

Adhesivo
Single Bond™ Universal



Índice

Descripción del producto	3
Indicaciones de uso	4
Composición	5
Activador de Polimerización Dual Single Bond™ Universal DCA de 3M ESPE	7
Grabador Scotchbond™ Universal de 3M ESPE	7
Resumen del Adhesivo Single Bond™ Universal de 3M ESPE: composición química única impulsada por la tecnología “VMS”	7
Mecanismo de adhesión	8
Sistemas de grabado total	8
Sistemas de autograbado	8
Adhesivo Single Bond™ Universal de 3M ESPE	9
Prácticamente sin sensibilidad posoperatoria	14
Estudios <i>in vitro</i> internos y externos	15
Adhesión en dentina y esmalte	15
Adhesión en dentina grabada (húmeda y seca)	19
Adhesión en esmalte y dentina contaminados con saliva	21
Adhesión en diferentes sustratos indirectos	21
Integridad marginal	24
Imágenes SEM – sellado de dentina	25
Fuerza de adhesión y penetración de la tinción: carillas	26
Fuerza de adhesión y penetración de la tinción: selladores de fosas y fisuras	27
El Adhesivo Single Bond™ Universal de 3M ESPE como recubrimiento/barniz protector para materiales restauradores a base de ionómeros de vidrio	30
Adhesión de resinas o de materiales de cemento por autopolimerización o polimerización dual con el Activador de Polimerización Dual Single Bond™ Universal DCA de 3M ESPE	32
Sistema adhesivo para el Cemento de resina adhesiva RelyX™ Ultimate de 3M ESPE	34
Retroalimentación del cliente	36
Envase con aplicador mejorado	36
Satisfacción general	38

Descripción del producto

Del historial de adhesivos confiables de 3M ESPE surge el Adhesivo Single Bond™ Universal, un producto dental único en su clase. Es la solución en una sola botella para todo tipo de superficies, que puede usarse con toda confianza con las técnicas de grabado total, autograbado y grabado selectivo para las restauraciones directas e indirectas. Le brinda al clínico la flexibilidad de elegir un adhesivo que puede usar con cualquier técnica. Adhiere restauradores a base de metacrilato, cemento y materiales selladores en dentina, esmalte, ionómero de vidrio y diferentes sustratos de restauración indirecta (metales, cerámicas de vidrio, alúmina y circonio), sin necesidad de imprimarlos. Se usa principalmente con materiales de fotopolimerización; sin embargo, cuando se utiliza junto con otra solución activadora, como el Activador de Polimerización Dual Single Bond™ Universal DCA, también puede adherirse en resinas autopolimerizables y de polimerización dual y materiales de cemento que requieran autopolimerización.

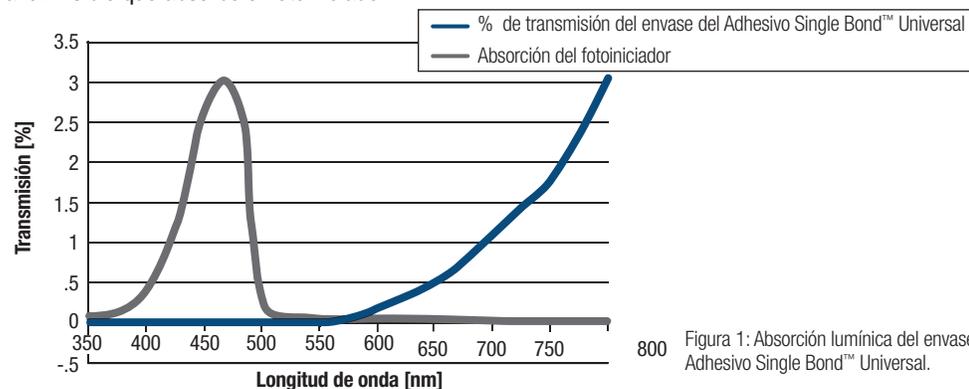
El Adhesivo Single Bond™ Universal cuenta con una incomparable gama de propiedades como:

- Capacidad combinada de adhesión con grabado total y autograbado
- Resistencia adhesiva firme y durable
- Alta tolerancia a la humedad que permite una adhesión durable en la dentina grabada tanto húmeda como seca
- Prácticamente sin sensibilidad posoperatoria con grabado total y autograbado
- Capacidad combinada de adhesión/imprimación para adherirse en sustratos indirectos (metales, circonio, alúmina y cerámicas de vidrio) sin un imprimador adicional
- No requiere refrigeración: tiene una duración de dos años en almacenamiento
- Capacidad de polimerización dual con una solución activadora adicional de polimerización dual

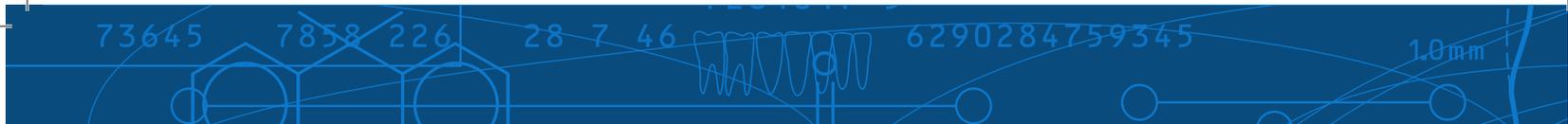
La resistencia adhesiva que brinda el Adhesivo Single Bond™ Universal permite sellar la dentina si se usa en el modo de autograbado o en el modo de grabado total, además de que protege la dentina de túbulos abiertos y sensibilidad potencial. Es también un método para reducir la sensibilidad en los pacientes que ya presentan síntomas.

El Adhesivo Single Bond™ Universal viene en presentación de envase multidosis o de dispensador unidosis L-Pop™. El envase cuenta con un diseño innovador con tapa *flip-top* que permite abrirlo y aplicarlo con una sola mano. A diferencia del envase estándar negro y opaco de la mayoría de los adhesivos que protegen el fotoiniciador de la luz ambiental, el envase del Adhesivo Single Bond™ Universal es de color anaranjado translúcido, lo que permite distinguir el contenido restante y a la vez proteger al adhesivo bloqueando la luz visible que absorbe el fotoiniciador.

Fuente: Datos internos de 3M ESPE.



800 Figura 1: Absorción lumínica del envase del Adhesivo Single Bond™ Universal.



El Adhesivo Single Bond™ Universal también viene en un práctico e higiénico sistema dispensador unidosis. El adhesivo cuenta con un depósito independiente y puede aplicarse simplemente presionando el empaque de aluminio de una sola ampolla.

El sistema del Adhesivo Single Bond™ Universal ofrece la opción de utilizar la solución del Activador de Polimerización Dual Single Bond™ Universal DCA. Al combinarse ambos, se facilita la adhesión con resinas autopolimerizables y de polimerización dual, así como de materiales para la reconstrucción de muñones y cemento que requieran el mecanismo de autopolimerización para polimerizar el material.

El Adhesivo Single Bond™ Universal es un adhesivo/imprimador ideal para usarse junto con el Cemento de resina adhesiva* RelyX™ Ultimate de 3M ESPE. No se necesita el activador para las restauraciones indirectas con el cemento RelyX™ Ultimate. A diferencia de la mayoría de los cementos de resina, el cemento RelyX™ Ultimate se basa en un sistema iniciador que incorpora el activador en el cemento.

El Adhesivo Single Bond™ Universal es compatible con los grabadores de ácido fosfórico convencionales cuando se utilizan los mecanismos de grabado selectivo y grabado total. 3M ESPE está lanzando al mercado un nuevo producto para grabar dentina o esmalte: el Grabador Scotchbond™ Universal, el cual contiene un 34% en peso de ácido fosfórico y es muy fácil de usar y manejar. Su viscosidad y color azul distintivo permiten aplicar el grabador de forma fácil, uniforme y controlada con una jeringa. El color azul también sirve para asegurarse de que el grabador se elimine completamente de la superficie dental.

Indicaciones

- Para toda clase de obturaciones (de acuerdo con Black) con resinas o compómeros
- Cementación de carillas en combinación con el Cemento RelyX™ Veneer de 3M ESPE
- Desensibilización de la superficie radicular
- Sellado de cavidades antes de cementar las restauraciones con amalgama
- Sellado de cavidades y preparación de muñones dentarios antes de la cementación temporal de las restauraciones indirectas
- Barniz protector para las obturaciones con ionómero de vidrio
- Adhesión de selladores de fosas y fisuras
- Reparación intraoral de resinas, porcelana fundida sobre metal y todo tipo de restauraciones de cerámica ya existentes, sin necesidad de un imprimador adicional
- Adhesión de cementos de polimerización dual y de polimerización química, materiales de reparación de muñones y resinas (con activador)
- Adhesión de restauradores de muñones hechos de resina o de materiales para reparar muñones
- Reparación de obturaciones de resina o compómeros
- Cementación de restauraciones indirectas (coronas, *inlays*) de resinas o compómeros, cerámica y metal, en combinación con el Cemento RelyX™ Ultimate.

*Disponible a partir de 2012.

Composición

La creación del Adhesivo Single Bond™ Universal se basa en las tecnologías probadas de 3M ESPE disponibles en los adhesivos Scotchbond™ Multipropósito, Adper™ Single Bond, Adper™ Single Bond 2 y el Adhesivo Adper™ Easy One autograbador. El cuadro que aparece a continuación (Figura 2) muestra una comparación de las composiciones de tres adhesivos de 3M ESPE: Adper™ Single Bond 2, Adper™ Easy One y Single Bond Universal.

Adhesivo Adper™ Single Bond 2	Adhesivo Adper™ Easy One	Adhesivo Single Bond™ Universal
	monómero de fosfato MHP	monómero de fosfato MDP
resinas de dimetacrilato	resinas de dimetacrilato	resinas de dimetacrilato
HEMA	HEMA	HEMA
Copolímero Vitrebond™	Copolímero Vitrebond™	Copolímero Vitrebond™
obturador	obturador	obturador
etanol	etanol	etanol
agua	agua	agua
iniciadores	iniciadores	iniciadores
		silano

Figura 2: Comparación de composiciones químicas

Fuente: Datos internos de 3M ESPE

Los tres adhesivos mencionados (Adper™ Single Bond 2, Adper™ Easy One y Single Bond™ Universal) contienen el Copolímero Vitrebond™ de 3M ESPE, que apareció por primera vez con el adhesivo Scotchbond™ Multipropósito. Durante el desarrollo de este último, se observó que las fuerzas de adhesión de otros adhesivos dentales tendían a disminuir cuando se encontraban en condiciones variables de humedad. En el desarrollo de Scotchbond™ Multipropósito se observó también que las fuerzas de adhesión de los *liners* y las bases Vitrebond™ de ionómero de vidrio fotopolimerizable no parecían variar en la misma proporción. Se determinó que al incorporar el copolímero patentado que se usa en el *liner* o la base Vitrebond™ (ahora llamado Copolímero Vitrebond™) en el imprimador Scotchbond™ Multipropósito se producía un sistema muy resistente a los efectos perjudiciales de la humedad variable (Fundingsland *et al.* 1992). Desde entonces, el Copolímero Vitrebond™ también se ha usado en los siguientes productos de 3M ESPE: en el Cemento RelyX™ Luting 2, el restaurador Vitremer™, el Adhesivo Adper™ Single Bond 2, el Adhesivo Adper™ Easy One, y ahora, en el Adhesivo Single Bond™ Universal.

La diferencia principal de los adhesivos Adper™ Easy One y Single Bond™ Universal respecto al Adhesivo Adper™ Single Bond 2 es que reemplazan parcialmente los monómeros de metacrilato (UDMA y GDMA) por los monómeros de metacrilato fosforilado (MHP o MDP), para lograr la acidez necesaria para la capacidad autograbante.

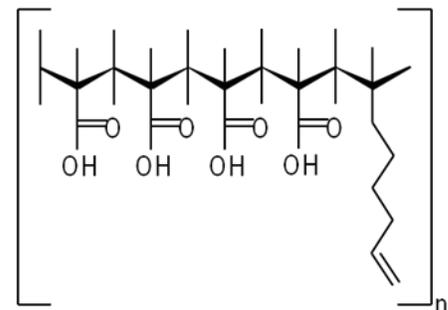
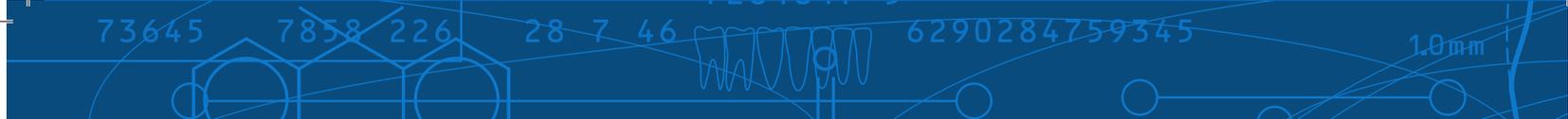


Figura 3: Estructura del copolímero del ácido polialquénico modificado por metacrilato del Vitrebond™.

Fuente: Datos internos de 3M ESPE.

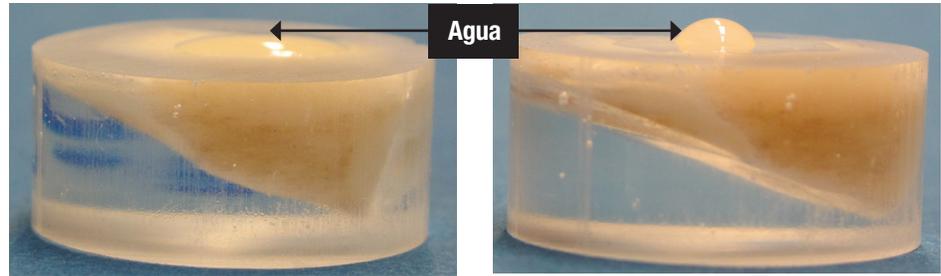


La creación del Adhesivo Adper™ Easy One autograbadador se basó en la fórmula química del Adhesivo Adper™ Single Bond 2 y en la inclusión de los monómeros fosforilados para obtener las propiedades de autograbado. La principal diferencia entre el adhesivo Single Bond™ Universal y el Adhesivo Adper™ Easy One es un cambio en los monómeros fosforilados que se emplean en ambos sistemas y la inclusión de silano. La fórmula adhesiva del Adper™ Easy One usa metacrilohexil fosfato (MHP), mientras que el Adhesivo Single Bond™ Universal usa metacriloxidecil fosfato (MDP). El MDP brinda un mejor rendimiento de adhesión en el esmalte, una mayor estabilidad del producto y una adhesión mejorada en el metal y los sustratos que no son de cerámica de vidrio. La inclusión de silano permite adherir en las superficies de cerámica de vidrio sin necesidad de un imprimador adicional.

La combinación de los componentes del Adhesivo Single Bond™ Universal ofrece un alto nivel de conversión y más propiedades hidrofóbicas al momento de polimerizar. Antes de la polimerización y durante su aplicación, el Adhesivo Single Bond™ Universal es hidrofílico para dar una hidratación óptima de la estructura del diente. Después del secado y la polimerización, el Adhesivo Single Bond™ Universal muestra un alto nivel de conversión y es hidrofóbico, lo cual hace posible que la adhesión sea durable. Esta naturaleza hidrofílica e hidrofóbica del Adhesivo Single Bond™ Universal se presenta en la Figura 4. Se coloca una gota de agua en una muestra del Adhesivo Single Bond™ Universal no polimerizado, como aparece en la foto de la izquierda, en la cual se ilustra la naturaleza hidrofílica del adhesivo. En la foto de la derecha se aprecia una gota de agua en la muestra fotopolimerizada del Adhesivo Single Bond™ Universal, en la que se observa la naturaleza hidrofóbica después de la polimerización.

Figura 4: Demostración de las propiedades hidrofílicas e hidrofóbicas

Fuente: Datos internos de 3M ESPE.



Hidrofílica: Gota de agua en el Adhesivo Single Bond™ Universal sin polimerizar.

Hidrofóbica: Gota de agua en el adhesivo Single Bond™ Universal polimerizado.

Independientemente del sustrato, el Adhesivo Single Bond™ Universal muestra un alto nivel de conversión en la interfase, como se observa en un estudio hecho por el profesor Lorenzo Breschi de la Universidad de Trieste, Italia (Figura 5).

Adhesivo	Sustrato	Grado de conversión (%)
Prime & Bond® NT	dentina grabada	66 ^a +/-13
Adhesivo Adper™ Easy One autograbadador	barro dentinario	92 ^b +/-10
Adhesivo Adper™ Easy One autograbadador	dentina grabada	89 ^b +/-8
Adhesivo Single Bond™ Universal	barro dentinario	85 ^b +/-5
Adhesivo Single Bond™ Universal	dentina grabada	83 ^b +/-4

Figura 5: Dr. Lorenzo Breschi, Universidad de Trieste, Italia. Grado de conversión.

Al igual que los adhesivos Adper™ Single Bond 2 y Adper™ Easy One, Single Bond™ Universal contiene un sistema solvente etanol-agua. A diferencia de la acetona, el etanol es menos volátil y ayuda a mantener la viscosidad y consistencia mientras el producto está en uso. Al mismo tiempo, se optimizó el sistema solvente del Adhesivo Single Bond™ Universal, en combinación con el resto de la fórmula, para evitar la separación de fases mientras se aplica el adhesivo.

