



Depósito Legal: ppi201302ME4323
ISSN: 2343-595X

La Revista Venezolana de Investigación Odontológica de la IADR

<http://erevistas.saber.ula.ve/index.php/rvio>



ARTÍCULO DE REVISIÓN

Efecto in vitro de los detectores de caries con propilenglicol en la fuerza adhesiva de resinas compuestas: Una revisión sistemática

In vitro effect of propylene glycol-based caries detectors on the adhesive strength of composite resin: A systematic review

Eduardo Casanova

Egresado de la Facultad de Odontología, de La Universidad del Zulia, Venezuela. Residente del Postgrado de Rehabilitación Bucal, Facultad de Odontología, Universidad de Los Andes, Venezuela. Orcid: 0009-0004-3029-8466. E-mail: Eduardocasnova24@gmail.com

RESUMEN

Historial del artículo
Recibo: 21-05-26
Enviado a evaluación: 21-05-26
Aceptado: 18-06-26
Disponible en línea: 01-09-2026

Palabras clave
Resinas compuestas, líquido detector de caries, propilenglicol, adhesión dental, fuerza adhesiva.

Keywords
Composite resins, caries detector dyes, propylene glycol, dental bonding, bond strength.

Introducción: Los líquidos detectores de caries (CDD) se emplean para diferenciar dentina infectada de afectada, pero su solvente propilenglicol (PG) podría interferir en la adhesión de resinas compuestas. **Objetivo:** Evaluar la evidencia *in vitro* sobre la efectividad adhesiva de resinas en dentina pigmentada con detectores de caries. **Métodos:** se realizó una revisión rápida para identificar estudios preclínicos en PubMed/MEDLINE, Scopus, Wiley Online Library, Science Direct y SciELO publicados entre 2000 y 2026. Se incluyeron estudios *in vitro* que midieron fuerza de adhesión y la microfiltración en superficies tintadas con líquido detector de caries con propilenglicol. **Resultados:** Se identificaron ocho estudios. Cuatro reportaron una disminución significativa en la fuerza de adhesión cuando el tinte no se removió; en otros 2, se observó un aumento no significativo de la microfiltración, especialmente en sistemas de grabado total. Sin embargo, las investigaciones que emplearon sistemas de autograbado de dos pasos reportaron una resistencia de unión adhesiva más estable. **Conclusiones:** La evidencia indica que el propilenglicol de los detectores de caries disminuye la fuerza adhesiva en la dentina afectada cuando no es removido correctamente, no siendo así cuando el tejido impregnado es removido mecánicamente con instrumentos rotatorios, permitiendo mejorar su fuerza adhesiva. Sin embargo, el reducido número de estudios impide conclusiones definitivas, requiriéndose más investigaciones preclínicas y clínicas para lograr resultados más concluyentes.

ABSTRACT

Introduction: Caries detection fluids (CDFs) are used to differentiate infected from affected dentin, but their solvent, propylene glycol (PG), may interfere with the adhesion of composite resins. **Objective:** To evaluate the in vitro evidence on the adhesive effectiveness of resins on dentin stained with caries detection fluids. **Methodology:** A rapid review was conducted to identify preclinical studies in PubMed/MEDLINE, Scopus, Wiley Online Library, ScienceDirect, and SciELO published between 2000 and 2026. In vitro studies that measured bond strength and microleakage on surfaces stained with propylene glycol-based caries detection fluid were included. **Results:** Eight studies were identified. Four reported a significant decrease in bond strength when the stain was not removed; two others showed a non-significant increase in microleakage, particularly with total-etch systems. However, studies using two-step self-etch systems reported more stable bond strength. **Conclusions:** Evidence indicates that propylene glycol in caries detectors reduces bond strength in affected dentin when not properly removed. This does not occur when the impregnated tissue is mechanically removed with rotary instruments, thus improving bond strength. However, the limited number of studies prevents definitive conclusions, and further preclinical and clinical research is needed to obtain more conclusive results.

Introducción

La odontología contemporánea se orienta hacia la filosofía de mínima intervención, la cual prioriza la preservación de la estructura dental sana durante la remoción de caries ^[1]. Al realizar este procedimiento, el clínico debe distinguir entre la dentina infectada, que es la capa externa desnaturalizada y contaminada por bacterias que requiere eliminación obligatoria, y la dentina afectada, la cual presenta una desmineralización parcial pero mantiene su vitalidad biológica y su potencial de remineralización ^[2]. Bajo los criterios de mínima intervención, esta dentina afectada debe permanecer intacta, ya que constituye el sustrato clínico sobre el cual se aplican los sistemas adhesivos. Esto exige una total comprensión de cómo estas condiciones biológicas alteran el comportamiento mecánico de la unión final ^[1].

