contacto con los ojos, enjuague inmediatamente con agua y consulte a un profesional sanitario.
4. En caso de contacto con el tejido oral o la piel, retire inmediatamente el producto con una esponja o un algodón. Después de terminar el tratamiento restaurador, enjuague completamente con agua.
5. Si el material entra en contacto con el tejido y este se vuelve blanco o se forma una ampolla, aconseje al paciente que no toque la zona hasta que la marca desaparezca, normalmente en 1 o 2 semanas. Para evitar el contacto, se recomienda utilizar manteca de cacao en aquellas zonas que el dique de goma no puede cubrir.
6. Evite la inhalación o ingestión del material.
7. Cuando se derrame sobre la mesa o el suelo, límpielo inmediatamente con un paño seco.
8. No lo mezcle con otros productos.
9. Elimine todos los residuos según las regulaciones locales.

Última revisión de las instrucciones de uso: 07 / 2010

13.0 Bibliografía

1. Adhesive Properties of New All-in-one Adhesive, GC G-BOND PLUS. A. Arita, T. Kimura, T. Kumagai and T. Sakuma. Abstract 1802 – IADR 2009 Miami, USA
2. Vertical and Horizontal Setting Shrinkages in Composite Restorations. M. Irie, Y. Tamada, Y. Maruo, G. Nishigawa, M. Oka, S. Minagi, K. Suzuki and D. Watts. Abstract 2443 – IADR 2009 Miami, USA
3. Influence of composite resin on bond strength of all-in-one adhesives. C. Goracci, M. Margvelashvili, M. Sedda, E. Magni and M. Ferrari. Abstract 2966 – IADR 2009 Miami, USA
4. Adhesion properties of HEMA free one-bottle self-etch adhesive « G-BOND Plus ». T. Kimura, A. Arita, T. Kumagai and T. Sakuma. Abstract 2211 – IADR 2010 Barcelona, Spain
5. State of the art of self-etch adhesives. B. Van Meerbeek, K. Yoshihara, Y. Yoshida, A. Mine, J. De Munck, K. Van Landuyt. *Dental Materials* 27 (2011) 17-28
6. Bond Strength to Ground and Un-ground Enamel of G-ænial Bond. K. Hirano, R.A. Yapp, J.M. Powers, M.A. Heiss. Abstract 3167 – IADR 2011, San-Diego, USA
7. Early No Interfacial-Gap Incidence vs. Flexural Modulus with Injectable Composites. M. Irie, Y. Tamada, Y. Maruo, G. Nishigawa, M. Oka, S. Minagi, K. Suzuki and D.C. Watts. Abstract 3203 – IADR 2011, San-Diego, USA
8. Surface Free-energy of Single-step Self-etch Adhesive Treated Dentin. A. Tsujimoto, T. Takamizawa, Y. Shimamura, A. Rikuta, M. Miyazaki, and J.A. Platt. Abstract 1688 – IADR 2011, San-Diego, USA
9. The effect of air-blowing duration on three contemporary all-in-one systems. J. Fu, F. Pan, S. Ting, T. Ikeda, Y. Nakaoki, T. Tanaka, H. Sano. Abstract 361 – EADR 2011, Hungary
10. The effect of acid etching and rebonding on microleakage of a HEMA free adhesive. N. Tekçe, M. Demirci, S. Tuncer, D. Erdilek, Ö. Uysal. Abstract 164 – Conseuro 2011, Istanbul, Turkey. *Clin Oral Invest* (2011) 15:771–857

GC CORPORATION
76-1, Hasumuma-
Choltabashi-ku
JP -Tokyo 174-8585
Tel. +81.339.65.1221
Fax. +81.339.65.3331
<http://www.gcdental.co.jp>

GC EUROPE N.V.
Head Office
Interleuvenlaan 33
B - 3001 Leuven
Tel. +32.16.74.10.00
Fax. +32.16.40.48.32
<http://www.gceurope.com>

GC AMERICA INC.
3737 West 127th
USA - Alsip, Illinois 60803
Tel. +1.800.323.7063
Fax. +1.708.371.5103
<http://www.gcamerica.com>

GC ASIA DENTAL PTE. LTD.
19 Loyang Way #06-27
Singapore 508724
Tel. +65.6546.7588
Fax. +65.6546.7577
<http://www.gcasia.info>