Activador de Polimerización Dual Single Bond™ Universal DCA de 3M ESPE

El Activador de Polimerización Dual Single Bond™ Universal DCA contiene sulfinato de tolueno de sodio y etanol. Cuando el Activador se combina con el Adhesivo Single Bond™ Universal, es posible adherir en los muñones, resinas y cementos autopolimerizables y de polimerización dual que requieren el mecanismo de autopolimerización para la polimerizar el material.



Grabador Scotchbond™ Universal de 3M ESPE

El Grabador Scotchbond™ Universal se encuentra disponible para los modos de grabado selectivo y grabado total en esmalte. El Grabador Scotchbond™ Universal desmineraliza superficialmente el esmalte y la dentina como preparación para el proceso de adhesión. Este gel grabador es ácido ortofosfórico en una concentración en peso de 34% y tiene un pH aproximado de 0.1, y su viscosidad está modificada con sílice pirógena y un polímero hidrosoluble. El Grabador Scotchbond™ Universal tiene un color azul característico, para ayudar a que el grabador se elimine totalmente y así evitar la presencia de restos de sílice pirógena o de ácido ortofosfórico en la superficie dental preparada.



Resumen del Adhesivo Single Bond™ Universal de 3M ESPE: composición química única impulsada por la tecnología “VMS”

V

Copolímero Vitrebond™

- Proporciona un rendimiento de adhesión más durable a la dentina en niveles variables de humedad

M

Monómero MDP en lugar de MHP

- Un monómero que brinda las propiedades de autograbado
- Una mayor resistencia adhesiva en el esmalte
- Una mayor resistencia adhesiva en el circonio, la alúmina y los metales
- Una mayor estabilidad hidrolítica: no requiere refrigeración

S

Silano

- Permite que el adhesivo se adhiera químicamente en las superficies de cerámica de vidrio sin necesidad de un imprimador de cerámica adicional

Sistema solvente de etanol-agua

Mecanismo de adhesión

Sistemas de grabado total

Para los sistemas de grabado total (4ª y 5ª generación), se requiere un paso de grabado con ácido fosfórico para modificar tanto la superficie de la dentina como la del esmalte, y permitir así que los adhesivos penetren en las superficies dentales para lograr una adhesión mecánica. Se considera que el ácido fosfórico es un ácido fuerte con un pH aproximado de menos de 0.5. Es muy efectivo para disolver el barro dentinario y el mineral dentro de la matriz de colágeno de la dentina y el mineral del esmalte para exponer la estructura de cristal prismático. En el esmalte, el tratamiento con ácido fosfórico permite una adhesión uniforme y muy efectiva en las superficies no cortadas y cortadas (preparadas). Los odontólogos han confiado en esta máxima integridad de adhesión en el esmalte para evitar las microfiltraciones, la degradación marginal y las manchas. En la dentina, el tratamiento con ácido fosfórico elimina por completo el barro dentinario, dejando los túbulos de dentina abiertos y expuestos. La matriz de colágeno también se desmineraliza. En este caso, es necesario sellar completamente los túbulos para evitar la sensibilidad y, en algunos sistemas, el colágeno desmineralizado debe mantenerse húmedo para evitar que las fibras de colágeno se colapsen y, por consiguiente, se reduzca la fuerza de adhesión.

Sistemas de autograbado

Para los sistemas de autograbado (6ª y 7ª generación), la acidez se origina en la incorporación de monómeros ácidos. Por lo general, estos compuestos contienen grupos de ácidos carboxílicos y fosfóricos, y logran crear un patrón mecánico de retención a través del grabado de la estructura dental y de la adhesión química mediante una formación compleja con los iones de calcio que se encuentran en el diente. Su acidez varía de manera considerable y puede ser significativamente menor que la del ácido fosfórico. Cuando se aplica en la superficie dental, el adhesivo ácido desmineraliza y penetra en la superficie al mismo tiempo. No se enjuaga, con el fin de dejar los túbulos de dentina abiertos, expuestos y sellados. Después, el adhesivo se seca con aire y se fotopolimeriza. En la dentina, esto tiene claras ventajas: se reduce en gran medida el riesgo de grabar en exceso, secar de más la dentina grabada y se evita la sensibilidad posoperatoria en comparación con los adhesivos de grabado total. Sin embargo, en las superficies de esmalte, esta reducción en la acidez puede ocasionar un patrón de grabado menos pronunciado en comparación con el ácido fosfórico, especialmente en superficies sin preparar ni cortar. Por lo tanto, la mayoría de los sistemas de adhesión de autograbado requieren incorporar un proceso adicional de grabado con ácido fosfórico en las superficies de esmalte sin cortar, antes de aplicar los adhesivos de autograbado. Los adhesivos de autograbado con un pH <2 se clasifican como adhesivos “fuertes”, mientras que aquellos con un pH >2 se clasifican como “moderados”. Se prefieren los adhesivos de autograbado moderados antes que los fuertes ya que, además de que brindan una fuerte adhesión en la dentina, sus fórmulas son menos hidrofílicas y por lo tanto menos propensas a sufrir una degradación hidrolítica, lo que hace que su duración en almacenamiento sea mayor y las restauraciones sean más duraderas.

Con los sistemas de adhesión de autograbado moderados, como el Adhesivo Adper™ Easy One, se emplea y se recomienda la técnica de grabado “selectivo” de esmalte en las superficies (cortadas y sin cortar), para maximizar la adhesión en un esmalte con mayor mineralización. La dentina no se graba, con el fin de aprovechar las propiedades autograbantes de una dentina menos mineralizada, dejando la superficie sellada y evitando la sensibilidad potencial.

Adhesivo Single Bond™ Universal de 3M ESPE

Entre las ventajas que ofrece el Adhesivo Single Bond™ Universal está la posibilidad de usarlo en el modo de autograbado, grabado selectivo para esmalte o grabado total para procedimientos de restauración dental tanto directos como indirectos, además de que ofrece fuerzas de adhesión sin riesgo y uniformes. Las imágenes microscópicas en esta sección ejemplifican los mecanismos de autograbado, grabado selectivo y grabado total del Adhesivo Single Bond™ Universal.

Mecanismo de autograbado

La composición química del Adhesivo Single Bond™ Universal contiene monómeros fosforilados en una solución acuosa que produce acidez y hace posible la adhesión a dentina y al esmalte cortado sin necesidad de recurrir a un segundo paso de grabado con ácido fosfórico, lo que permite considerarlo como un adhesivo autograbante. Ésta es la misma composición química y el mismo proceso básicos del Adhesivo Adper™ Easy One. El autograbado simplifica la técnica y protege la superficie de la dentina para reducir el potencial de sensibilidad posoperatoria. La Figura 6 muestra distintos patrones de grabado de esmalte del Adhesivo Single Bond™ Universal en el modo de autograbado. En las Figuras 7 y 8 se presentan imágenes de microscopio electrónico de barrido (SEM) de la formación evidente de la capa híbrida y de *tags* de resina del Adhesivo Single Bond™ Universal en el modo de autograbado.

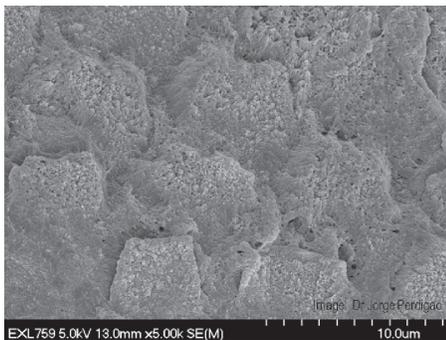


Figura 6: Dr. J. Perdigao, Universidad de Minnesota, Facultad de Odontología. SEM del Adhesivo Single Bond™ Universal en esmalte cortado en el modo de autograbado.

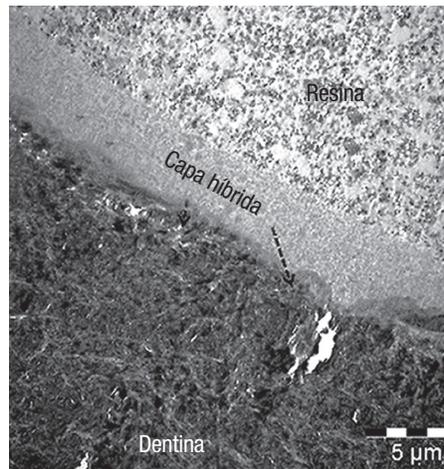


Figura 7: Dr. Bart Van Meerbeek. TEM del Adhesivo Single Bond™ Universal en dentina en el modo de autograbado.

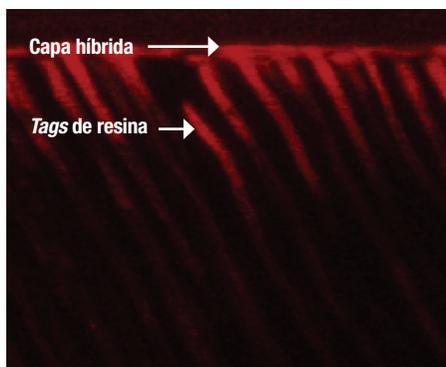


Figura 8: Dr. Mario de Goes, Universidad de Campinas. Imagen de escáner láser confocal del Adhesivo Single Bond™ Universal en dentina en el modo de autograbado, que muestra la capa híbrida y los *tags* de resina.

Mecanismo de grabado selectivo

El pH del Adhesivo Single Bond™ Universal es de 2.7, por lo que se considera como un adhesivo de autograbado moderado. Debido al mayor pH de los adhesivos de autograbado moderados en comparación con el ácido fosfórico, algunos dentistas prefieren seguir grabando con éste las superficies de esmalte cortadas y sin cortar. A esto se le conoce como grabado “selectivo” de esmalte, para lo cual el Adhesivo Single Bond™ Universal resulta ideal. Cuando se combina el “grabado selectivo de esmalte” con un adhesivo de autograbado, el grabador se aísla hacia el esmalte, dejando la dentina intacta. De este modo, el dentista puede maximizar la fuerza de adhesión en el esmalte y aprovechar la baja sensibilidad posoperatoria que el adhesivo de autograbado proporciona a la dentina, además de su resistencia adhesiva en la dentina.

Tal vez una de las preocupaciones del dentista sea que el grabador de esmalte selectivo no pueda aislarse hacia el esmalte y la dentina se grabe por accidente en el proceso. Si esto sucediera, sería necesario infiltrar el adhesivo de manera apropiada y humedecer la dentina grabada para sellarla por completo y así asegurar que se adhiriera con fuerza y evitar la sensibilidad. Algunos adhesivos de autograbado pueden tener una menor adhesión en superficies de dentina grabada. Las fórmulas cuidadosamente balanceadas tanto del Adhesivo Adper™ Easy One autograbador como del Adhesivo Single Bond™ Universal con el Copolímero Vitrebond™, HEMA y agua permiten una adhesión máxima y uniforme en las superficies de dentina grabada, incluso si la superficie de la dentina se seca accidentalmente. Se han realizado numerosos estudios sobre adhesión que apoyan estas afirmaciones, además de imágenes con microscopio electrónico de barrido y con microscopio electrónico de transmisión (SEM/TEM), que muestran la existencia de una capa híbrida uniforme con resina en dentina grabada húmeda o seca. Junto con su gran tolerancia a la humedad y su resistencia, además de su alto grado de polimerización en la interfase dental, el Adhesivo Single Bond™ Universal prácticamente no causa sensibilidad posoperatoria en los modos de autograbado y grabado total.

Mecanismo de grabado total

Algunos dentistas prefieren realizar el proceso de adhesión en la superficie dental usando el mecanismo de grabado total, en el que las superficies tanto del esmalte como de la dentina se graban directamente con el ácido fosfórico. Por lo general, después de una aplicación de 15

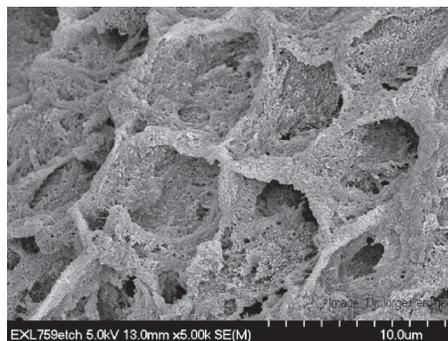


Figura 9: Dr. J. Perdigão, Universidad de Minnesota, Facultad de Odontología. SEM de la interfase del Adhesivo Single Bond™ Universal en esmalte cortado grabado.

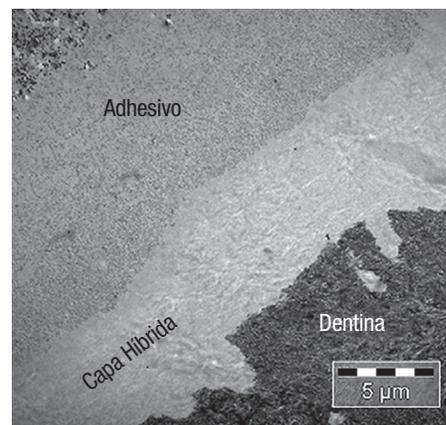


Figura 10: Dr. Bart Van Meerbeek. SEM del Adhesivo Single Bond™ Universal en dentina en el modo de grabado total que muestra que el grosor de la película del adhesivo está en un rango de 5-10 micrones.

segundos, el ácido fosfórico se enjuaga para eliminar cualquier residuo del ácido y del mineral disuelto en el esmalte y la dentina. Esto deja una superficie de esmalte grabado muy bien definida (Figura 9), además de que elimina por completo el barro dentinario así como el mineral dentro de la red de colágeno de la superficie de la dentina. El mecanismo de grabado total permite que se forme una capa híbrida más gruesa, tal como algunos dentistas prefieren. El TEM del Dr. Bart Van Meerbeek (Figura 10) y la imagen del escáner láser confocal realizada por el Dr. Mario de Goes (Figura 11) ilustran la capa híbrida bien definida y los *tags* de resina con el Adhesivo Single Bond™ Universal en la dentina en el modo de grabado total.

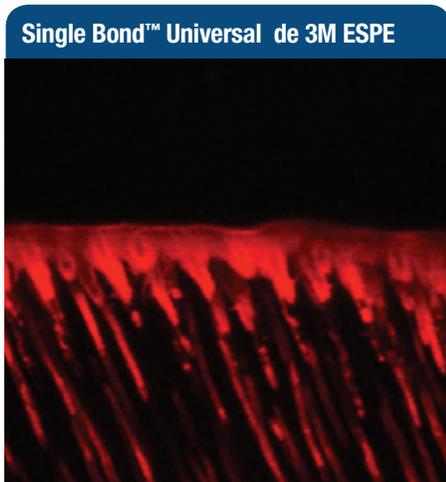


Figura 11: Dr. Mario de Goes, Universidad de Campinas. Imagen de escáner láser confocal del Adhesivo Single Bond™ Universal en dentina, modo de grabado total.

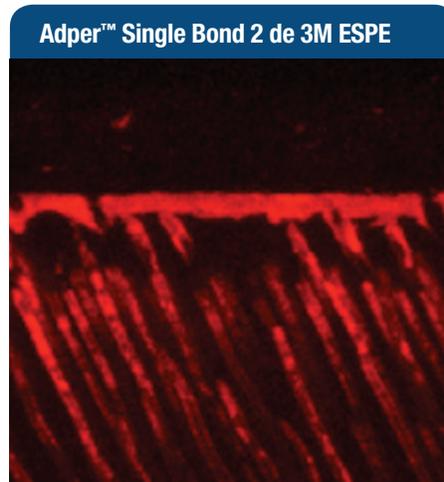


Figura 12: Dr. Mario de Goes, Universidad de Campinas. Imagen de escáner láser confocal del Adhesivo Adper™ Single Bond 2 en la dentina.

Este método de adhesión puede ser sensible a la técnica con los adhesivos de 5ª generación, debido a que la superficie de la dentina debe conservarse húmeda después del grabado para evitar que se colapse la red de fibras de colágeno que no tienen apoyo. Si se mantiene húmeda, la red de colágeno permanecerá intacta y el adhesivo puede aplicarse o infiltrarse para formar una capa híbrida bien definida junto con los *tags* de resina y, por lo tanto, produce una adhesión deficiente y comprometida en la dentina que puede disminuir el rendimiento y aumentar el potencial de sensibilidad. La razón principal de la sensibilidad a la técnica es que las fórmulas de los adhesivos de 5ª generación contienen una cantidad limitada o nula de agua para revertir el colapso del colágeno. El agua y otros componentes pueden actuar para rehidratar el colágeno y permitir la formación de una capa híbrida apropiada si la dentina se secó después del grabado.