La estabilidad de la interfaz adhesiva es importante para predecir la longevidad y el éxito de las restauraciones directas con resina compuesta. Estudios preclínicos que evalúan la fuerza adhesiva han demostrado que la unión sólida contrarresta las fuerzas de la contracción de polimerización, distribuye eficientemente las cargas oclusales y reduce el riesgo de fallas cohesivas o adhesivas ^[3,4]. Los estudios sobre la conversión, la permeabilidad de los sistemas adhesivos dentales y la longevidad de la unión de los materiales restauradores y los tejidos dentales, han hallado que la estabilidad de la capa híbrida a largo plazo es crucial para prevenir la degradación de la interfaz de unión ^[5,6] y evitar la microfiltración, la sensibilidad postoperatoria y el desarrollo de caries secundaria.

En la estabilidad de esta interfaz, la adhesión dental se define como el mecanismo físico-químico que mantiene en contacto directo con el sustrato biológico y el material restaurador ^[7]. Este proceso es esencial en un intercambio micromecánico, donde los componentes poliméricos se infiltran en el tejido dental ya acondicionado. Luego de la polimerización estos componentes forman un entrelazamiento directo con la red de colágeno expuesta del diente y originan la capa híbrida ^[8] así, el comportamiento de la restauración depende de la compatibilidad entre los sistemas adhesivos utilizados y las características de la dentina ^[4].

La adhesión es un proceso multifactorial, pues factores biológicos, químicos, técnicos y físicos pueden afectar la fuerza adhesiva de los composites sobre la superficie dental ^[3,4,7,9]. Entre los factores biológicos, se incluyen elementos extrínsecos como presencia bacteriana ^[9] y la posible contaminación con fluidos orales, como saliva o sangre ^[3,10]. Estos son críticos ya que alteran la estabilidad del sustrato; también los determinantes intrínsecos como los trastornos del esmalte o la dentina, generan alteraciones en la morfología, que por el estado del sustrato produce una disminución significativa de la fuerza adhesiva ^[11]. Los factores químicos se refieren al efecto de la aplicación de agentes desensibilizantes que modifican la energía superficial de la dentina, como una caries removida. Esta modifica la disponibilidad de colágeno del sustrato, afecta negativamente la formación de una capa híbrida funcional y en la capacidad de humectabilidad del sistema adhesivo ^[7,8]. Finalmente, la aplicación de clorhexidina, elimina o retrasa la degradación de las fibrillas de colágeno dentro de la capa híbrida, lo que mejora significativamente la unión adhesiva a largo plazo ^[8].

Entre los factores técnicos, se halló que la calidad de la dentina acondicionada por el grado de desmineralización, es un factor determinante para la predictibilidad de la unión final ya que modifica el sustrato ^[7]. También, la modalidad de aplicación y selección del sistema adhesivo influyen en la calidad del sellado marginal ^[4,8,12,13]. Se ha observado que el protocolo de grabado, total o autograbado, el tiempo de frotamiento sobre la dentina y la evaporación del solvente alteran la efectividad del adhesivo universal ^[4,13]. La preparación de la superficie y el manejo de la capa de barrillo dentinario influyen directamente en la adhesión con el sustrato y en la capacidad de sellado de la interfaz ^[7]. Asimismo, la contracción por polimerización que exceda la resistencia adhesiva genera microfiltración, desacople y hasta la ruptura de la unión ^[12]. Adicionalmente, la pericia del operador es una variable determinante; al respetar el tiempo de grabado ácido, el control de la humedad residual y la correcta fotopolimerización, mantiene las propiedades físicas del material ^[7].

Entre los factores físicos más relevantes está el uso del líquido detector de caries en la interfaz adhesiva (En adelante CDD, por sus siglas en inglés). El detector de caries es una sustancia hidrosoluble y de bajo peso molecular, compuesta por distintos tipos de colorantes como el Rojo Ácido 52 o fucsina, disuelto en un solvente orgánico, como el propilenglicol (PG) ^[14,15]. Se emplea para diferenciar entre la dentina sana y la infectada por caries, ya que tiñe las fibras de colágeno expuestas y deterioradas irreversiblemente en la capa infectada ^[2]. Se han realizado diversos estudios *in vitro* que comparan la adhesión con y sin detectores de caries para

determinar su efecto en la adhesión ^[1,2,14-19]. Sin embargo, no se encontraron revisiones sistemáticas que evalúen el efecto de los detectores de caries con propilenglicol en las propiedades físicas de los materiales adhesivos. Por lo tanto, este trabajo evalúa el efecto del detector de caries con propilenglicol en la fuerza adhesiva y el sellado de restauraciones directas con resina compuesta con base en una revisión sistemática.

Materiales y métodos

Se realizó una revisión rápida de la literatura siguiendo el protocolo PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*), con el objetivo de identificar, seleccionar, analizar, evaluar y sintetizar estudios preclínicos sobre el efecto *in vitro* del detector de caries con propilenglicol en la fuerza adhesiva de restauraciones directas con resina compuesta.

