



Facultad de Ciencias de la Salud

Tema:

Lesiones de Mancha Blanca Relacionadas con la Ortodoncia: Revisión Bibliográfica

Trabajo de Titulación para la obtención del Título de Odontólogo General

Presentada por:

Juan Sebastián Acosta Pastáz

Tutor:

Dra. Ana del Carmen Armas Vega

Quito, marzo de 2026

Declaración De Aceptación De Norma Ética Y Derechos

El presente documento se ciñe a las normas éticas y reglamentarias de la Universidad Hemisferios. Así, declaro que lo contenido en este ha sido redactado con entera sujeción al respeto de los derechos de autor, citando adecuadamente las fuentes. Por tal motivo, autorizo a la Biblioteca a que haga pública su disponibilidad para lectura dentro de la institución, a la vez que autorizo el uso comercial de mi obra a la Universidad Hemisferios, siempre y cuando se me reconozca el cuarenta por ciento (40%) de los beneficios económicos resultantes de esta explotación.

Además, me comprometo a hacer constar, por todos los medios de publicación, difusión y distribución, que mi obra fue producida en el ámbito académico de la Universidad Hemisferios.

De comprobarse que no cumplí con las estipulaciones éticas, incurriendo en caso de plagio, me someto a las determinaciones que la propia Universidad plantee.



Juan Sebastián Acosta Pastáz

C.I. 0402119275

Dedicatoria

A mis padres, Juan y Mónica, por ser ejemplo de amor, sacrificio y perseverancia. Gracias por enseñarme, con sus vidas, que los sueños se alcanzan con esfuerzo, disciplina y constancia. Cada uno de sus consejos, su apoyo incondicional y su confianza en mí han sido el pilar fundamental para llegar hasta este momento. Este logro es tan suyo como mío.

A Dios, fuente de luz, fortaleza y guía, por acompañarme en cada etapa de este camino, por darme la sabiduría en los momentos de duda y la fuerza en los momentos de dificultad, recordándome siempre que todo esfuerzo tiene un propósito.

A mi abuelita Clarita, cuyo cariño, oraciones y palabras de aliento han sido un refugio constante en mi vida. Gracias por acompañarme con amor en cada paso y por ser una inspiración que me ha impulsado a seguir adelante hasta alcanzar esta meta.

A mis hermanos, Mabel y Mateo, por ser parte esencial de mi vida, por su compañía, su apoyo incondicional y por compartir conmigo tanto las alegrías como los momentos difíciles. Gracias por recordarme siempre el valor de la familia, la unión y el apoyo mutuo.

A todas las personas que, de una u otra manera, formaron parte de este proceso, aportando con su tiempo, sus palabras o su presencia, y que contribuyeron a que este logro hoy sea una realidad.

Índice

Portada	1
Declaración De Aceptación De Norma Ética Y Derechos	2
Dedicatoria.....	3
Índice.....	4
Lesiones De Mancha Blanca Relacionadas Con La Ortodoncia: Revisión Bibliográfica...6	
Autor	6
Correo Electrónico	6
Resumen.....	6
Palabras Clave.....	7
Abstract	7
Key words	8
Introducción	8
Materiales y Métodos.....	10
Resultados.....	11
Manifestaciones Clínicas de las Lesiones de Mancha Blanca	11
Métodos de Diagnóstico para Identificar Lesiones de Mancha Blanca	12

Factores que Intervienen en la Formación de Lesiones Blancas por Ortodoncia	12
Abordaje Clínico según el Estado de la Lesión de Mancha Blanca	13
Medidas Preventivas en Pacientes con Ortodoncia	14
Discusión.....	15
Conclusión	17
Referencias.....	18

Lesiones de Mancha Blanca Relacionadas con la Ortodoncia: Revisión Bibliográfica

Juan Sebastián Acosta Pastáz

jacostap@estudiantes.uhemisferios.edu.ec

Resumen

Introducción: La desmineralización dental es la pérdida de minerales, principalmente calcio y fósforo, del esmalte, lo que debilita su estructura y favorece la aparición de lesiones de mancha blanca. Estas lesiones son frecuentes en pacientes con tratamiento ortodóncico debido a la acumulación de biofilm alrededor de la aparatología, que dificulta la correcta higiene oral.