Como se mencionó anteriormente, la composición química del Adhesivo Single Bond™ Universal, que incluye agua, HEMA y el Copolímero Vitrebond™, brinda una adhesión máxima y uniforme en el esmalte grabado y en la dentina con la técnica de grabado total. Su exclusiva composición química proporciona un rendimiento durable en la dentina grabada tanto si se mantiene húmeda, como se recomienda, o seca. Las imágenes SEM del Adhesivo Single Bond™ Universal en dentina grabada húmeda (Figura 13) y en dentina grabada seca (Figura 14) ilustran la formación evidente de una capa híbrida y de *tags* de resina. Ésta es una gran ventaja respecto a los sistemas típicos de 5ª generación o de dos pasos de grabado y enjuague, que requieren que la superficie de la dentina esté húmeda. De otro modo, si la superficie de la dentina está seca antes de aplicar el adhesivo, se reduce la resistencia adhesiva y aumenta el potencial de sensibilidad.

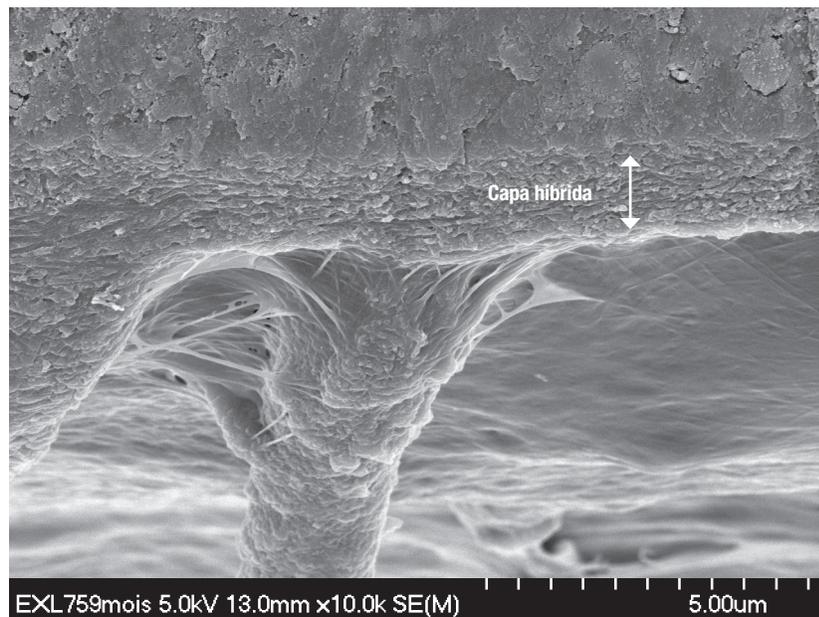


Figura 13: Dr. J. Perdigao, Universidad de Minnesota. Facultad de Odontología. SEM del Adhesivo Single Bond™ Universal en dentina grabada húmeda.

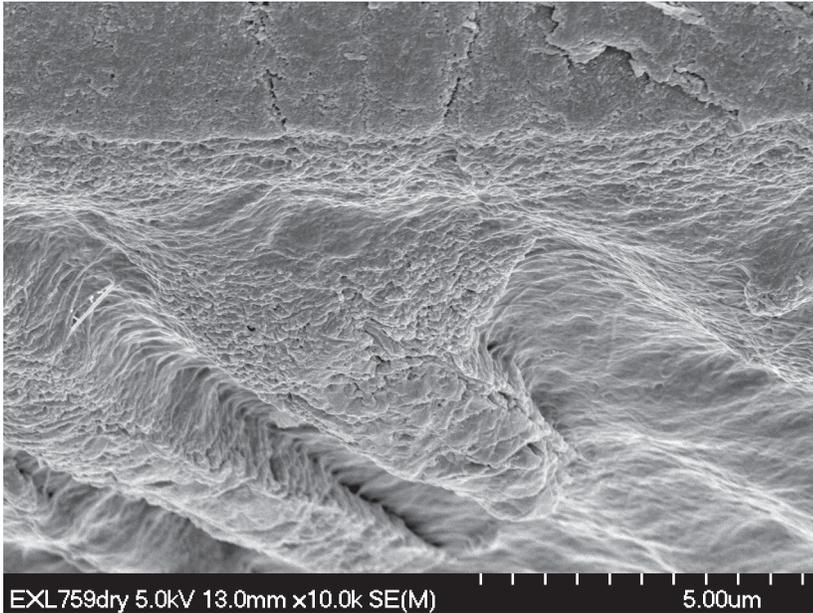


Figura 14: Dr. J. Perdigao, Universidad de Minnesota. Facultad de Odontología. SEM del Adhesivo Single Bond™ Universal en dentina grabada seca.

La formación de la capa híbrida y los *tags* de resina del Adhesivo Single Bond™ Universal en dentina húmeda son similares a la de un adhesivo típico de 5ª generación. Sin embargo, cuando se aplica un adhesivo típico de 5ª generación en una superficie de dentina seca, la capa híbrida no es visible (Figura 15).

Adhesión en sustratos indirectos

El Adhesivo Single Bond™ Universal emplea el monómero MDP (metacrilóxidecil fosfato) e incluye silano en su composición química. Se ha demostrado que el monómero MDP tiene la capacidad de adherirse en superficies de cerámicas de circonio y alúmina, así como en metales. El componente de silano permite que el adhesivo se adhiera en el vidrio que contienen los materiales de cerámica usados para las restauraciones indirectas. Gracias a estos dos componentes, el Adhesivo Single Bond Universal™ puede usarse como un agente adhesivo en estos sustratos sin la necesidad de incorporar un imprimador de cerámica o metal adicional antes de colocar el adhesivo. Esto simplifica las técnicas de la reparación intraoral de las restauraciones indirectas dañadas, así como la imprimación de las restauraciones indirectas antes de la cementación.

Sin una capa híbrida evidente

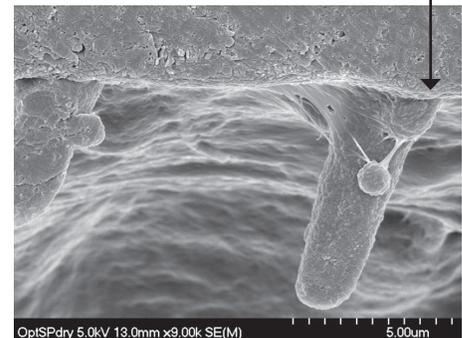


Figura 15: Dr. J. Perdigao, Universidad de Minnesota, Facultad de Odontología. SEM del adhesivo Optibond® Solo Plus™ en dentina grabada seca.

Prácticamente sin sensibilidad posoperatoria

Ciento veinte dentistas de Alemania, Gran Bretaña, Italia, Francia y Suiza evaluaron clínicamente el Adhesivo Single Bond™ Universal. Durante la evaluación, los dentistas colocaron 3,467 restauraciones de grabado total, 1,544 restauraciones de grabado de esmalte selectivo y 3,495 restauraciones de autograbado. Después respondieron un cuestionario para reportar su experiencia con el uso de este producto.

De los 120 dentistas, solamente cinco indicaron que sus pacientes experimentaron sensibilidad durante la evaluación. El número de pacientes que experimentó sensibilidad con los diferentes tipos de tratamiento fue de 14 con grabado total, cero con grabado selectivo y dos con autograbado. De estos 16 casos, los dentistas declararon que dos estuvieron muy cerca de la pulpa, dos habían tenido sensibilidad anteriormente y uno tuvo otros problemas.

Tomando la retroalimentación de esta evaluación como punto de partida, los rangos de sensibilidad calculados para cada tipo de tratamiento son los siguientes: 0.4% para grabado total, 0.0% para grabado selectivo y 0.06% para autograbado.

Fuente: Datos internos de 3M ESPE.

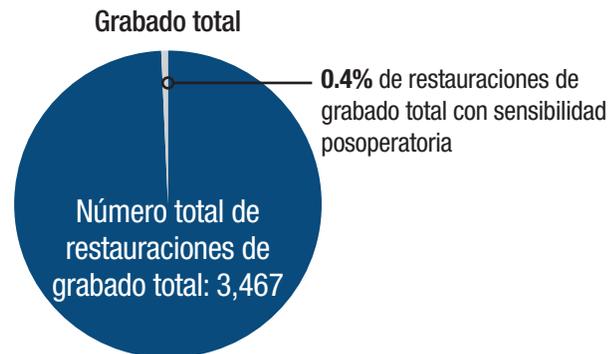


Figura 16: Evaluación de campo – 0.4% de sensibilidad posoperatoria en el modo de grabado total.

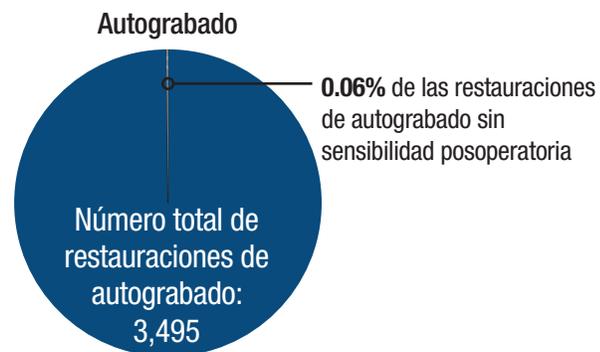


Figura 17: Evaluación de campo – 0.06% de sensibilidad posoperatoria en el modo de autograbado.

Estudios *in vitro* internos y externos

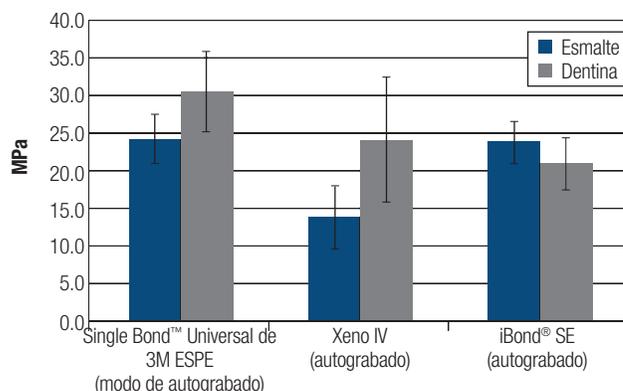
El Adhesivo Single Bond™ Universal de 3M ESPE es un adhesivo único y fácil de usar que ofrece al odontólogo la opción de utilizar un solo adhesivo con varios métodos de aplicación y lograr fuerzas de adhesión máximas y uniformes. La información en esta sección mostrará que el Adhesivo Single Bond™ Universal se adhiere en esmalte, dentina, cerámicas de vidrio, circonio, aleaciones nobles y no preciosas y resinas sin una imprimación adicional. Los datos mostrarán también que el Adhesivo Single Bond™ Universal brinda niveles máximos de adhesión en la dentina tanto en el modo de autograbado (si la dentina se graba accidental o intencionalmente como resultado del proceso de grabado selectivo o grabado total), como en la dentina que se ha grabado y se ha humedecido o secado. Además, la información mostrará que el Adhesivo Single Bond™ Universal adhiere selladores de fosas y fisuras sin el proceso de grabado; que es compatible con la polimerización dual; y que puede usarse para imprimir las superficies de las restauraciones antes de aplicar el Cemento de resina adhesiva* RelyX™ Ultimate y los cementos de resina.

Adhesión en dentina y esmalte

Se mostrará la adhesión en el esmalte con diferentes métodos. Para materiales de autograbado, es importante mostrar el rendimiento de adhesión en las superficies de esmalte tanto sin cortar como en las preparadas instrumentalmente (cortadas). Las superficies de esmalte sin cortar están más mineralizadas, y por lo general requieren el paso adicional de grabado con ácido fosfórico antes de colocar el adhesivo. La superficie cortada o preparada tiene una superficie exterior más dura y puede tratarse fácilmente en el modo de autograbado. De manera alternativa, se recomienda realizar una técnica de grabado “selectivo” de esmalte como una opción para aumentar la resistencia adhesiva en éste, si se desea.

La adhesión en las superficies de dentina y la capacidad de sellado en ella también brindan al adhesivo propiedades desensibilizadoras. Esto se puede hacer directamente en los pacientes que actualmente presenten sensibilidad a causa de túbulos abiertos. El adhesivo puede aplicarse para adherir y sellar los túbulos expuestos y así reducir la sensibilidad, aunque no la elimine completamente. Esta técnica también se aplica en las superficies dentales que se hayan preparado para la colocación de amalgamas y para restauraciones indirectas. Los adhesivos pueden aplicarse en superficies de dentina para adherirlas y sellarlas antes de la impresión y del proceso de temporización. Esto evita el potencial de sensibilidad cuando, posteriormente, se coloque la restauración final. La información sobre la adhesión y las imágenes SEM de dentina sellada respaldan la afirmación anterior. En las Figuras 18 y 19 se ilustra el rendimiento del Adhesivo Single Bond™ Universal en comparación con los productos en la categoría de 5ª y 7ª generación.

Resistencia adhesiva con autograbado – Adhesivo Single Bond™ Universal vs. la competencia



Fuente: Datos internos de 3M ESPE.

Figura 18: Datos sobre la resistencia adhesiva al cizallamiento en 24 horas que muestran la adhesión en la dentina y el esmalte cortado en el modo de autograbado con el Adhesivo Single Bond™ Universal y dos competidores de 7ª generación o de la categoría de autograbado en un solo envase.

*Disponible en 2012.

Fuente: Datos internos de 3M ESPE.

Resistencia adhesiva con grabado total – Adhesivo Single Bond™ Universal vs. la competencia

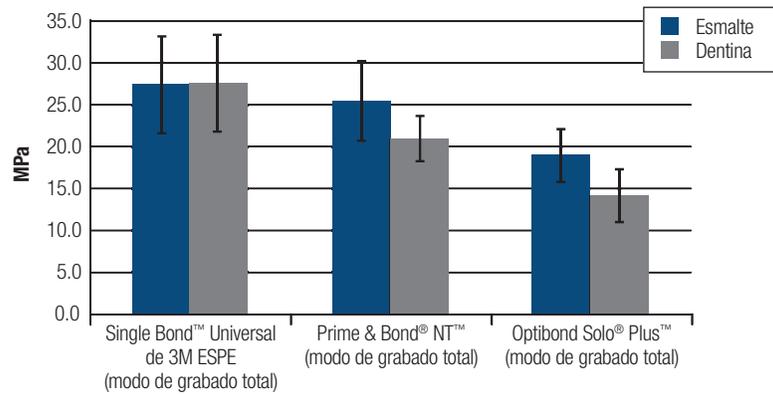


Figura 19: Datos de la resistencia adhesiva al cizallamiento en 24 horas, que muestran la adhesión en la dentina y el esmalte cortado en el modo de grabado total con el Adhesivo Single Bond™ Universal y dos competidores de 5ª generación o de la categoría de grabado y enjuague de dos pasos.

La categoría de la 7ª generación también se conoce como la categoría de autograbado en un solo envase, e incluye el Adhesivo Adper™ Easy One Autograbador de 3M ESPE, y los adhesivos iBond® SE y Xeno IV. La categoría de la 5ª generación también se llama categoría de grabado y enjuague de dos pasos, e incluye los adhesivos Adper™ Single Bond 2 de 3M ESPE, Optibond Solo® Plus™ y Prime & Bond® NT™. El rendimiento del Adhesivo Single Bond™ Universal es igual o mejor que el de los productos líderes en esas categorías.

La durabilidad de la resistencia adhesiva del Adhesivo Single Bond™ Universal en dentina, esmalte cortado y esmalte sin cortar se muestra en la Figura 20.

Fuente: Datos internos de 3M ESPE .

Estabilidad del Adhesivo Single Bond™ Universal – espécimen de resistencia adhesiva al cizallamiento después del termociclado (1,550 ciclos, 5 °C - 55 °C)

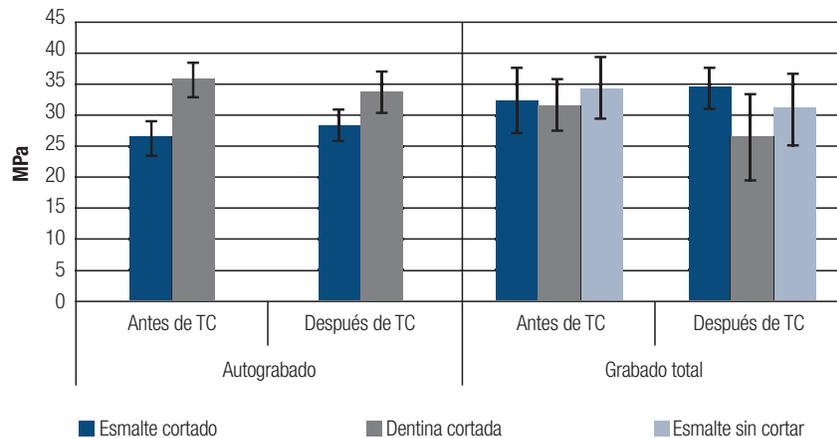


Figura 20: Datos sobre la resistencia adhesiva al cizallamiento en 24 horas y después del termociclado, que muestran una mayor adhesión en dentina, esmalte cortado y esmalte sin cortar tanto en el modo de autograbado como en el de grabado total.

Las Figuras 21 y 22 ofrecen datos proporcionados por el Dr. John Burgess, de la Universidad de Alabama. Las gráficas muestran la resistencia adhesiva al cizallamiento en 24 horas de tres productos 3M ESPE. El Adhesivo Single Bond™ Universal se comparó directamente con el Adhesivo Adper™ Easy One autograbadador en el modo de autograbado en dentina y esmalte cortado. El Adhesivo Single Bond™ Universal se comparó con el Adhesivo Adper™ Single Bond 2 en el modo de grabado total en esmalte cortado y dentina.