Se usaron las bases de datos electrónicas PubMed/MEDLINE, Scopus, Wiley Online Library, ScienceDirect y SciELO para identificar estudios publicados en inglés y español hasta mayo del año 2026. La búsqueda se realizó combinando los descriptores MeSH (Medical Subjects Headings): "Dentin", "Caries Detection", "Dyes", "Bond Strength", "Propylene Glycols", "Adhesive Systems", "Microleakage" y los DeCS (Descriptores en Ciencias de la Salud) "Dentina", "Detección de Caries", "Tintes", "Resistencia a la Tracción", "Propilenglicol" mediante el uso de operadores lógicos booleanos (AND, OR).

Inicialmente, se seleccionaron documentos a partir de la lectura del título y el resumen. Los criterios de inclusión fueron: estudios experimentales *in vitro* que evalúen la fuerza adhesiva de resinas sobre superficies con detector de caries usando dentina humana o bovina, comparada con grupo control sin el uso de detector de caries.

Los datos se registraron en tablas, y se consideraron variables como: autor, año, sustrato, tipo de tinte y solvente, sistema adhesivo y resultados principales. El análisis se enfocó en la interacción entre el propilenglicol del líquido detector de caries y la interfaz adhesiva. El éxito se definió con la resistencia adhesiva (MPa) del grupo con tinte, igual al del grupo sin tinte (el control), y el fracaso se identificó mediante la disminución de la fuerza adhesiva o incremento de la microfiltración. Los hallazgos fueron organizados cuantitativamente para determinar un comportamiento de aumento o disminución de la fuerza adhesiva de las restauraciones de resina.

Resultados

En esta revisión de incluyeron ocho artículos *in vitro* que evaluaban desde la fuerza adhesiva hasta la presencia de microfiltraciones en las restauraciones de las superficies teñidas con CDD, se incluyeron distintas marcas, pero todas coincidieron en el uso del propilenglicol como base, en la tabla 1 se encuentran los detalles para ver la heterogeneidad de cada estudio.

En la Tabla 1, se observa heterogeneidad en los diseños experimentales seleccionados entre los años 2000 y 2026. En las columnas 2 a 6 se organizaron los tipos de sustratos, dentina humana extraída, principalmente terceros molares y premolares sanos o con lesiones de caries y una menor proporción de modelos bovinos; con respecto a los líquidos detectores de caries y sus colorantes, las soluciones basadas en rojo ácido al 1% en vehículo de propilenglicol fueron las más utilizadas, destacando comercialmente Caries Detector (Kuraray), Seek o Sable Seek (Ultradent) y Cario Finder, también se reportaron soluciones experimentales de fucsina básica. En cuanto a las resinas compuestas, se emplearon predominantemente composites microhíbridos y de nanorrelleno, como Filtek Z250, Filtek Z350 XT y Z100 (3M ESPE). Finalmente, para los agentes de unión se evaluaron tanto sistemas de grabado total de dos y tres pasos (Adper Single Bond 2, Scotchbond Multi-Purpose), como sistemas autograbados de uno y dos pasos (Clearfil SE Bond, Prompt L-Pop), además de la incorporación de materiales alternativos como el compómero F2000.

En las columnas 7, 8 y 9 se muestran las mediciones técnicas. Los estudios reportaron una variabilidad en los tipos de pruebas para medir la resistencia de unión en MPa, las pruebas de tracción (tensile bond strength) y microtracción (microtensile bond strength) fueron las más evaluadas, demostrando una disminución significativa de la fuerza adhesiva cuando el propilenglicol quedó retenido en la dentina. Además, en los ensayos que evaluaron el cizallamiento (shear bond strength) y microcizallamiento (micro-shear bond strength), se evidenció que este efecto adverso se neutraliza por completo al ejecutar la remoción mecánica del tejido teñido o al usar sistemas de autograbado. Finalmente, en cuanto a los niveles de microfiltración marginal, las pruebas con azul de metileno reportaron un grado de filtración variable que no fue estadísticamente significativo, mostrando que los protocolos de grabado total sufren mayor susceptibilidad en los márgenes de la restauración en comparación con los materiales tipo compómero.

En la Tabla 2 se compararon los grupos de control sin aplicación de líquido detector de caries (CDD) y los grupos experimentales con aplicación de CDD, los resultados de estas comparaciones demostraron una reducción significativa en los valores de resistencia adhesiva en MPa en la mayoría de los sustratos tratados con el detector, específicamente, la resistencia a la tracción de la resina sobre superficies dentinarias teñidas con detectores a base de propilenglicol mostró una caída en la mayoría de los estudios ^[2,14-17]. Por otra parte, se evaluó un aumento en los valores de MPa únicamente en las pruebas sobre esmalte o en los casos donde se ejecutó la remoción mecánica del tinte con fresas rotatorias ^[1,4]. La mayoría de las investigaciones enfocaron sus pruebas en dentina humana sana o afectada ^[1,2,15-17] mediante

protocolos de grabado total que incluyeron un lavado y secado convencional tras la aplicación del tinte ^[2,14-16]. En estos casos de grabado total con lavado básico, el propilenglicol remanente interfirió de forma crítica con la humectabilidad del sustrato, lo que produjo una disminución y degradación de la interfase adhesiva frente a sus respectivos grupos de control.