Objetivo: Este estudio pretende exponer el impacto de las lesiones de mancha blanca en pacientes con ortodoncia, destacando su evolución, características clínicas y abordaje terapéutico.

Materiales y métodos: Revisión bibliográfica publicada entre los años 2020-2025 en bases de datos como Google Scholar, PubMed y SciELO.

Resultados: La alteración del equilibrio mineral y la acción de los ácidos producidos por las bacterias del biofilm generan porosidad en la superficie del esmalte, aumentando el riesgo de progresión hacia caries más avanzadas si no se aplican medidas preventivas o terapéuticas oportunas. El control de placa, la higiene adecuada y el uso de agentes remineralizantes constituyen estrategias fundamentales para prevenir estas complicaciones. Actualmente se ha evidenciado la implementación de tratamientos mínimamente invasivos en los que intervienen la aplicación de fluoruros, blanqueamientos, microabrasión e infiltración de resinas según el caso

de cada paciente; además, la prevención y control de biofilm es un factor esencial dentro del manejo clínico y terapéutico.

Conclusión: En definitiva, el abordaje de las lesiones de mancha blanca requiere una visión interdisciplinaria centrada en la prevención, la estética y la preservación de la estructura dental como ejes fundamentales del tratamiento.

Palabras clave: mancha blanca, caries, ortodoncia.

Abstract

Introduction: Dental demineralization is the loss of minerals, primarily calcium and phosphate, from enamel, which weakens its structure and promotes the appearance of white spot lesions. These lesions are common in patients undergoing orthodontic treatment due to the accumulation of biofilm around the appliances, which hinders proper oral hygiene.

Objective: This study aims to describe the impact of white spot lesions in orthodontic patients, highlighting their evolution, clinical characteristics, and therapeutic approach.

Materials and methods: A literature review was conducted using publications from 2020 to 2025 in databases such as Google Scholar, PubMed, and SciELO.

Results: The alteration of the mineral balance and the action of acids produced by biofilm bacteria generate porosity on the enamel surface, increasing the risk of progression to more advanced caries if timely preventive or therapeutic measures are not applied. Plaque control, proper hygiene, and the use of remineralizing agents are fundamental strategies for preventing these complications. Currently, the implementation of minimally invasive treatments has become

evident, involving the application of fluorides, bleaching, microabrasion, and resin infiltration, depending on each patient's case. Furthermore, the prevention and control of biofilm is an essential factor in clinical and therapeutic management.

Conclusion: Ultimately, the approach to white spot lesions requires an interdisciplinary perspective focused on prevention, aesthetics, and the preservation of tooth structure as fundamental pillars of treatment.

Key words: white spot, caries, orthodontics.

Introducción

La desmineralización consiste en la eliminación de iones minerales, principalmente calcio y fósforo, de los tejidos duros, lo que provoca la pérdida de integridad estructural de la capa más externa del diente, es decir, del esmalte (Falcón-Guerrero, 2024). La dinámica de desmineralización se alterna con procesos de remineralización; factores como el pH, el flujo salival, la concentración mineral, la composición de la microbiota oral y la dieta influyen en el equilibrio dinámico de este proceso (Suresh et al., 2020). Cuando el esmalte pierde resistencia, se forman inicialmente lesiones de mancha blanca, consideradas el primer signo clínico de caries. Si no se aplican medidas terapéuticas o preventivas oportunas, estas lesiones pueden evolucionar hacia cavidades y aumentar el riesgo de caries avanzadas (Sampson & Sampson, 2020).