Resistencia adhesiva al cizallamiento en 24 horas en esmalte cortado

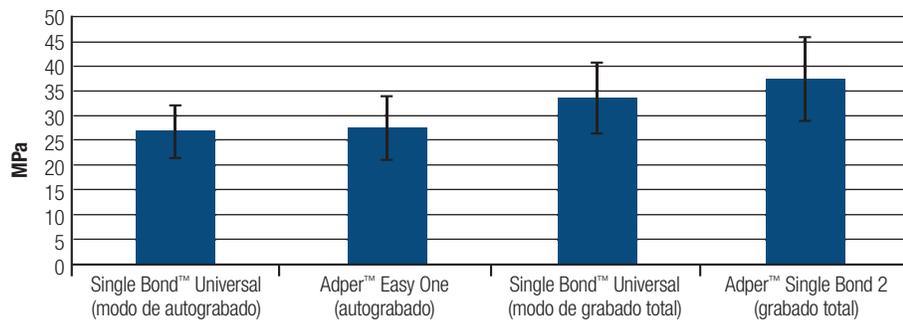


Figura 21: Dr. Burgess, Universidad de Alabama. Datos sobre la resistencia adhesiva al cizallamiento, que muestran el rendimiento en el esmalte cortado en modo de autograbado y en modo de grabado total.

Resistencia adhesiva al cizallamiento en 24 horas en dentina

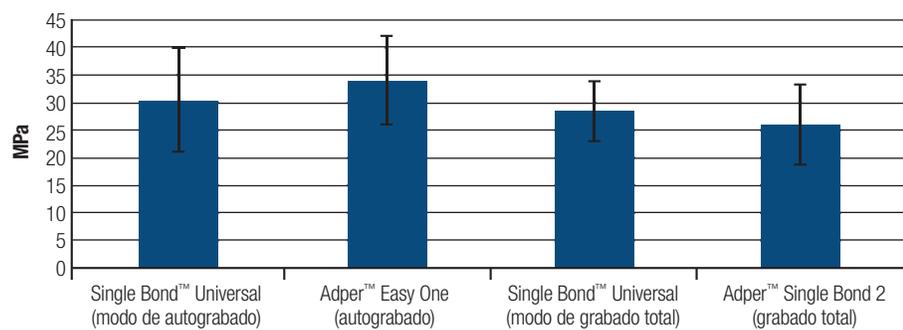
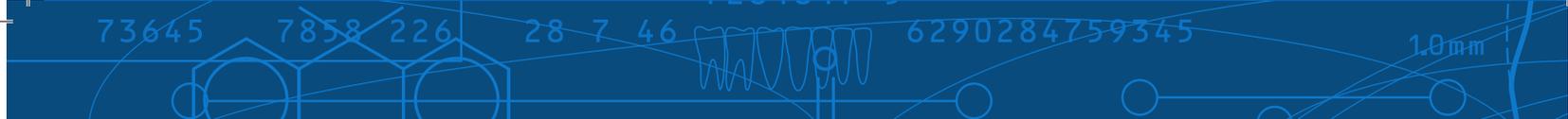


Figura 22: Dr. Burgess, Universidad de Alabama. Datos sobre la resistencia adhesiva al cizallamiento, que muestran el rendimiento en dentina en modo de autograbado y en modo de grabado total.



El Dr. Mario de Goes, de la Universidad de Campinas, realizó un estudio para evaluar la resistencia adhesiva de los adhesivos autograbantes de un solo paso en dentina pregrabada y en la morfología de la adhesión interfacial. La dentina pregrabada en la que se usó ácido fosfórico no afectó la resistencia adhesiva de los adhesivos autograbantes de un solo paso. (Figura 23).

Resistencia a la microtracción en dentina pregrabada para los adhesivos autograbantes de un solo paso de 3M ESPE

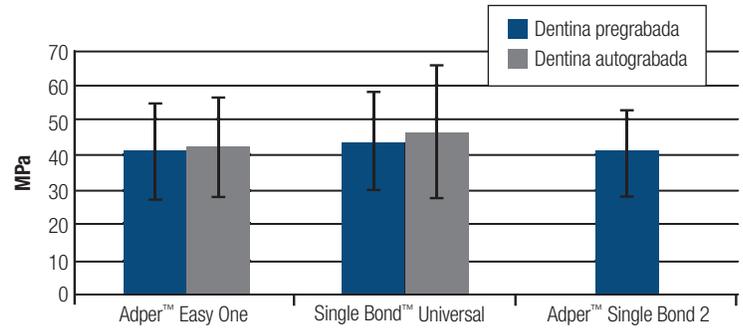


Figura 23: Dr. Mario de Goes, Universidad de Campinas. Resistencia adhesiva a la microtracción de la dentina pregrabada para los adhesivos autograbantes de un paso.

Los resultados de un estudio hecho por el Dr. Nara, de la Nippon Dental University (Figuras 24 y 25), muestran que las fuerzas de adhesión de autograbado del Adhesivo Single Bond™ Universal de 3M ESPE son similares a las de Clearfil™ SE, y que la resistencia adhesiva en dentina lesionada por abrasión es similar a aquella en dentina o esmalte sanos.

Resistencia a la tracción inmediata en esmalte y dentina humanos

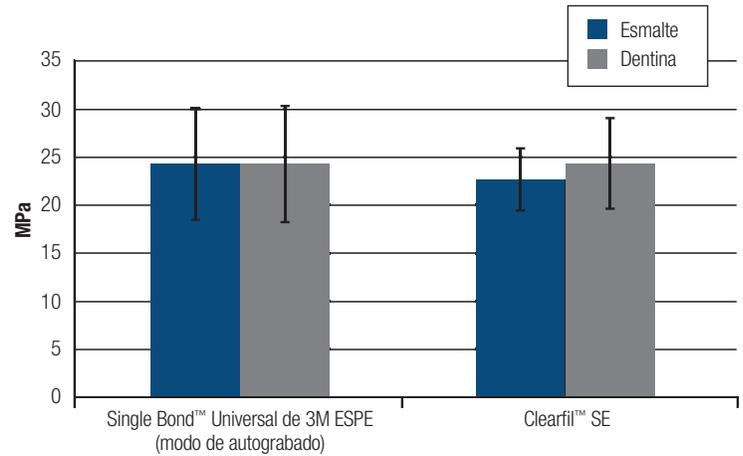


Figura 24: Dr. Nara, Nippon Dental University. Resistencia adhesiva de microtracción inmediata del Adhesivo Single Bond™ Universal en esmalte y dentina humanos.

Resistencia a la tracción inmediata del Adhesivo Single Bond™ Universal en el modo de autograbado en esmalte sano, dentina sana y dentina lesionada por abrasión

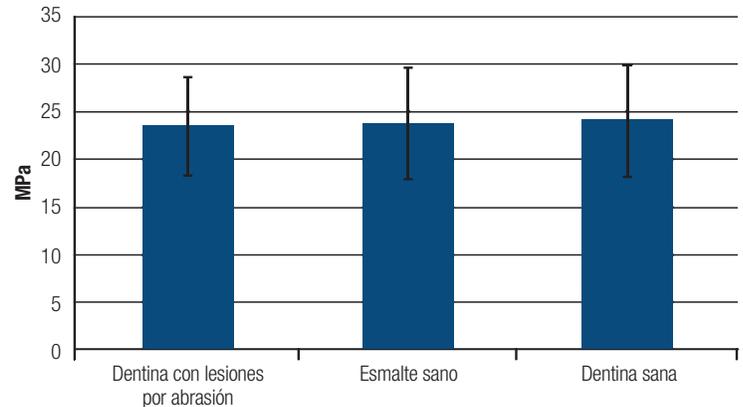
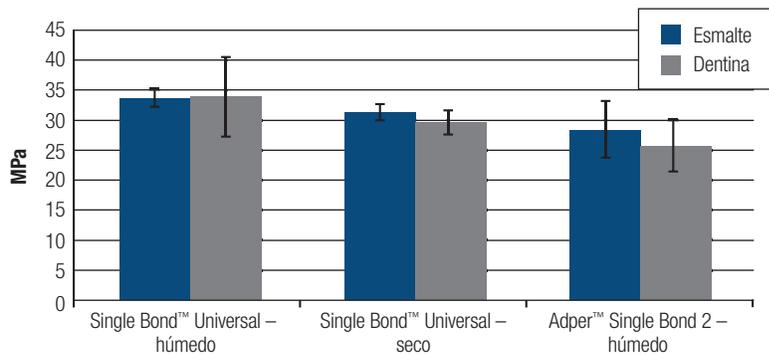


Figura 25: Dr. Nara, Nippon Dental University. Resistencia a la tracción inmediata del Adhesivo Single Bond™ Universal en el modo de autograbado en esmalte sano, dentina sana y dentina lesionada por abrasión.

Adhesión en dentina grabada (húmeda y seca)

La siguiente información mostrará que el Adhesivo Single Bond™ Universal tiene un buen rendimiento en dentina que fue grabada y se conservó húmeda o seca. Éste es un importante beneficio del Adhesivo Single Bond™ Universal en comparación con los adhesivos autograbantes tradicionales de 5ª generación, los cuales requieren que la superficie de la dentina se mantenga húmeda después del grabado. Si se secura y las fibras de colágeno se colapsaran, no habría suficiente agua ni componentes hidratantes en el adhesivo para compensar el colapso del colágeno y, como consecuencia, la resistencia adhesiva sería deficiente. Esto suele provocar sensibilidad posoperatoria. El Adhesivo Single Bond™ Universal tiene un buen rendimiento en el modo de autograbado, en el modo de grabado/húmedo y en el modo de grabado/seco. La Figura 26 muestra el desempeño del Adhesivo Single Bond™ Universal en la dentina y en el esmalte cortado, húmedos y secos, usando el Adhesivo Adper™ Single Bond 2 como control.

Resistencia adhesiva al cizallamiento en superficies húmedas y secas de dentina y esmalte grabados

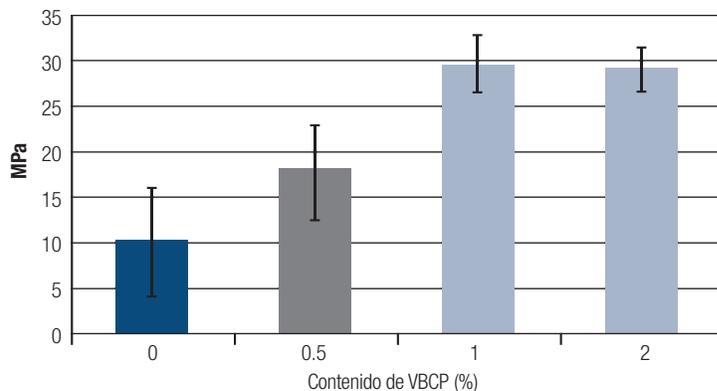


Fuente: Datos internos 3M ESPE.

Figura 26: Datos sobre resistencia adhesiva al cizallamiento en 24 horas en dentina y esmalte cortado en condiciones húmedas/secas de grabado.

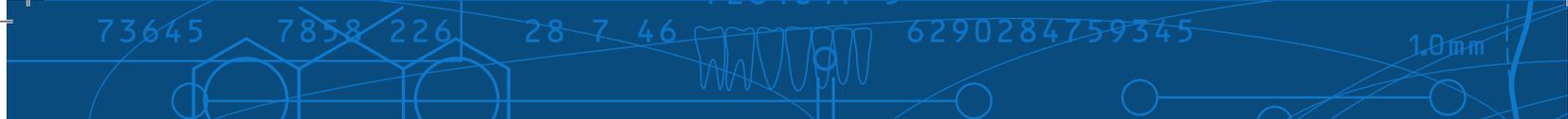
La Figura 27 muestra la contribución del Copolímero Vitrebond™ al rendimiento del Adhesivo Single Bond™ Universal en dentina grabada y seca. El Copolímero Vitrebond™ es un copolímero de ácido polialquénico patentado por 3M ESPE que mejora las características de humedad del adhesivo en la superficie de la dentina. Se encuentra en los adhesivos dentales Scotchbond™ Multipropósito, Adper™ Single Bond 2 y en el Adhesivo Adper™ Easy One autograbador, así como en la mayoría de los materiales de ionómero de vidrio modificados por resina. La fórmula del Adhesivo Single Bond™ Universal contiene de 1 a 5% del copolímero. Esto ayuda a reducir la sensibilidad a la técnica, brinda más durabilidad y disminuye el potencial de sensibilidad posoperatoria, como se mostró anteriormente en la sección “Prácticamente sin sensibilidad posoperatoria”.

Resistencia adhesiva en dentina grabada seca: Dependencia del contenido del Copolímero Vitrebond™



Fuente: Datos internos 3M ESPE.

Figura 27: Datos sobre la resistencia adhesiva al cizallamiento en 24 horas, que muestran la contribución del Copolímero Vitrebond™ al mejoramiento de la adhesión del Adhesivo Single Bond™ Universal en dentina grabada y seca.



Las Figuras 28 y 29 ilustran la versatilidad técnica del Adhesivo Single Bond™ Universal y su capacidad de adherirse en la dentina grabada tanto húmeda como seca. La información de la Figura 28 fue proporcionada por el Dr. Gerry Kugel, de la Universidad de Tufts, y destaca el rendimiento del Adhesivo Single Bond™ Universal en la dentina en comparación con el Prime & Bond® NT™. La información de la Figura 29 fue proporcionada por el Dr. J. Perdigo, de la Universidad de Minnesota, y destaca el rendimiento del Adhesivo Single Bond™ Universal en comparación con la dentina en el modo de autograbado y con la dentina húmeda y seca en el modo de grabado total.

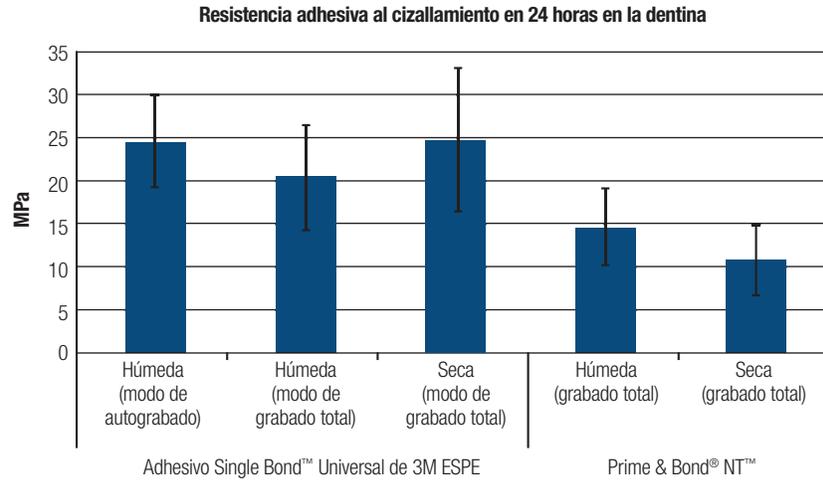


Figura 28: Dr. Kugel, Universidad de Tufts. Resistencia adhesiva al cizallamiento en 24 horas en dentina grabada húmeda y seca en comparación con un adhesivo de grabado total reconocido.

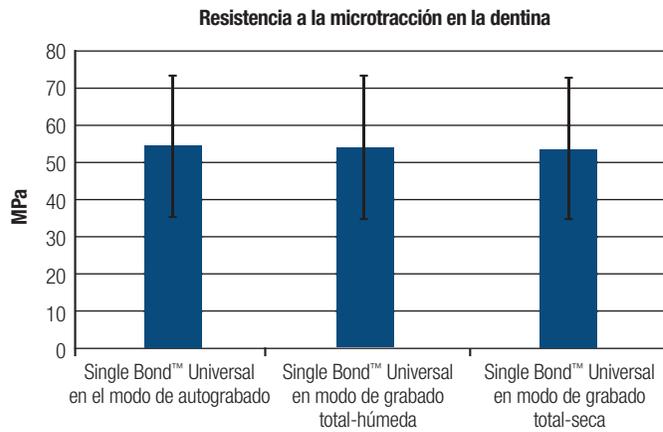
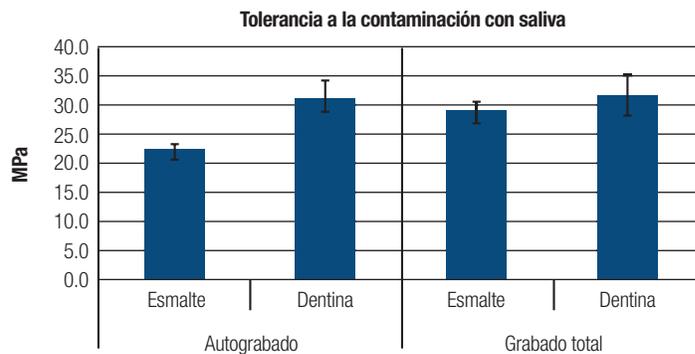


Figura 29: Dr. J. Perdigo, Universidad de Minnesota. Resistencia a la microtracción del Adhesivo Single Bond™ Universal de 3M ESPE en dentina autograbada, en comparación con dentina húmeda y seca en el modo de grabado total. Las muestras secas se secaron durante 10 segundos después del grabado y el enjuague.