En la Tabla 3 se evalúan los datos que corresponden a la unión de los márgenes en la superficie restaurada, y se presentan los resultados de microfiltración según la escala semicuantitativa de 0 a 3, expresados como porcentaje de especímenes que alcanzaron el Grado 0, mejor sellado (sin penetración del tinte) y el Grado 3, el peor sellado (penetración hasta el fondo de la cavidad). Se muestran los grupos control (sin tinte detector) y experimentales (con tinte) para cada condición evaluada. Se encontró que el sellado fue variable, ya que con los adhesivos de grabado total hubo un aumento de la filtración ^[5] y en las pruebas con resina, aunque en inicio se obtuvo un sellado perfecto, también empeoró la falla severa de microfiltración ^[8]. Además, se observó un comportamiento más neutro con el compómero ^[8]. En general, los resultados, indican que el detector de caries afecta el sellado y causa microfiltración ^[5,8], aunque en dos estudios las diferencias no fueron estadísticamente significativas ^[19,20].

Tabla 1 Características técnicas de los materiales y métodos de los estudios incluidos

Estudio	Sustrato	Tipo de adhesivo y marca	Tipo de resina y marca	Tipo y marca de detector de caries	Molécula y solvente utilizado	Tipo de prueba a la tracción	Medición	Comparación principal
Singh et al. (2011) ^[12]	Dentina humana (sana y afectada)	Single Bond (3M ESPE) – grabado total de 2 pasos	Filtek Z250 (3M ESPE) – composite híbrido	Rojo (Caries Detector, Kuraray)	Propilenglicol 1% acid red 52 (rojo ácido)	TBS/Tensile bond strength (tracción) – Mpa	Mpa (tracción)	Con tinte vs. sin tinte, en dentina sana y afectada.
Hassan et al. (2025) ^[16]	Dentina afectada artificial	Adper Single Bond (3M ESPE) – grabado total	Filtek Z350 XT (3M ESPE) – composite de nanopartículas	Rojo (Cario Finder y Seek, Ultradent)	Acid red en propilenglicol (PG); Cario Finder: D&C dyes en polipropilenglicol (PPG)	TBS/Tensile bond strength (tracción) – Mpa	Mpa (tracción)	Con tinte (dos tipos) vs. sin tinte.
Otake et al. (2022) ^[11]	Dentina radicular afectada	Sistema Dual (Clearfil Universal Bond Quick)	Clearfil DC Core Automix (Kuraray Noritake) – composite dual para núcleos	Rojo (Caries Detector, Kuraray)	Propilenglicol Acid red (típico de Caries Detector)	Microtensile bond strength (microtracción) – Mpa	Mpa (microtracción)	Método con tinte (dos niveles) vs. método con sonda (sin tinte).
El-Housseiny (2000) ^[14]	Esmalte y dentina sana	Clearfil SE Bond (Kuraray) – autograbado 2 pasos	Clearfil Posterior (Kuraray)	Caries Detector (rosa), Sable Seek (verde oscuro), Quadrant Cari Test (azul oscuro)	Propilenglicol y colorante (acid red, verde, azul)	Micro-shear bond strength – Mpa (microcizallamiento)	Mpa (microcizallamiento)	Con tinte vs. sin tinte, con/sin limpiador, y comparación entre tintes.
Yokota et al. (2006) ^[15]	Dentina bovina sana	Scotchbond Multipurpose Plus (3M) – grabado total de 3 pasos	Z100 (3M ESPE) – composite microhíbrido	Verde (Sable Seek) y Rojo (Snoop)	Propilenglicol Sable Seek y Snoop	SBS/Shear bond strength (cizallamiento) – Mpa	Mpa (tracción)	Tinte enjuagado vs. contaminado (sin enjuagar); además, componentes aislados.
Yalçın et al. (2014) ^[17]	Dentina afectada por caries (oclusal)	4 sistemas Clearfil: Protect Bond/SE Bond, One-Up Bond F, Single Bond	Clearfil AP-X (Kuraray) – composite híbrido	Rojo (Caries Detector, Kuraray)	Propilenglicol 1% acid red 52 (rojo ácido) en propilenglicol	TBS/Tensile bond strength (tracción) – Mpa	Mpa (microcizallamiento)	Con tinte (tres tipos) vs. sin tinte.