El término mancha blanca, definido por Fejerskov y utilizado junto con los términos incipiente o inicial, se asocia a un desequilibrio del esmalte que genera porosidad en la subsuperficie por acción de ácidos orgánicos. Las lesiones de mancha blanca son frecuentes en pacientes con

tratamiento ortodóncico, quienes presentan un riesgo elevado de desarrollarlas (Consoli Senno & Robles Ruíz, 2023). Su etiología se relaciona con la acumulación de placa bacteriana alrededor de la aparatología; las estructuras de esta dificultan la técnica de cepillado y la higiene oral y, además, favorecen la retención de placa, lo que contribuye al desarrollo del proceso carioso (Sánchez & Tay Chu, 2021).

Los factores de riesgo más frecuentes para el desarrollo de lesiones de mancha blanca en pacientes con tratamiento ortodóncico incluyen una higiene oral deficiente, el tiempo prolongado del tratamiento, la edad del paciente y las alteraciones en el desarrollo del esmalte durante su formación (Santos & Lima, 2023). La ausencia de un manejo oportuno y preventivo de estas lesiones puede derivar en complicaciones clínicas significativas, que van desde la progresión hacia la cavitación y la caries avanzada hasta repercusiones estéticas que afectan la percepción y la satisfacción del paciente con el tratamiento ortodóncico (Lopes et al., 2024).

Por esta razón, resulta fundamental implementar estrategias preventivas y terapéuticas integrales que reduzcan tanto la aparición como la progresión de estas lesiones, combinando educación en higiene oral, control dietético, aplicación de agentes remineralizantes y uso de materiales dentales con propiedades protectoras (Salazar et al., 2023). Cabe destacar que las lesiones de mancha blanca no representan únicamente un problema estético, sino que también reflejan un desequilibrio en la salud bucodental. En este contexto, la identificación temprana de los factores de riesgo y la aplicación de medidas preventivas personalizadas constituyen un componente esencial de la práctica clínica moderna (Ramírez et al., 2025).

Frente a ello, el presente estudio pretende exponer el impacto de las lesiones de mancha blanca en pacientes con ortodoncia, destacando su evolución, sus características clínicas y su abordaje

terapéutico, mediante una revisión de la literatura publicada entre 2020 y 2025 en bases de datos como Google Scholar, PubMed y SciELO.

Materiales y Métodos

Se presenta una investigación de tipo descriptivo, siguiendo las recomendaciones de la guía PRISMA, con el objetivo de analizar los tipos de lesiones de mancha blanca, su prevalencia en pacientes ortodóncicos y las alternativas de tratamiento disponibles. Para ello, se realizó una búsqueda sistemática de artículos científicos publicados entre 2020 y 2025 en las bases de datos Google Scholar, PubMed y SciELO.

Para identificar información relevante, se emplearon palabras clave como “lesiones de mancha blanca”, “caries” y “lesiones de mancha en ortodoncia”. En las tres bases de datos se utilizaron los mismos términos de búsqueda.

Los criterios de inclusión en cada base de datos fueron: artículos en idioma español o inglés, publicados entre 2020 y 2025, que abordaran la relación entre las lesiones de mancha blanca y la ortodoncia, y que presentaran información completa. Se excluyeron textos incompletos, duplicados, no pertinentes o fuera del periodo de inclusión.

Inicialmente, se obtuvieron 69 artículos: 53 en Google Scholar, 7 en PubMed y 9 en SciELO. Tras aplicar los criterios de inclusión y exclusión, se seleccionaron 25 artículos que cumplieron con todos los criterios establecidos, distribuidos de la siguiente manera: 21 de Google Scholar, 2 de PubMed y 2 de SciELO.

Resultados

La formación de las lesiones blancas se origina por la actividad de las bacterias presentes en el biofilm, que producen ácidos capaces de difundirse a través de la película adquirida y comenzar el proceso de desmineralización del esmalte (Siddiqui & Saba, 2020). El pH salival constituye un factor importante en este proceso, ya que puede alcanzar un nivel crítico de 5,5, lo que favorece la disolución del contenido mineral del esmalte y da lugar a las primeras manifestaciones clínicas (Santos & Lima, 2023).