Adhesión en esmalte y dentina contaminados con saliva

Otro motivo de preocupación clínica frecuente es la posibilidad de aislar de manera adecuada la superficie del diente preparado de la contaminación con saliva. Es muy importante mantener limpia y aislada la superficie en la que se efectúa la adhesión. Sin embargo, si el sistema de adhesión pudiera tolerar una pequeña cantidad de contaminación con saliva antes de colocar el adhesivo, sería muy favorable desde el punto de vista clínico. El adhesivo Single Bond™ Universal es tolerante a una contaminación ligera/moderada con saliva antes de la aplicación del adhesivo (Figura 30).



Fuente: Datos internos 3M ESPE.

Figura 30: Resistencia adhesiva al cizallamiento del Adhesivo Single Bond™ Universal. Superficie dental humedecida con saliva humana inmediatamente antes de la aplicación del adhesivo.

Adhesión en diferentes sustratos indirectos

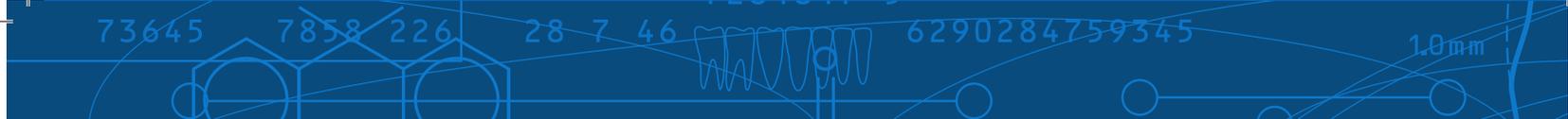
Hay una amplia gama de materiales que pueden usarse para fabricar restauraciones dentales indirectas, entre los que se encuentran varios metales, resinas y materiales de cerámica.

Los metales van desde los base y no preciosos a los semipreciosos y preciosos. Por lo general, la adhesión en sustratos de metal se basa en una adhesión mecánica, que se logra al desgastar la superficie con abrasión por aire con óxido de aluminio. El adhesivo fluye dentro y alrededor de la superficie desgastada y, cuando se endurece al polimerizarlo, crea una adhesión mecánica en dicha superficie. Si se desea una mayor resistencia adhesiva, se puede usar un imprimador para metal y así aumentar la adhesión con algún otro adhesivo químico en la superficie.

La adhesión en sustratos de resinas es muy directa. Aunque la superficie se desgaste, cuando el adhesivo se aplica, se forma una adhesión química entre los grupos de metacrilato de la resina y el adhesivo.

La composición de los materiales de cerámica varía considerablemente. Desde una perspectiva de adhesión, los materiales pueden agruparse en dos categorías: cerámicas que contienen vidrio (p. ej. porcelana feldespática, vidrios reforzados con leucita, alúmina infiltrada con vidrio y circonio) y cerámicas sin vidrio (circonio policristalino y alúmina).

Las superficies de las cerámicas de vidrio suelen grabarse con ácido hidrofúrico, para grabar o disolver una parte del vidrio y crear una superficie microporosa que facilite la retención mecánica. Después, las superficies se tratan con imprimador de cerámica o uno de silano que se adhiere químicamente en el vidrio y también en el adhesivo, creando así una adhesión química entre la superficie de vidrio y el adhesivo, además de la adhesión mecánica.



Para cerámicas sin vidrio, estas superficies son relativamente inertes y por lo general suelen recibir el mismo tratamiento que los metales. Las superficies se erosionan con aire que contiene óxido de aluminio, para crear una superficie áspera que permita la retención mecánica. Recientemente, se han introducido nuevos imprimadores que pueden dar una adhesión química adicional a los óxidos metálicos. Estos imprimadores se basan principalmente en el monómero MDP, el cual se encuentra en varios cementos, imprimadores y adhesivos actualmente a la venta y que ha demostrado que permite la adhesión en las superficies de circonio, alúmina y metal. Es importante no pretratar estas superficies con ácido fosfórico, pues esto crea una capa de fosfato fuertemente adherida que perjudica la resistencia adhesiva.

Fuente: Datos internos 3M ESPE.

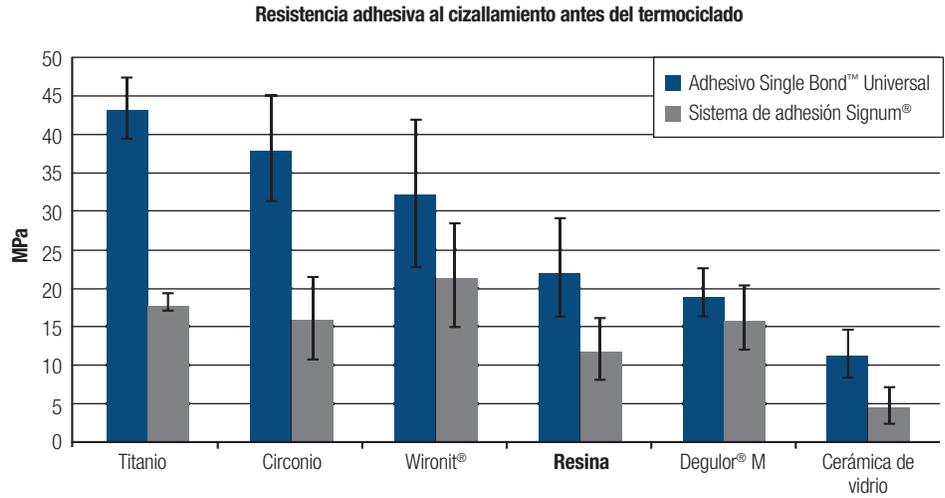


Figura 31: Resistencia adhesiva al cizallamiento en 24 horas del Adhesivo Single Bond™ Universal en diferentes sustratos indirectos en comparación con el sistema de adhesión Signum®.

Fuente: Datos internos 3M ESPE.

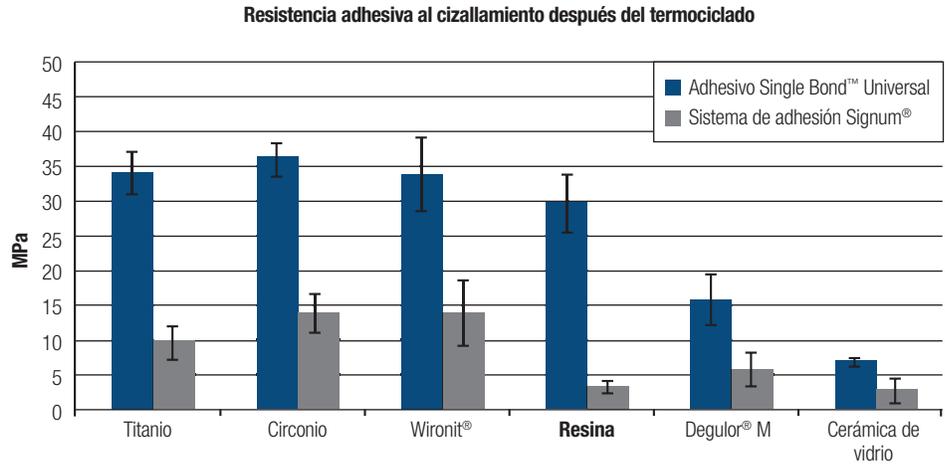


Figura 32: Resistencia adhesiva al cizallamiento del Adhesivo Single Bond™ Universal en diferentes sustratos indirectos en comparación con el sistema de adhesión Signum® después del termociclado.

El Dr. Markus B. Blatz, de la Universidad de Pensilvania, realizó un estudio para analizar la adhesión de las resinas (con el fin de simular una situación de reparación o una situación de adhesión indirecta) en superficies esmeriladas de circonio, alúmina y cerámica de vidrio (Figura 33). Las superficies esmeriladas se trataron con el Adhesivo Single Bond™ Universal de 3M ESPE o con el imprimador y adhesivo Z-PRIME™ Plus; se polimerizaron y después se adhirió la resina sobre ellas. Las muestras se sometieron a 10,000 ciclos de termociclado entre 5° y 60 °C. El Dr. John Burgess, de la Universidad de Alabama, en Birmingham, realizó tres estudios de la resistencia adhesiva indirecta al cizallamiento. El primer estudio (Figura 34), analizó la resistencia adhesiva al cizallamiento del Adhesivo Single Bond™ Universal en el Bloque de cerámica de vidrio Paradigm™ C de 3M ESPE [cerámica de vidrio reforzada con leucita]. Las superficies del Bloque de cerámica de vidrio Paradigm™ C se esmerilaron y se trataron con ácido hidrofluórico. Se aplicaron los tratamientos para las dos superficies y después se adhirió un cilindro del Restaurador Z100™ de 3M ESPE en la parte superior. El segundo estudio analizó la adhesión en cerámica sin vidrio (Figura 35). Las muestras de Lava™ Zirconia de 3M ESPE se esmerilaron y luego se trataron con diferentes tratamientos superficiales. Después se adhirió un cilindro del Restaurador Z100™ en la parte superior. El tercer estudio (Figura 36) analizó la adhesión en superficies metálicas. Las muestras de metal se esmerilaron antes de tratarse con el imprimador/adhesivo o con el Adhesivo Single Bond™ Universal, y después se adhirió un cilindro del Restaurador Z100™ en la parte superior.

Resistencia adhesiva al cizallamiento en sustratos indirectos después de 10,000 ciclos de termociclado

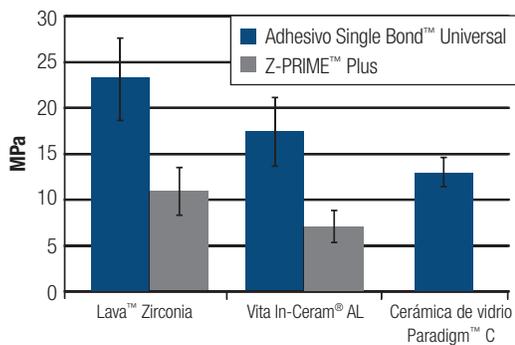


Figura 33. Dr. Markus Blatz, Universidad de Pensilvania. Resistencia adhesiva al cizallamiento en el Bloque de cerámica de vidrio Paradigm™ C.

Resistencia adhesiva al cizallamiento en el Bloque de cerámica de vidrio de Paradigm™ C

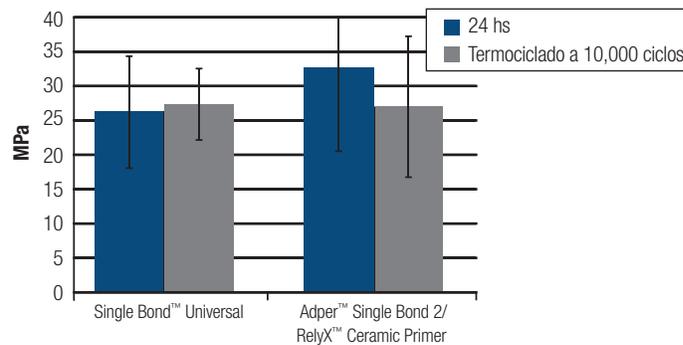


Figura 34. Dr. John Burgess, Universidad de Alabama en Birmingham. Resistencia adhesiva al cizallamiento del Adhesivo Single Bond™ Universal antes y después del termociclado.

Resistencia adhesiva al cizallamiento en Lava™ Zirconia

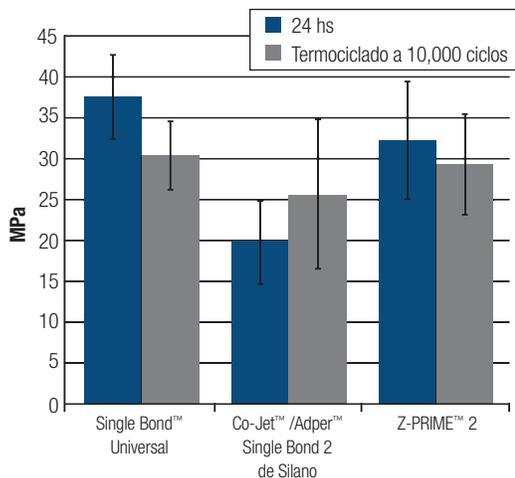


Figura 35. Dr. John Burgess, Universidad de Alabama en Birmingham. Resistencia adhesiva al cizallamiento del Adhesivo Single Bond™ Universal antes y después del termociclado.

Resistencia adhesiva al cizallamiento en metal

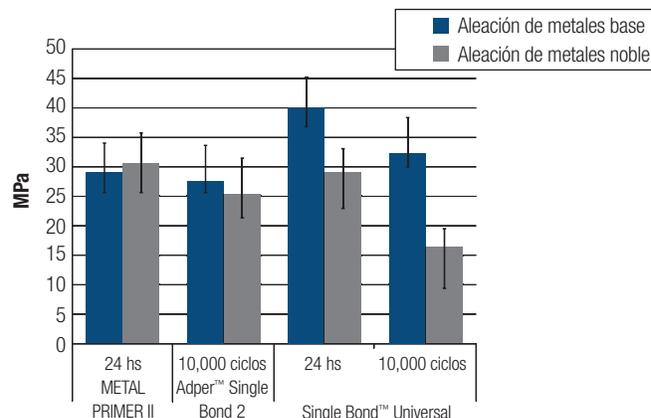


Figura 36. Dr. John Burgess, Universidad de Alabama en Birmingham. Resistencia adhesiva al cizallamiento del Adhesivo Single Bond™ Universal en superficies metálicas.

Integridad marginal

Un aspecto importante de la adhesión es la capacidad de un adhesivo para resistir las fuerzas de polimerización de la resina dental y mantener una interfase sellada y continua entre la estructura dental y de la resina. El Dr. Blunck, de Berlín, Alemania, realizó un estudio *in vitro* de restauraciones clase V comparando el Adhesivo Single Bond™ Universal y otros sistemas adhesivos, y descubrió que el nuevo adhesivo tiene altos porcentajes de márgenes continuos en los modos de grabado total y autograbado (Figura 37). La Figura 38 muestra los resultados de un estudio *in vitro* realizado por el Dr. Roland Frankenberger, de Marburg, Alemania, con las restauraciones clase II comparando el Adhesivo Single Bond™ Universal con otros sistemas adhesivos.

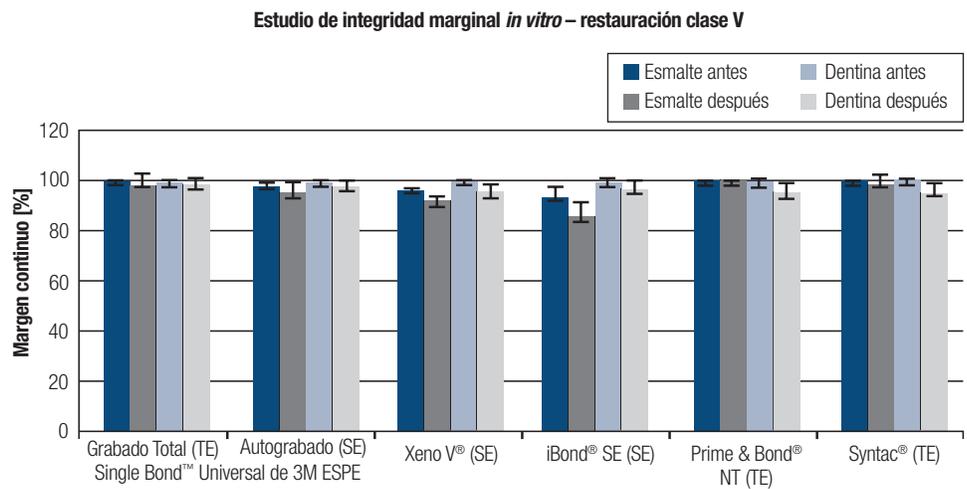


Figura 37: Dr. Blunck, Berlín, Alemania. Estudio de integridad marginal con restauraciones clase V.

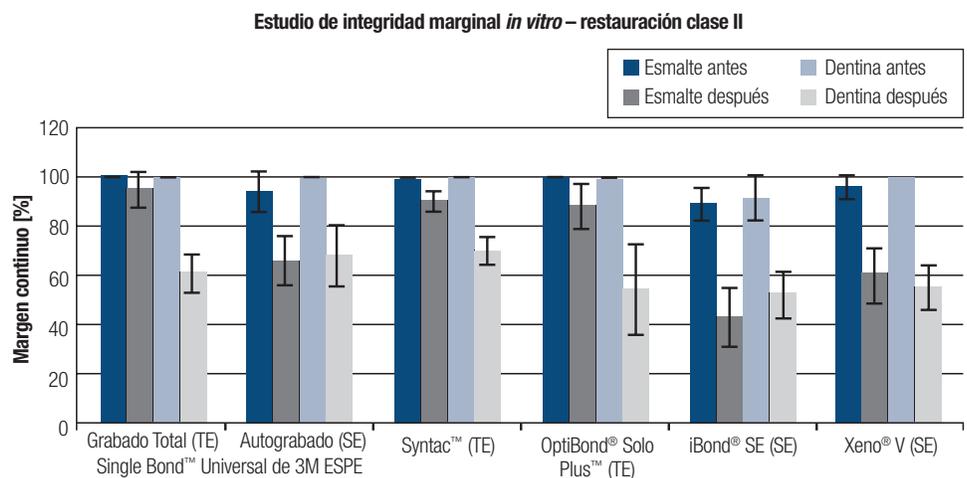


Figura 38: Dr. Blunck, Frankenberger. Estudio de integridad marginal con restauraciones clase II.