Lim Ern Hui (2018) ^[18]	Dentina sana	Grabado total (Single Bond, 3M ESPE)	Z100 (3M ESPE) – composite microhíbrido; F2000 (3M ESPE) – compómero	Rojo (Seek) y Fucsia (Vide Cárie)	Propilenglicol Seek: acid red; Vide Carie: basic fuchsin (fucsina básica)	Evaluó microfiltración	Microfiltración (Rodamina B, escala 0-3)	Con tinte vs. sin tinte, y tipo de adhesivo (total-etch vs. self-etch).
Piva et al. (2002) ^[19]	Dentina sana	Total-etch: Adper Single Bond 2 (3M ESPE); Self-etch: Single Bond Universal (3M)	Filtek Z350 XT (3M ESPE) – composite de nanopartículas	Rojo (Solución Kuraray)	Propilenglicol	Evaluó microfiltración	Microfiltración (azul de metileno, escala 0-3)	Con tinte vs. sin tinte, y tipo de material restaurador (composite vs. compómero).

Tabla 2 Valores de resistencia adhesiva

Estudio (año)	Sustrato / Condición	Sistema adhesivo	Grupo control (sin CDD) (MPa ± SD)	Grupo experimental (con CDD) (MPa ± SD)	Δ (%)	Protocolo post-aplicación del tinte	Conclusiones sobre el efecto del propilenglicol
Singh et al. (2011) ^[2] n=10 por grupo (total 40 dientes)	Dentina sana	Single Bond (total-etch)	A1: 22.42	B1: 18.55	-17.30%	Aplicación del tinte, luego enjuague con agua, grabado ácido y secado	El tinte reduce significativamente la unión, tanto en dentina sana como afectada. La mayor caída ocurre en dentina afectada.
	Dentina afectada por caries	Single Bond	A2: 13.19	B2: 9.45	-28.40%		
Hassan et al. (2025) ^[16] n=10 por grupo (total 30 dientes)	Dentina desmineralizada (afectada artificial con una solución desmineralizadora)	Adper Single Bond	14.3 ± 0.14	Cario Finder (PPG): 12.1 ± 0.22	-15.40%	Aplicación 10 s, enjuague 10 s, secado	Ambos tintes reducen la unión. El efecto es mayor con Seek (propilenglicol) que con Cario Finder (polipropilenglicol).
				Seek (PG): 10.7 ± 0.21	-25.20%		
Otake et al. (2022) ^[21] n=10 dientes por grupo	Dentina radicular con caries (extraída)	Clearfil SE Bond (self-etch)	PR (sonda, sin tinte): 64.6 ± 11.9 SD (sana, sin caries): 68.7 ± 11.1	DS1 (tinte hasta rosa pálido): 46.9 ± 7.9 DS2 (tinte hasta sin color): 47.5 ± 8.4	-27.40% -26.50%	DS1 (Lavado y secado, eliminación de dentina teñida con fresa redonda hasta dejar rosa pálido), DS2 (Lavado y secado, eliminación de dentina teñida con fresa redonda hasta dejar sin color).	El método de remoción con tinte da menor unión que la remoción con sonda (sin tinte).

El-Housseiny & Jamjoum ^[14] (2000) n=5 por subgrupo (30 esmalte y 30 dentina, 6 grupos)	Esmalte	Scotchbond (total-etch)	MP	GI (profilaxis sola): 10.0 ± 2.82	GII (Sable Seek): 45% 14.5 ± 6.01 41.2% GIV (Sable Seek + 22% profilaxis): 24.2% 14.12 ± 3.93 GV (Sable Seek + clorhexidina): 12.20 ± 3.60 GVI (Snoop): 12.42 ± 5.88	GI (control) profilaxis con copa de goma y pumice, y lavado; el GII tinte detector Sable Seek y lavado; el GIV Sable Seek seguida de profilaxis con pumice; el GV Sable Seek, lavado y clorhexidina; y el GVI se trató con el tinte detector Snoop y lavado.	Los valores de los grupos con tinte son numéricamente superiores a los controles, especialmente en esmalte, aunque las diferencias no fueron estadísticamente significativas.
	Dentina	Scotchbond	MP	GI: 8.12 ± 3.54	GII: 10.92 ± 4.16 34.5% GIV: 13.60 ± 4.71 67.5% GV: 11.36 ± 3.50 39.9% GVI: 10.82 ± 1.93 33.2%		
Yokota et al. (2006) ^[15] n=10 por grupo (para cada adhesivo)	Dentina bovina	Self-etch (2 pasos) (Clearfil Protect Bond)		18.1 ± 5.1	Enjuagado: -8.30% 16.6 ± 2.6 Sin enjuagar: -18.20% 14.8 ± 6.1 Ácido rojo 1% (solo secó): +3.9% (NS) 18.8 ± 5.9 Propilenglicol solo (solo secó): -43.1%* 10.3 ± 3.9*	Grupo enjuagado: Tinte El propilenglicol es el aplicado, enjuagado con agua, responsable de la reducción. secado con aire El enjuague elimina el efecto Grupo contaminado: Tinte negativo. El colorante (acid aplicado, sin enjuague, solo red) no afecta. secado con aire	
	Dentina bovina	Self-etch (2 pasos) (Clearfil SE Bond)		21.2 ± 4.0	Enjuagado: -11.80% 18.7 ± 3.1 Sin enjuagar: -19.8%* 17.0 ± 3.1 Ácido rojo 1%: -6.1% (NS) 19.9 ± 7.1		