Imágenes SEM – sellado de dentina

Es importante realizar un sellado apropiado de la dentina para obtener una adhesión máxima y evitar la sensibilidad o reducirla si ya se ha presentado. Los adhesivos dentales pueden eliminar o reducir la sensibilidad siempre y cuando sean capaces de crear una gran resistencia adhesiva tanto en la dentina grabada como en la no grabada, así como de sellar efectivamente cualquier túbulo abierto y formar una película dura polimerizada que pueda actuar como una barrera contra el ambiente externo.

Los datos sobre la adhesión que se presentaron anteriormente muestran cómo el Adhesivo Single Bond™ Universal puede proporcionar una máxima adhesión en dentina en el modo de autograbado incluso si hay barro dentinario, pero también en dentina grabada húmeda y seca con túbulos expuestos. Se demuestra que el Adhesivo Single Bond™ Universal tiene un buen rendimiento en dentina grabada en condiciones tanto secas como húmedas en dentina grabada, permite una máxima adhesión estable y un buen sellado, además de que elimina la sensibilidad a la técnica.

Esta capacidad de sellar la dentina crea un bajo potencial de sensibilidad para los procedimientos directos e indirectos. Permite que el adhesivo se use para:

- La desensibilización de la superficie radicular cervical
- El sellado de superficies de cavidades antes de la colocación de amalgamas, y
- El sellado de superficies dentales que se han preparado para procedimientos indirectos antes de la colocación de una restauración temporal.

De acuerdo con los resultados de las pruebas de adhesión, las imágenes SEM muestran la capacidad del adhesivo para sellar/adherir, y las reseñas de los estudios indican que el Adhesivo Single Bond™ Universal funciona bien como un agente sellador en la dentina.

Las imágenes SEM que aparecen a continuación muestran cómo el Adhesivo Single Bond™ Universal proporciona un sellado efectivo en la superficie de la dentina. En la Figura 39 se observa cómo el Adhesivo Single Bond™ Universal logra sellar la superficie sobre los túbulos de dentina expuestos. La mitad superior de la imagen muestra los túbulos expuestos después del grabado; la mitad inferior muestra la superficie después de aplicar una capa única del Adhesivo Single Bond™ Universal. Los túbulos de la mitad inferior están completamente sellados. La Figura 40 muestra una imagen del corte transversal de una interfase de adhesión en la dentina.

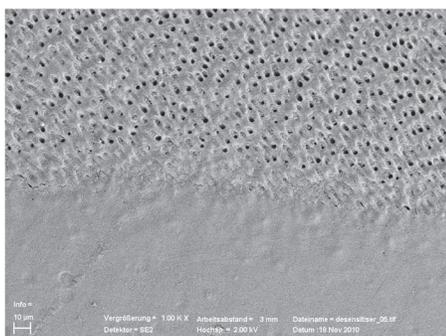


Figura 39: Imagen SEM de una superficie de dentina grabada. La mitad superior muestra los túbulos de dentina expuestos. La mitad inferior fue tratada con el Adhesivo Single Bond™ Universal para mostrar un sellado completo de la superficie de la dentina sin túbulos expuestos.

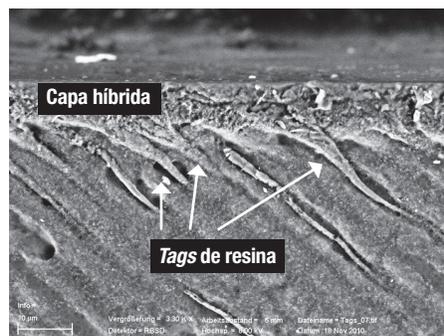
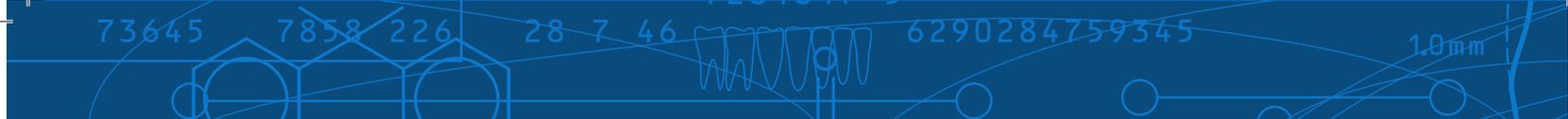


Figura 40: Imagen SEM del corte transversal de dentina adherida con el Adhesivo Single Bond™ Universal. Imágenes claras de la capa híbrida (colágeno infiltrado), tags de resina en los túbulos y la capa sellada del adhesivo sobre la superficie.

Fuente: Datos internos de 3M ESPE.



Fuerza de adhesión y penetración de la tinción: carillas

Para la adhesión de cerámica de vidrio, se evaluó de manera individual la cementación de carillas. Debido al alto grado de exigencia estética de las carillas de porcelana, la adhesión y el sellado marginal se evaluaron por separado. Es muy importante asegurarse de que la carilla esté fuertemente adherida y sellada para evitar filtraciones o manchas en el margen. Para la colocación de las carillas, se recomienda grabar con ácido fosfórico las superficies de esmalte, ya sea cortadas o sin cortar, antes de aplicar el adhesivo. Esto dará una mayor seguridad de que la restauración está sellada apropiadamente. La Figura 41 muestra las comparaciones de las fuerzas de adhesión entre los adhesivos Single Bond™ Universal y Adper™ Single Bond 2 usados con el Cemento RelyX™ Veneer de 3M ESPE. Las carillas de cerámica de vidrio se adhirieron en esmalte grabado y cortado. Las fuerzas de adhesión fueron estadísticamente las mismas. Además, se realizó un estudio de penetración de la tinción en el que las carillas se adhirieron en un sustrato de esmalte grabado, se sujetaron a termociclado y posteriormente a la penetración de la tinción. En la Figura 42 se aprecia la imagen de una muestra preparada con un sellado hermético y sin penetración de la tinción en el margen de la carilla/esmalte.

Fuente: Datos internos de 3M ESPE.

Resistencia adhesiva al cizallamiento – Adhesivo Adper™ Single Bond 2 y Adhesivo Single Bond™ Universal con Cemento RelyX™ Veneer y carilla Paradigm™ C de 3M ESPE

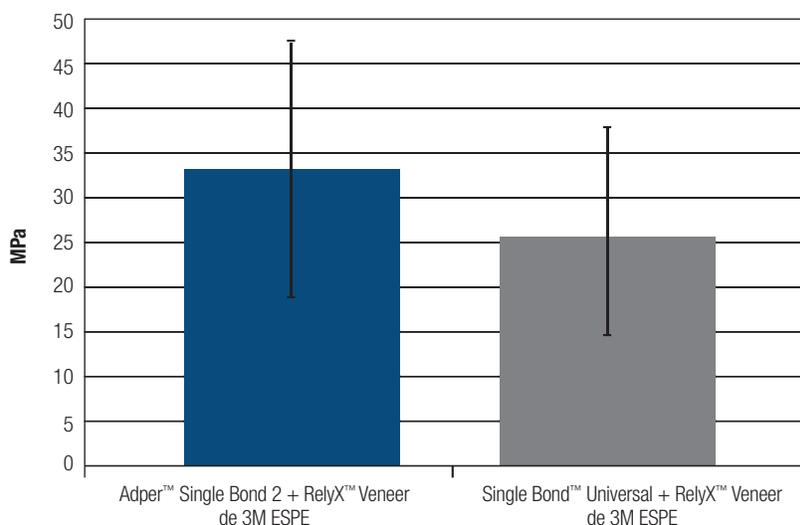


Figura 41: Resistencia adhesiva al cizallamiento en 24 horas de carillas adheridas en esmalte grabado y cortado para el Adhesivo Single Bond™ Universal/Cemento RelyX™ Veneer en comparación con el Adhesivo Adper™ Single Bond 2/Cemento RelyX™ Veneer.

Fuente: Datos internos de 3M ESPE.

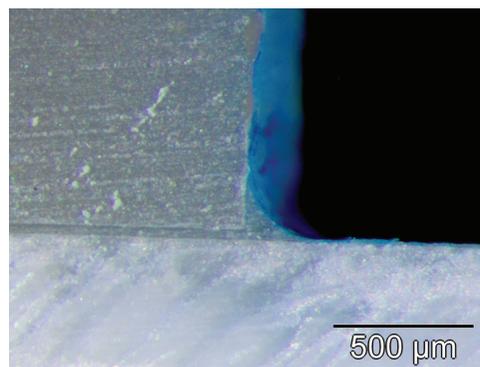


Figura 42: Imágenes de la penetración de la tinción en una carilla adherida con el Adhesivo Single Bond™ Universal y el Cemento RelyX™ Veneer. No se observa penetración de la tinción en la interfase marginal después de 5,000 ciclos de termociclado (5 °C - 55 °C, 30 segundos de tiempo de permanencia).

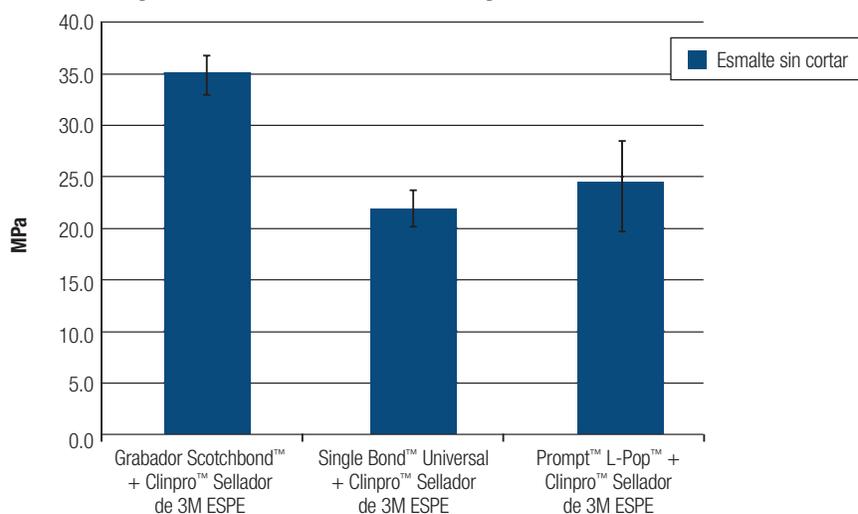
Fuerza de adhesión y penetración de la tinción: selladores de fosetas y fisuras

Los selladores de fosetas y fisuras se usan para sellar fisuras profundas en los molares primarios. Históricamente, la técnica de aplicación ha sido tratar, en primer lugar, las superficies de esmalte sin cortar ni preparar con ácido fosfórico antes de enjuagarlas con agua y secarlas. Después se colocaba el sellador sobre las superficies de esmalte grabadas y se dejaba que fluyera hacia las fisuras. Luego se fotopolimerizaba el sellador o se dejaba que se autopolimerizara, dependiendo del tipo de sistema de iniciación. Por lo general, los selladores se aplicaban en un cuadrante (3-4 dientes) a la vez. Gracias a este procedimiento se lograban fuerzas máximas de adhesión y una buena retención del sellador. El efecto negativo de este proceso era que, después de enjuagar el ácido, los pacientes más jóvenes se quejaban del sabor de éste y del tiempo que el médico tardaba en enjuagarlo y colocar el sellador. Además, surgía la preocupación de que la superficie se contaminara con saliva. Con la aparición de los adhesivos de autograbado, se popularizó la opción de reemplazar el paso que incluye el ácido fosfórico por un adhesivo de autograbado empleado como imprimador para el sellador. El Adhesivo autograbador Adper™ Prompt™ L-Pop™ de 3M ESPE, es un adhesivo de autograbado de dos pasos que se sometió a minuciosas pruebas para determinar su uso como imprimador de autograbado para la colocación de Clinpro™ Sellador fotopolimerizable de 3M ESPE, y está indicado para la técnica.

El pH del ácido fosfórico se encuentra en el rango de 0.5. El Adhesivo Single Bond™ Universal tiene un pH mayor, en el rango de 2.7. Generalmente no está indicado para superficies de esmalte sin cortar sin un paso previo de grabado con ácido fosfórico en procedimientos de restauración directos o indirectos. Sin embargo, a diferencia de estas restauraciones, las fisuras que se sellan no suelen estar expuestas al contacto oclusal directo. Con la incorporación del monómero MDP y del Copolímero Vitrebond™ en el Adhesivo Single Bond™ Universal y la adhesión química resultante, se llevaron a cabo investigaciones para determinar si podía lograrse un rendimiento equivalente con el Adhesivo Single Bond™ Universal y Clinpro™ Sellador fotopolimerizable.

La Figura 43 presenta datos sobre la resistencia adhesiva al cizallamiento en 24 horas del Adhesivo Single Bond™ Universal, el Adhesivo Adper™ Prompt L-Pop™ y el Grabador Scotchbond™ con el Clinpro™ Sellador en esmalte sin cortar. La técnica para el uso del Adhesivo Single Bond™ Universal fue aplicarlo sobre la superficie dental y frotar o desgastar la superficie por sellar durante 20 segundos, secarlo con aire, aplicar el sellador y fotopolimerizar simultáneamente.

El Adhesivo Single Bond™ Universal adhiere selladores sin grabado adicional con ácido fosfórico



Fuente: Datos internos de 3M ESPE.

Figura 43: Resistencia adhesiva al cizallamiento en 24 horas del Adhesivo Single Bond™ Universal, el Adhesivo autograbador Adper™ Prompt™ y el Grabador Scotchbond™, usados con Clinpro™ Sellador en esmalte sin cortar.

Se llevó a cabo un segundo estudio para observar la microfiltración o la penetración de la tinción por medio del tratamiento en los molares extraídos con el Adhesivo Single Bond™ Universal y el Clinpro™ Sellador. Se limpiaron los molares extraídos de la superficie con pasta para pulir, se enjuagaron y se secaron. Después se aplicó el Adhesivo Single Bond™ Universal en la superficie dental y se frotó por 20 segundos. El adhesivo se secó con aire para eliminar los solventes. Se aplicó una capa delgada del Clinpro™ Sellador. A continuación, ambos materiales se fotopolimerizaron simultáneamente durante 20 segundos. Luego, las muestras se termociclaron durante 5,000 ciclos de 5 °C - 55 °C. Se tomaron imágenes ampliadas antes de la inmersión en la tinción. En seguida, los dientes fueron sometidos a la tinción y, posteriormente, se sacaron las muestras, se enjuagaron y se tomaron imágenes ampliadas para evaluar si los márgenes presentaban penetración o manchas a causa de la tinción. La Figura 44 muestra las imágenes antes y después de la penetración de la tinción. No se observaron manchas en el margen y, por lo tanto, los márgenes se sellaron con fuerza.

Fuente: Datos internos de 3M ESPE.

Penetración de la tinción después de 5,000 ciclos de termociclado, 5 °C - 55 °C

antes de la penetración

después de la penetración

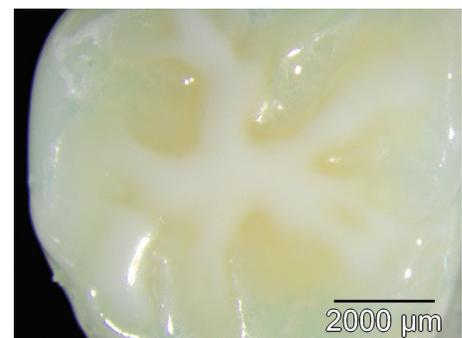


Figura 44: Imágenes de la penetración de la tinción en los molares sellados con el Adhesivo Single Bond™ Universal y el Clinpro™ Sellador. No se observan manchas ni penetración de la tinción en los márgenes.

Las siguientes fotos del antes y después (Figuras 45, 46 y 47) provienen de un estudio *in vitro* del desgaste de dos y tres cuerpos, llevado a cabo en el Minnesota Research Center for Biomaterials and Biomechanics (MDRCBB). El estudio comparó tres técnicas de aplicación del Clinpro™ Sellador. Las fotos se tomaron inmediatamente después de preparar las muestras de acuerdo con la técnica tradicional de grabado con ácido fosfórico, y de acuerdo con las técnicas de autograbado del adhesivo de autograbado Adper™ Prompt™ L-Pop™ y del Adhesivo Single Bond™ Universal. Las fotos del “después” se tomaron luego de someter las muestras a ciclos de 300K en un simulador de masticación, lo cual equivale aproximadamente a un año de masticación real.

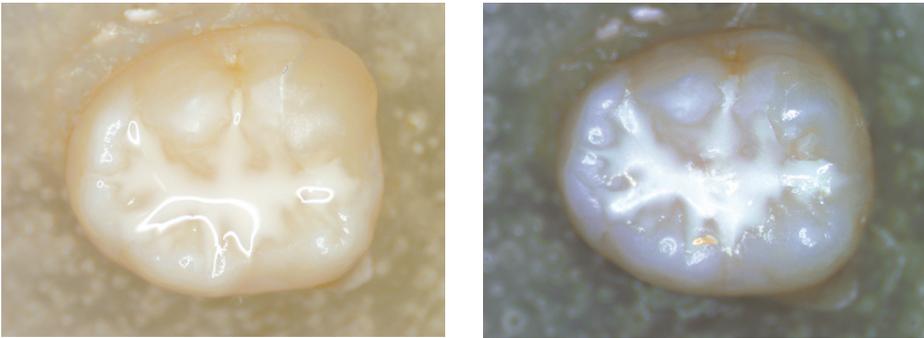


Figura 45: Dr. Fok, Chen, *et al.*, MDRCBB de la Universidad de Minnesota. Grabado con ácido fosfórico y Clinpro™ Sellador – antes (izquierda) y después de 300K (derecha).

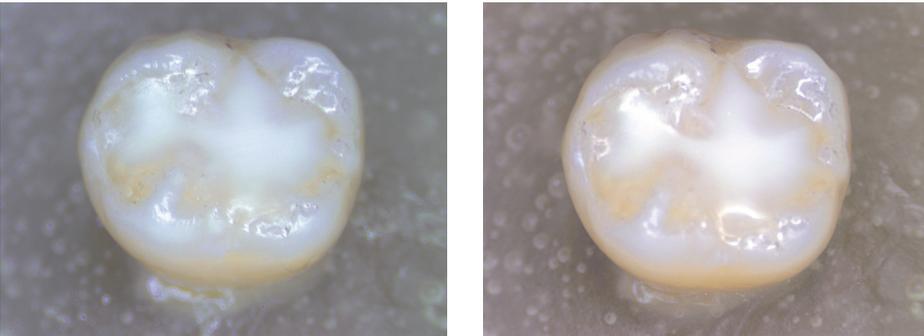


Figura 46: Dr. Fok, Chen, *et al.*, MDRCBB de la Universidad de Minnesota. Adhesivo de autograbado Adper™ Prompt™ L-Pop™ y Clinpro™ Sellador – antes (izquierda) y después de 300K (derecha).

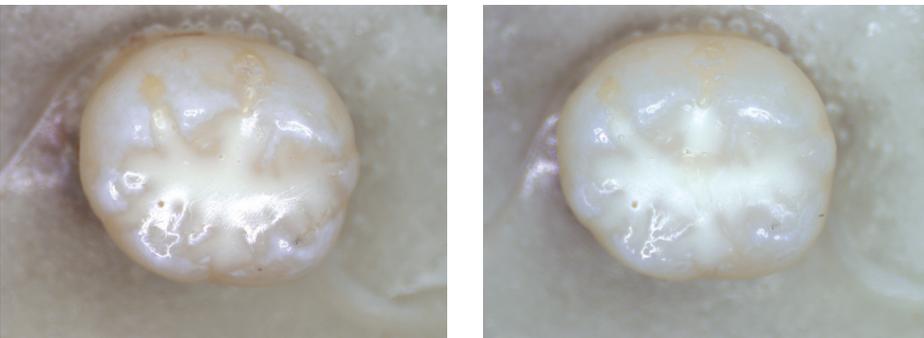


Figura 47: Dr. Fok, Chen, *et al.*, MDRCBB de la Universidad de Minnesota. Adhesivo Single Bond™ Universal y Clinpro™ Sellador – antes (izquierda) después de 300K (derecha).

El Adhesivo Single Bond™ Universal de 3M ESPE como recubrimiento/barniz protector para materiales restauradores a base de ionómero de vidrio

Después de colocar los materiales restauradores de ionómero de vidrio es necesario aplicar un recubrimiento o barniz protector en las superficies expuestas para evitar la pérdida de agua superficial. La pérdida de agua podría causar que la superficie se debilite al endurecerse y se quiebre, además de que las propiedades físicas del material en la superficie también pierden fuerza. Por lo tanto, se aplica un barniz o recubrimiento protector sobre las superficies expuestas durante el proceso de polimerización. El recubrimiento se polimerizará y actuará como una barrera que permitirá que el material restaurador se polimerice apropiadamente sin perder agua. Una vez polimerizada, la restauración puede terminarse y pulirse. Si se expusiera alguna parte del material subyacente de ionómero de vidrio, el recubrimiento puede aplicarse nuevamente para brindar una protección adicional que evite la pérdida de agua en la superficie y también para crear una superficie más lisa.

Los siguientes estudios internos muestran la capacidad del Adhesivo Single Bond™ Universal para crear una superficie dura polimerizada sobre la superficie de la restauración con ionómero de vidrio. También se ilustra la capacidad del Adhesivo Single Bond™ Universal para proteger la superficie de la absorción de agua en forma de una prueba de pigmentación de café. La Figura 48 compara la dureza superficial Vickers para el Restaurador de ionómero de vidrio Ketac™ Molar de 3M ESPE, recubierto tanto con el barniz fotopolimerizado convencional Ketac™ Glaze de 3M ESPE, como con el adhesivo Single Bond™ Universal. También el restaurador de ionómero de vidrio Fuji IX™ de GC se sometió a pruebas con el recubrimiento G-Coat™ Plus.

Fuente: Datos internos de 3M ESPE.

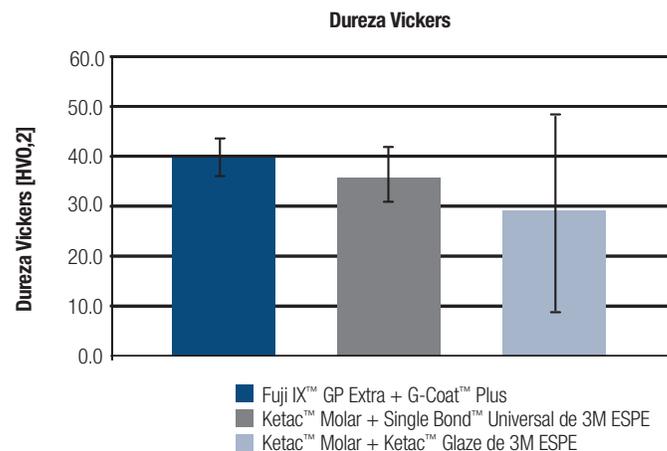


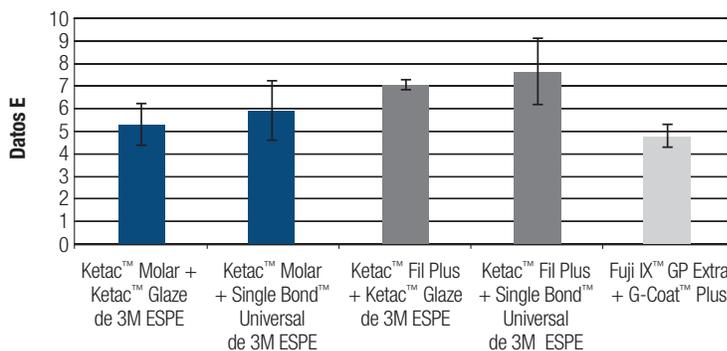
Figura 48: Valores de dureza Vickers para el Restaurador de ionómero de vidrio Ketac™ Molar recubierto con el barniz fotopolimerizado Ketac™ Glaze y el Adhesivo Single Bond™ Universal, en comparación con Fuji IX™ recubierto con G-Coat™ Plus.

El segundo estudio analizó la capacidad de proteger la superficie polimerizada del restaurador de ionómero de vidrio de la pigmentación por café. Esto también indicaría la habilidad de proteger la superficie de la absorción de agua. Se prepararon muestras del restaurador Ketac™ Molar y del restaurador de ionómero de vidrio Ketac™ Fil Plus Aplicap™ de 3M ESPE y se recubrieron con el barniz fotopolimerizado Ketac™ Glaze y el adhesivo Single Bond™ Universal. También se prepararon muestras de Fuji IX™ y se recubrieron con G-Coat™ Plus. Las muestras se sumergieron en café por 24 horas. La Figura 21 presenta las imágenes de las muestras reales que se sumergieron. Las muestras de referencia (antes) aparecen a la derecha. No se percibe un cambio de color distintivo en ninguno de los grupos de muestras. Se midió el color de las muestras y se calcularon los cambios o los valores Delta E para cada grupo de muestra. La Figura 49 muestra una gráfica del cambio de color o el Delta E para los cinco grupos.



Figura 49: Imágenes de muestras del Restaurador de ionómero de vidrio Ketac™ Molar y del Restaurador de ionómero de vidrio Ketac™ Fil Plus Aplicap™ recubiertas con el Barniz fotopolimerizado Ketac™ Glaze y el Adhesivo Single Bond™ Universal de 3M ESPE, en comparación con Fuji IX™ recubierto con G-Coat™ Plus después de sumergirlas en café.

Pigmentación después de la prueba con café



Fuente: Datos internos de 3M ESPE.

Figura 50: Gráfica que muestra los valores Delta E o del cambio de color para las muestras de ionómero de vidrio recubiertas después de sumergirlas en café.

Adhesión de resinas o materiales de cemento autopolimerizables o de polimerización dual, con el Activador de Polimerización Dual Single Bond™ Universal DCA de 3M ESPE

Adherir resinas y materiales de cemento autopolimerizables y de polimerización dual con adhesivos convencionales ha sido todo un reto. La naturaleza ácida o ligeramente ácida de los adhesivos puede protonar el componente amino de los sistemas iniciadores de uso común de peróxido/amino, y por lo tanto puede tener un efecto retardante en los mecanismos de autopolimerización de resina o del cemento y evitar que la interfase entre el adhesivo y resina o cemento se polimerice completamente, dando como resultado fuerzas de adhesión mínimas. Los activadores de autopolimerización o de polimerización dual están disponibles para algunos sistemas adhesivos que, cuando se mezclan con el adhesivo, permiten una mejor polimerización en la interfase y, por consiguiente, mayores fuerzas de adhesión. El Adhesivo Single Bond™ Universal cuenta con un Activador como parte de su sistema, el cual consta de 2% de sulfonato de tolueno de sodio y 98% de etanol. Cuando esta sal sulfonada se mezcla con el Adhesivo Single Bond™ Universal, permite la adhesión con estos materiales. La Figura 19 presenta información acerca de la resistencia adhesiva cuando el Adhesivo Single Bond™ Universal se mezcló con el Activador Single Bond™ Universal DCA, y los cilindros de aleación se adherieron en dentina y esmalte con diferentes cementos que no son de 3M ESPE, tanto en el modo de autograbado como en el modo de grabado total. Todas las fuerzas de adhesión se encuentran dentro o por arriba del rango de 20 MPa y son aceptables. Las Figuras 51 y 52 muestran la resistencia adhesiva al cizallamiento empleando el método con lazo de alambre en varios materiales para la elaboración de muñones y materiales de resina de autopolimerización. Se mezcló el Adhesivo Single Bond™ Universal con el Activador Single Bond™ Universal DCA (una gota de cada uno), se aplicó en la superficie dental y se fotopolimerizó. Los cementos se utilizaron de acuerdo con sus instrucciones de uso para cementar botones de acero inoxidable, los cuales se sometieron a pruebas en el modo de cizallamiento después de 24 horas a 36 °C. Se aplicaron los materiales para la elaboración de muñones en un aumento de 5 mm para simular las condiciones menos favorables, se fotopolimerizó desde la parte superior y se sometió a pruebas en el modo de cizallamiento después de 24 horas a 36 °C.

Fuente: Datos internos de 3M ESPE. **Activador de Fotopolimerización Single Bond™ Universal DCA con cementos de polimerización dual**

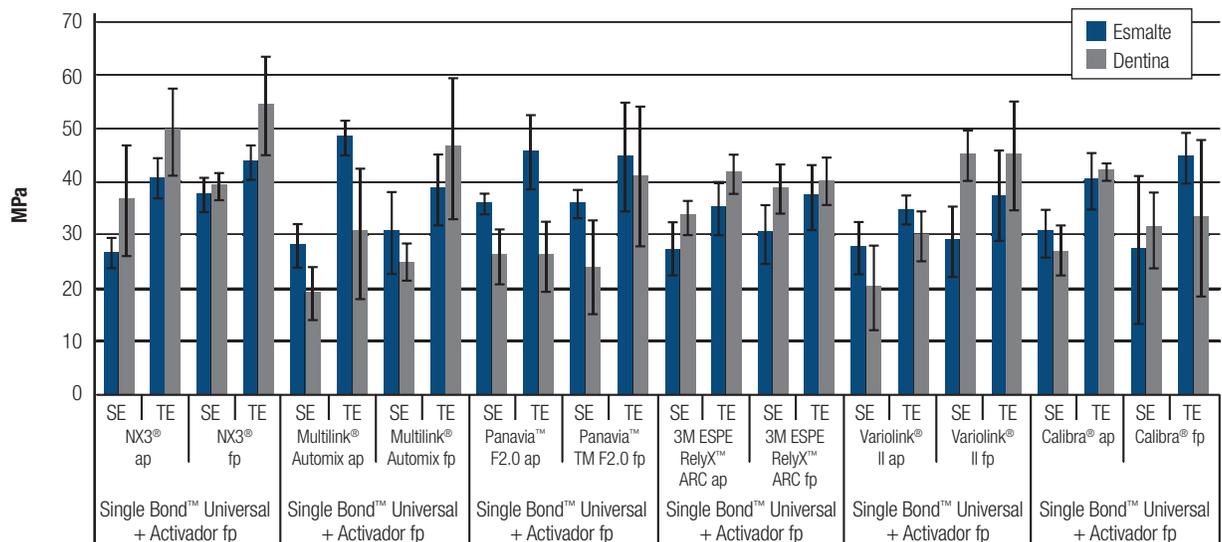


Figura 51: Resistencia adhesiva al cizallamiento en 24 horas del Adhesivo Single Bond™ Universal con Activador DCA en los modos tanto de autograbado como de grabado total, con diferentes sistemas de cementos de resina en esmalte y dentina.

Materiales para elaborar muñones, de 5 mm de grosor, fotopolimerizados

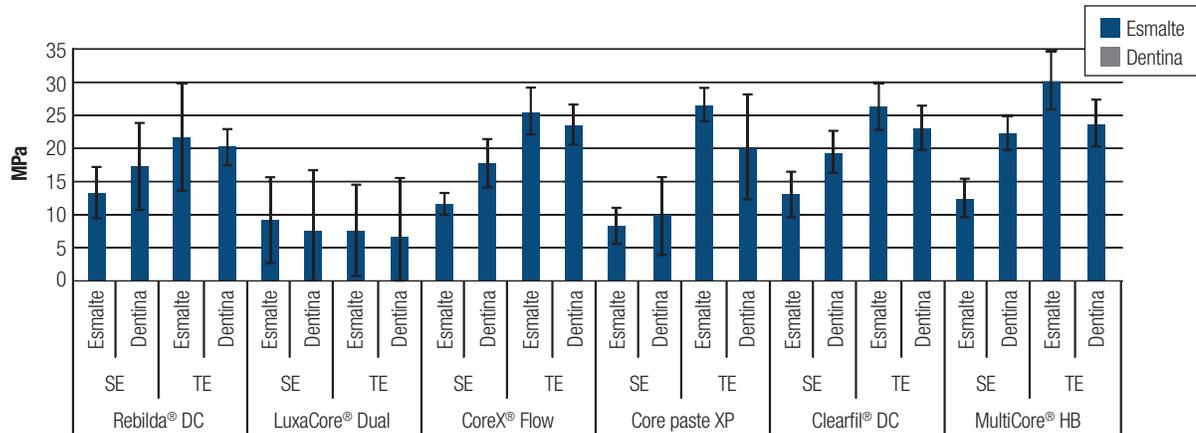


Figura 52: Resistencia adhesiva al cizallamiento en 24 horas del Adhesivo Single Bond™ Universal con Activador DCA en los modos tanto de autogrado como de grabado total, con diferentes sistemas de elaboración de muñones en esmalte y dentina de marcas de la competencia.

Fuente: Datos internos de 3M ESPE.

Sistema adhesivo para el Cemento de resina adhesiva* RelyX™ Ultimate de 3M ESPE

El Adhesivo Single Bond™ Universal es el sistema adhesivo para el Cemento de resina adhesiva RelyX™ Ultimate. Las Figuras 53 y 54 muestran los resultados de la resistencia adhesiva en esmalte y dentina del Cemento RelyX™ Ultimate fotopolimerizado y adherido con el Adhesivo Single Bond™ Universal autopolimerizado, en comparación con los sistemas de la competencia según su pretratamiento recomendado. En la Figura 55 aparecen las fuerzas de adhesión del Cemento RelyX™ Ultimate fotopolimerizado en la cerámica con el Adhesivo Single Bond™ Universal autopolimerizado en comparación con los sistemas de la competencia.

Fuente: Datos internos de 3M ESPE.