				<i>Propilenglicol</i> 12.9 ± 5.9	<i>solo:</i>	-39.1%*		
	Dentina bovina	Self-etch (1 paso "all-in-one") (One-Up Bond F)	17.3 ± 4.2	Enjuagado: 18.1 ± 3.6		+4.6% (NS)		
				Sin enjuagar: 15.2 ± 1.8		-12.10%		
				Ácido rojo 16.1 ± 4.1	1%:	-6.9% (NS)		
				<i>Propilenglicol</i> 11.8 ± 4.4*	<i>solo:</i>	-31.8%*		
	Dentina bovina	Total-etch (2 pasos) (Single Bond)	14.2 ± 2.5	Enjuagado: 12.9 ± 2.1		-9.20%		
				Sin enjuagar: 9.4 ± 4.0		-33.8%*		
				Ácido rojo 14.4 ± 2.3	1%:	+1.4% (NS)		
				<i>Propilenglicol</i> 8.6 ± 3.7	<i>solo:</i>	-39.4%*		
Yalçın et al. (2014) ^[17] n=15 por grupo (total 60 dientes)	Dentina afectada por caries (oclusal)	Clearfil SE Bond	17.8 ± 5.11	Quadrant 21.44 ± 6.54	CariTest:	20.40%	Aplicación, enjuague, luego pulido con SiC (eliminación del tinte)	Se eliminaron mecnicamente la presencia de los tintes (Caries Detector y Sable Seek). Quadrant no difiere del control. El tinte ayuda a eliminar dentina afectada y expone dentina más sana.
				Sable 25.92 ± 4.82	Seek:	45.60%		
				Caries (Kuraray): 27.26 ± 6.83	Detector	53.10%		

Tabla 3 Resultados de microfiltración (escala 0 3) en los estudios que compararon grupos con y sin líquido detector de caries

Estudio / Sistema evaluado	Grupo control (sin tinte)	Grupo experimental (con tinte)	Conclusión sobre el efecto del tinte
Lim Ern Hui (2018) ^[18] – Grabado total (n=10 por grupo)	Grado 0: 0% Grado 3: 60%	Grado 0: 20% Grado 3: 70%	El tinte empeoró la microfiltración (más grado 3, aunque apareció algún grado 0). Tendencia negativa no significativa.
Lim Ern Hui (2018) ^[18] – Autograbado (n=10 por grupo)	Grado 0: 30% Grado 3: 30%	Grado 0: 10% Grado 3: 60%	El tinte empeoró claramente el sellado (menos grado 0, más grado 3). Tendencia negativa no significativa.
Piva et al. (2002) ^[19] – Composite Z100 (n=10 por grupo, tinte Seek – ácido rojo)	Grado 0: 40% Grado 3: 10%	Grado 0: 60% Grado 3: 30%	El tinte mejoró el porcentaje de sellado perfecto (grado 0), pero aumentó los casos de filtración severa (grado 3). Resultados dispersos no significativos.
Piva et al. (2002) ^[19] – Compómero F2000 (n=10 por grupo, tinte Seek)	Grado 0: 90% Grado 3: 0%	Grado 0: 80% Grado 3: 0%	El tinte no afectó prácticamente al sellado del compómero (siempre excelente). Sin diferencias significativas.

Discusión

Esta revisión rápida halló que los detectores de caries con base de propilenglicol reducen la fuerza de adhesión en dentina y alteran el sellado marginal. según los resultados de los estudios incluidos, el efecto más severo se observó en dentina afectada por caries teñida con CDD sin remover. En general en las investigaciones de resistencia de unión mostraron una tendencia a la degradación de la interfase adhesiva, con caídas de los valores de MPa que oscilaron entre un 25.2% y un 43.1% ^[1,6,16]. Este comportamiento crítico fue consistente en la mayoría de los diseños experimentales evaluados cuando el propilenglicol permaneció sobre el sustrato. Esta afección generalizada se debe a las propiedades hidrofílicas y de alta viscosidad de este solvente, sus residuos quedan atrapados en el colágeno dentinario desmineralizado ^[15], lo que impide la penetración completa de los monómeros resinosos y evita la formación de una capa híbrida homogénea y con alta resistencia de unión ^[1,19].