**Resistencia adhesiva al cizallamiento en esmalte del Cemento RelyX™ Ultimate y otros
Pasos de pretratamientos de acuerdo con las IDU**

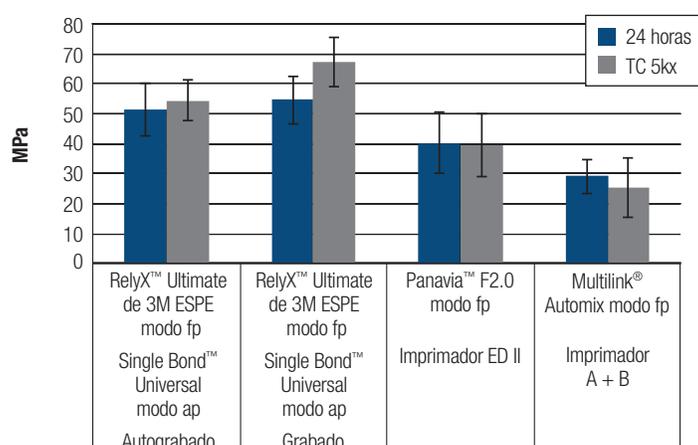


Figura 53: Resistencia adhesiva al cizallamiento en esmalte: Cemento de resina adhesiva RelyX™ Ultimate con Adhesivo Single Bond™ Universal y diferentes pretratamientos según las instrucciones de uso antes y después del termociclado.

Fuente: Datos internos de 3M ESPE.

**Resistencia adhesiva al cizallamiento en dentina del Cemento RelyX™ Ultimate y otros
Pasos de pretratamiento de acuerdo con las IDU**

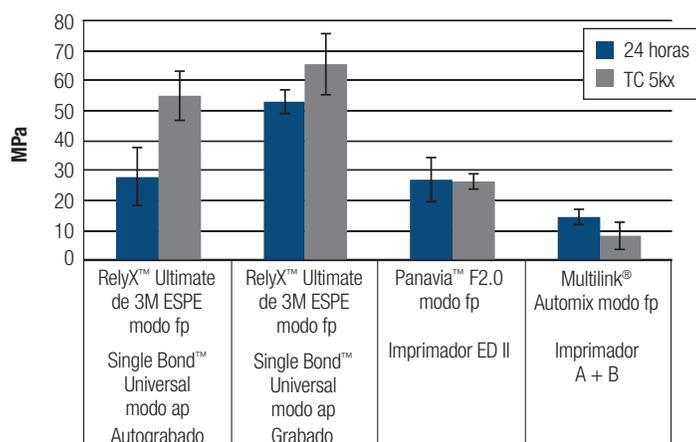


Figura 54: Resistencia adhesiva al cizallamiento en esmalte: Cemento de resina adhesivo RelyX™ Ultimate con Adhesivo Single Bond™ Universal y diferentes pretratamientos antes y después del termociclado.

*Disponible a partir de 2012.

Resistencia adhesiva al cizallamiento en cerámica del Cemento de resina adhesiva RelyX™ Ultimate con el Adhesivo Single Bond™ Universal como sistema imprimador de 3M ESPE, en comparación con los sistemas de la competencia

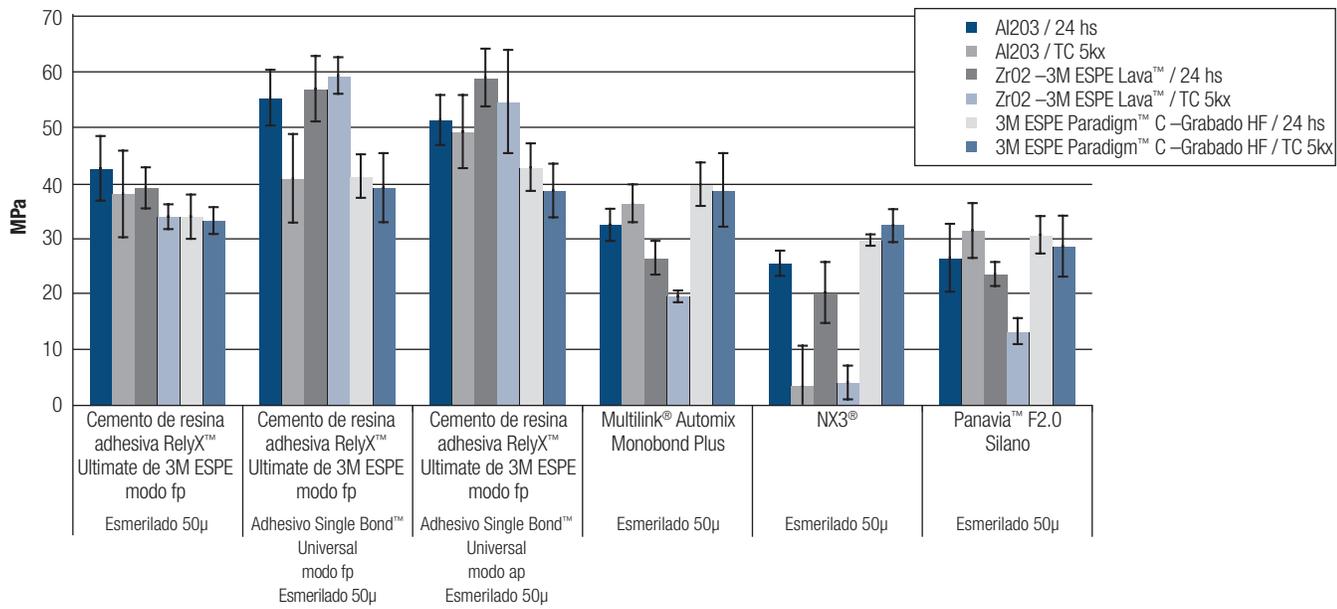


Figura 55: Resistencia adhesiva al cizallamiento del Cemento de resina adhesiva RelyX™ Ultimate.

Retroalimentación del cliente

Como se mencionó anteriormente, 120 odontólogos de Alemania, Gran Bretaña, Italia, Francia y Suiza evaluaron el Adhesivo Single Bond™ Universal. Después de la evaluación, se les pidió una retroalimentación. La siguiente información resume sus respuestas respecto al envase con tapa *flip-top* y su nivel de satisfacción general con el Adhesivo Single Bond™ Universal.

Aplicación mejorada

El nuevo y mejorado envase con tapa *flip-top* del Adhesivo Single Bond™ Universal está diseñado para abrirse, dosificarse y cerrarse con una sola mano (Figura 56). El 82% de los encuestados calificó la acción de abrir y cerrar el envase *flip-top* con una mano como “fácil” o “muy fácil” (Figura 57). El envase mejorado también tiene un aplicador único, que fue diseñado específicamente para controlar la dosificación. La limpieza del envase después de varios usos fue calificada como “limpia” por el 39% y “muy limpia” por el 42% de los encuestados (Figura 58).

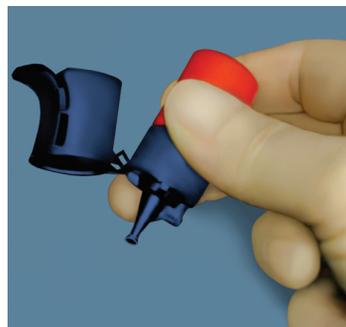
Fuente: Datos internos de 3M ESPE.



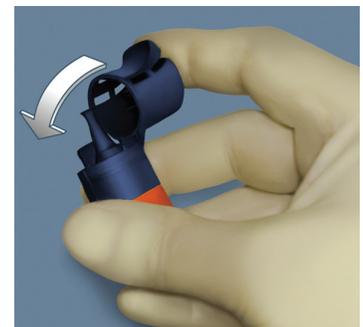
1



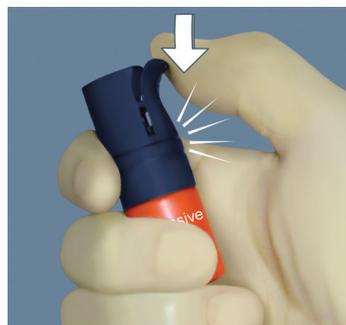
2



3



4



5

Figura 56: Despachado del envase con tapa *flip-top* del Adhesivo Single Bond™ Universal.

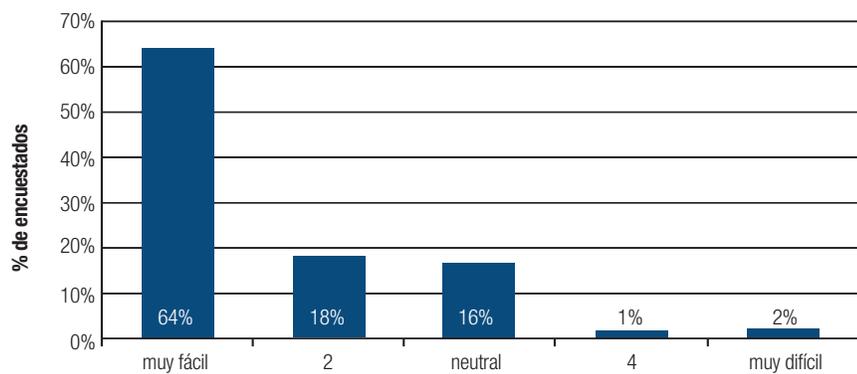
Facilidad para abrir y cerrar el envase *flip-top* con una sola mano N=118

Figura 57: Respuesta a la facilidad para abrir y cerrar el envase del Adhesivo Single Bond™ Universal con una sola mano.

Limpieza de la punta del envase después de varios usos N=118

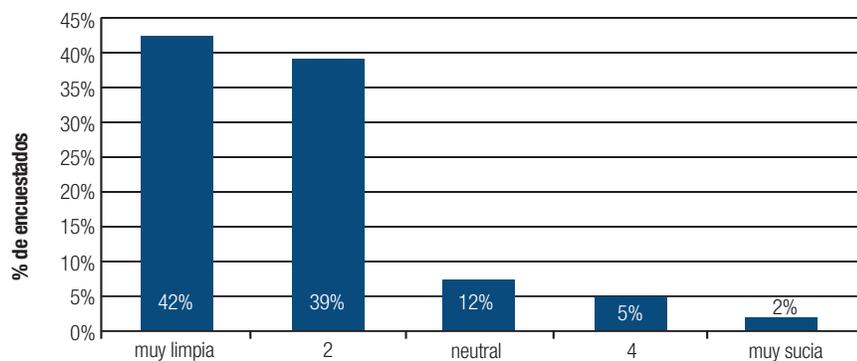


Figura 58: Respuesta a la limpieza de la punta del envase del Adhesivo Single Bond™ Universal después de varios usos.

Cantidad de adhesivo en una sola gota N=118

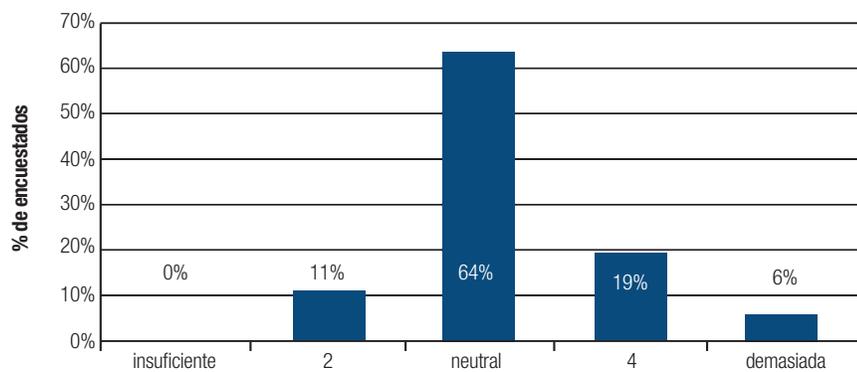


Figura 59: Respuesta a la cantidad de adhesivo en una sola gota del Adhesivo Single Bond™ Universal.

Satisfacción general

En general, el 89% de los encuestados estuvo “satisfecho” o “muy satisfecho” con el Adhesivo Single Bond™ Universal de 3M ESPE. El 81% respondió que “probablemente” o “definitivamente recomendaría este nuevo adhesivo a sus colegas”, y el 84% “probablemente” o “definitivamente compraría el Adhesivo Single Bond™ Universal si el precio fuera accesible.”

Fuente: Datos internos de 3M ESPE.

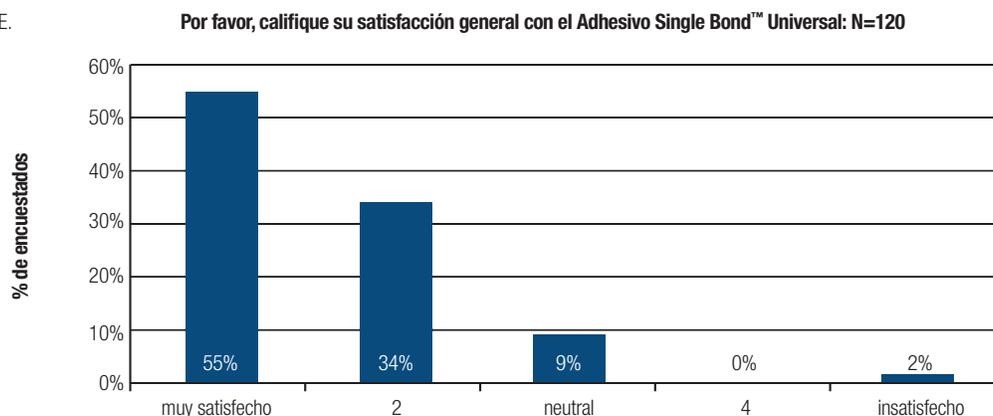


Figura 60: Respuesta – Satisfacción general con el Adhesivo Single Bond™ Universal.

Fuente: Datos internos de 3M ESPE.

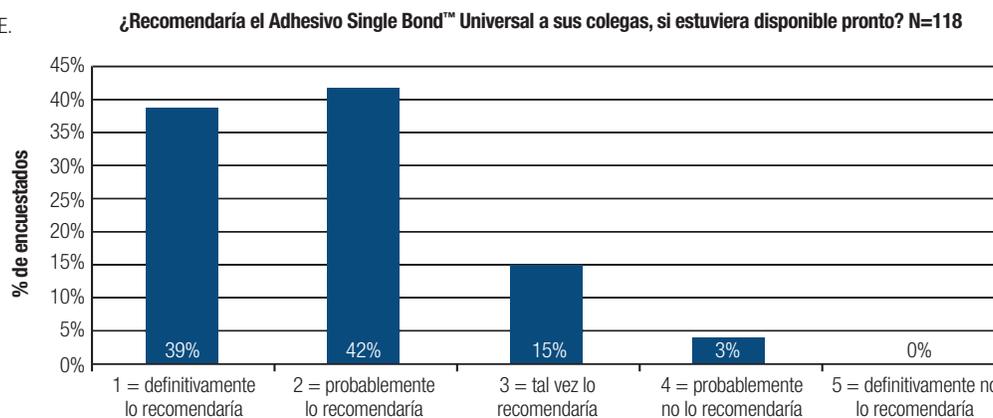
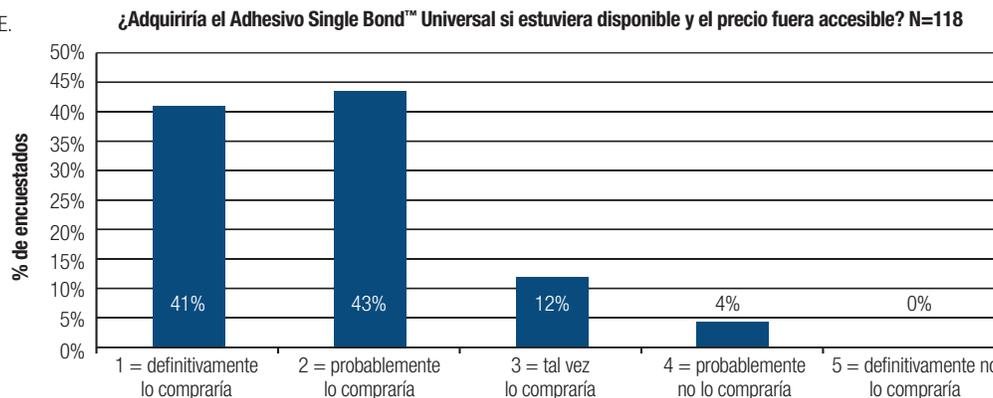


Figura 61: Respuesta – Probabilidad de recomendar el Adhesivo Single Bond™ Universal.

Fuente: Datos internos de 3M ESPE.





3M ESPE

Productos Dentales

3M Center
Building 275-2SE-03
St. Paul, MN 55144-1000
EUA
1-800-634-2249

Por favor recicle.
Impreso en EE UU.
© 3M 2012. Todos los
derechos reservados.

3M, ESPE, Adper, Aplicap, Clinpro, CoJet, Filtek, Ketac, Lava, L-Pop, Paradigm, Prompt, RelyX, Single Bond, Scotchbond, Vitrebond, Vitremer y Z100 son marcas registradas de 3M o 3M ESPE. Calibra, Clearfil, CoreX, Core paste XP, Degulor, Fuji IX, G-Coat, iBond, LuxaCore, MultiCore, Multilink, NX3, OptiBond Solo Plus, Panavia, Prime & Bond NT, Signum, Syntac, Variolink, Vita In-Ceram, Wironit, Xeno y Z-PRIME no son marcas registradas de 3M.