Sin embargo, en el estudio de Yalçın et al. (2014) reportaron valores de adhesión más altos tras el uso de los CDD. El estudio encontró que los grupos tratados con PG mostraron valores de resistencia de unión al microcizallamiento (SBS) significativamente mayores que el grupo control. Esto puede deberse a que después de aplicar el CDD y enjuagar, pulieron la superficie con materiales abrasivos lo que eliminó físicamente la presencia de cualquier residuo de propilenglicol y al exponer un sustrato mineralizado mejoró la adhesión^[17]. En cambio, en la investigación de El-Housseiny y Jamjoum (2000) no se encontraron diferencias estadísticas significativas en los resultados, debido a que el protocolo de lavado empleado fue lo suficientemente eficaz para remover el solvente sin comprometer la energía superficial de la dentina sana^[14].

Los datos de microfiltración evidencian la filtración marginal y el paso de fluidos a través de la interfase, estas variables comprometen el sellado de la restauración a largo plazo. En el estudio de Lim et al. (2019) se observó que el uso del tinte duplicó la filtración severa (Grado 3) en los sistemas de autograbado, al pasar del 30% al 60% ^[20]. Por su parte, Piva et al. (2002) reportaron resultados contrastantes en resinas compuestas, en dicha investigación aunque reportó un aumento en el sellado perfecto de un 40% al 60%, también se registró una mayor propensión a la microfiltración de un 10% al 30% de filtración severa grado 3 ^[19]. Sin embargo, el análisis estadístico de la investigación demostró la ausencia de significancia, ya que, la diferencia porcentual representa la afección de dos dientes dentro de una muestra de $n=10$ ^[19]. Estos resultados confirman que el efecto del propilenglicol sobre el sellado marginal varía según la composición química del material restaurador utilizado.

Esta variabilidad en los resultados puede deberse a factores metodológicos como los distintos pasos de preparación de la superficie, el tipo de técnica adhesiva utilizada ^[6]. Además, este estudio identificó la falta de literatura sobre este tema ^[8]. Estos estudios no toman en cuenta la interacción pulpar y el fluido dentinario real, factores que alteran la dilución del propilenglicol en condiciones clínicas ^[5], esto sumado a la heterogeneidad en

los tiempos de lavado y en las marcas comerciales evaluadas ^[7]. Asimismo, el manejo de muestras pequeñas entre 5 y 15 especímenes por subgrupo limita la obtención de resultados precisos ^[8]. Es necesario estandarizar los protocolos de remoción del líquido detector de caries en futuras investigaciones para mejorar el pronóstico de las restauraciones.

Conclusión

Esta revisión rápida reveló que el propilenglicol usado como detector de caries retenido en la superficie dental disminuye la fuerza de adhesión y favorece la microfiltración en la dentina afectada. Este efecto disminuye al remover el detector de caries mecánicamente con instrumentos rotatorios o al emplear sistemas de autograbado. Sin embargo, el reducido número de estudios hallado y su heterogeneidad en términos de marcas comerciales, metodologías y protocolos hacen que los resultados no sean del todo determinantes. Se considera necesario que se realicen más estudios preclínicos y clínicos evalúen el efecto del detector de caries con propilenglicol en la fuerza adhesiva de restauraciones directas con resina compuesta, enfocados en controlar todas estas variables.

Referencias

1. Otake S, Oishi S, Ozaki T, Ikeda M, Komada W. Effect of Method of Removing Caries-Affected Dentin on the Bond Strength of Composite Resin to Root Canal Dentin. *Healthcare*. 2022 Nov 1;10(11). <https://doi.org/10.3390/healthcare10112143>
2. Singh U, Tikku A, Chandra A, Loomba K, Boruah L. Influence of caries detection dye on bond strength of sound and carious affected dentin: An in-vitro study. *J Conserv Dent*. 2011;14(1):32. <https://doi.org/10.4103/0972-0707.80732>
3. Gupta N, Tripathi AM, Saha S, Dhinsa K, Garg A. Effect of saliva on the tensile bond strength of different generation adhesive systems: An in-vitro study. *J Clin Diagnostic Res*. 2015;9(7):ZC91-4. <https://doi.org/10.7860/JCDR/2015/13801.6251>
4. Isolan CP, Valente LL, Münchow EA, Basso GR, Pimentel AH, Schwantz JK, et al. Bond strength of a universal bonding agent and other contemporary dental adhesives applied on enamel, dentin, composite, and porcelain. *Appl Adhes Sci*. 2014;2(1):1-10. <https://doi.org/10.1186/s40563-014-0025-x>
5. Breschi L, Mazzoni A, Ruggeri A, Cadenaro M, Di Lenarda R, De Stefano Dorigo E. Dental adhesion review: Aging and stability of the bonded interface. *Dent Mater*. 2008;24(1):90-101. <https://doi.org/10.1016/j.dental.2007.02.009>
6. De Munck J, Van Landuyt K, Peumans M, Poitevin A, Lambrechts P, Braem M, et al. A critical review of the durability of adhesion to tooth tissue: Methods and results. *J Dent Res*. 2005;84(2):118-32. <https://doi.org/10.1177/154405910508400204>
7. Vanajasan P, M D, Subba Rao C. Factors affecting the bond strength of self-etch adhesives: A meta-analysis of literature. *J Conserv Dent*. 2011;14(1):62. <https://doi.org/10.4103/0972-0707.80746>

Cómo citar: Casanova E. Efecto in vitro de los detectores de caries con propilenglicol en la fuerza adhesiva de resinas compuestas: Una revisión sistemática. *Rev Venez Invest Odont IADR*. 2026;14(2): 68-82.

8. Hardan L, Bourgi R, Kharouf N, Mancino D, Zarow M, Jakubowicz N, et al. Bond strength of universal adhesives to dentin: A systematic review and meta-analysis. *Polymers (Basel)*. 2021;13(5):1-35. <https://doi.org/10.3390/polym13050814>
9. Hardan L, Bourgi R, Cuevas-Suárez CE, Zarow M, Kharouf N, Mancino D, et al. The bond strength and antibacterial activity of the universal dentin bonding system: A systematic review and meta-analysis. *Microorganisms*. 2021;9(6). <https://doi.org/10.3390/microorganisms9061230>
10. Taneja S, Kumari M, Bansal S. Effect of saliva and blood contamination on the shear bond strength of fifth-, seventh-, and eighth-generation bonding agents: An in vitro study. *J Conserv Dent*. 2017;20(3):157-60. <https://doi.org/10.4103/0972-0707.218310>
11. Voinot J, Bedez M. Pretreatments to bonding on enamel and dentin disorders: a systematic review. *Evid Based Dent*. 2024;25(4):215. <https://doi.org/10.1038/s41432-024-01037-z>
12. Irany Porto Gurgel do Amaral, Marcelo Ataíde Feitosa, Mávio Eduardo Azevedo Bispo, Marcos Antonio Japiassú Resende Montes. Influencia del tiempo de almacenamiento en la resistencia de unión a la dentina desproteínizada, utilizando tres diferentes adhesivos dentales [Internet]. Vol. 49, *Acta odontológica venezolana*. 2011. p. 19-20. Available from: <https://www.actaodontologica.com/ediciones/2011/4/art-10/>
13. Hardan L, Bourgi R, Cuevas-Suárez CE, Devoto W, Zarow M, Monteiro P, et al. Effect of Different Application Modalities on the Bonding Performance of Adhesive Systems to Dentin: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Cells*. 2023;12(1):1-22. <https://doi.org/10.3390/cells12010190>
14. El-Housseiny AA, Jamjoum H. The effect of caries detector dyes and a cavity cleansing agent on composite resin bonding to enamel and dentin. *J Clin Pediatr Dent*. 2000;24(4):281-8.
15. Yokota, H., Kubo, S., Yokota, H., Ohsawa, M., & Hayashi Y. Effect of a Caries-detecting Solution on the Tensile Bond Strength of Four Dentin Adhesive Systems. *Dent Mater J*. 2006;25(1):104-10. <https://doi.org/10.4012/dmj.25.66>
16. Hassan MA, Shalaby MEA, Kashkosh LTM, Morsy KES. Effect of caries detecting dye on tensile bond strength of composite resin restorations bonded to dentin. *Tanta Dent J*. 2025 Oct 1;22(4):598-605. https://doi.org/10.4103/tdj.tdj_74_25
17. Yalçın M, Cebe F, Cebe MA, Dünder A, Öztürk B, Şengün A. Çürük tespit boyalarının çürükten etkilenmiş dentinde bağlanma dayanımı üzerine etkisi. *Cumhuriyet Dent J*. 2014;17(2):135-42. <https://doi.org/10.7126/cdj.58140.1008002237>
18. Lim H Le, Thomas MS, Jathanna V, Lewis AJ, Srikanth N. Effect of Caries Detecting Dye on Microleakage of Composite Resin Restorations Bonded with Total-etch and Self-etch Adhesive Systems. *J Clin Diagnostic Res*. 2019;13(05):ZC01-3.
19. Piva E, Meinhardt L, Demarco FF, Powers JM. Dyes for caries detection: influence on composite and compomer microleakage. *Clin Oral Investig*. 2002;6(4):244-8.

<https://doi.org/10.1007/s00784-002-0182-3>

20. Hui LE, Thomas MS, Jathanna V, Lewis AJ, Srikant N. Effect of Caries Detecting Dye on Microleakage of Composite Resin Restorations Bonded with Total-etch and Self-etch Adhesive Systems. J Clin DIAGNOSTIC Res. 2019. <https://doi.org/10.7860/JCDR/2019/40514.12827>
21. Otake S, Oishi S, Ozaki T, Ikeda M, Komada W. Effect of Method of Removing Caries-Affected Dentin on the Bond Strength of Composite Resin to Root Canal Dentin. Healthc. 2022 Nov 1;10(11). <https://doi.org/10.3390/healthcare10112143>