Manifestaciones Clínicas de las Lesiones de Mancha Blanca

La aparición de las lesiones de mancha blanca constituye una complicación adversa frecuente durante el tratamiento de ortodoncia. Este término hace referencia a lesiones de origen carioso no cavitadas; sin embargo, es importante señalar que alude únicamente al color de la lesión y no a su grado de actividad (Consoli Senno & Robles Ruíz, 2023). Estas lesiones se manifiestan como manchas macroscópicas de color blanco tiza o lechoso, con superficies rugosas o porosas como consecuencia de la desmineralización. Las lesiones activas presentan un aspecto blanquecino y tizoso, con una superficie rugosa evidente al deshidratarse el esmalte por pérdida neta de minerales; este tipo de lesión puede progresar a cavitación, en ocasiones, antes del primer año de tratamiento (Ramos, 2023).

Se presentan por lo general en la zona vestibular y tercio cervical especialmente en los caninos y laterales superiores, así como los caninos y primeros premolares inferiores (Jiménez, 2023).

Métodos de Diagnóstico para Identificar Lesiones de Mancha Blanca

Existen diferentes métodos cualitativos y cuantitativos para la detección de estas lesiones en pacientes ortodónticos. El primero es el método de inspección visual, para el cual pueden utilizarse lupas de magnificación de 2,5x; sin embargo, es importante contar con una adecuada calibración para garantizar la confiabilidad diagnóstica (Sánchez & Tay Chu, 2021). El segundo método más utilizado es el sistema ICDAS II (International Caries Detection and Assessment System), empleado para cuantificar las lesiones de mancha blanca. Este sistema distingue dos tipos: el primero presenta opacidad y decoloración, cuyo color puede variar de blanco a marrón después del secado del diente, y suele localizarse en la mitad superficial del esmalte; el segundo presenta opacidad y decoloración con la superficie del esmalte húmeda, y se ubica en la mitad profunda del esmalte (Lopes et al., 2024). También existe la detección por fluorescencia láser, método cuantitativo basado en la emisión de luz a partir de un diodo láser, que resulta más sensible que la inspección visual. Como complemento, puede emplearse el registro fotográfico, que consiste en tomar una serie de fotografías al inicio del tratamiento y después de 6 o 12 meses para establecer comparaciones; no obstante, este método exige un ángulo e iluminación adecuados (Taibah et al., 2022).

Factores que Intervienen en la Formación de Lesiones Blancas por Ortodoncia

La composición bacteriana de la placa dental experimenta cambios significativos después de la colocación de la aparatología ortodóntica, lo que genera un aumento del biofilm sobre la superficie dental (Arnold et al., 2021). Esto se debe a la dificultad para realizar una técnica de

cepillado adecuada y a la alteración del mecanismo de limpieza salival, ya que en estos pacientes el pH salival disminuye como consecuencia de cambios en la flora bacteriana.

En este contexto, se observa un incremento de bacterias acidogénicas como *Streptococcus mutans* y *Lactobacillus* (Salazar et al., 2023). Además, intervienen otros factores de riesgo, como el patrón dietético, la frecuencia de ingesta de alimentos, el consumo de medicamentos, la disminución de la capacidad buffer y los controles ortodóncicos inadecuados o prolongados (Ceballos García et al., 2021).

Las lesiones de mancha blanca pueden remineralizarse y regresar a la normalidad, o bien permanecer estables y progresar hacia la cavitación, dependiendo del medio oral. Según Sánchez y Tay Chu (2021), “la incidencia con ortodoncia fija es hasta un 72,9 % y menor con alineadores entre 1,2 % a 6,2 %; cabe destacar que la duración del tratamiento puede incrementar el riesgo: a 12 meses la incidencia es de 38,0 % y a 36 meses, de 66,7 %”. Sin embargo, se observa regresión de las lesiones durante el primer año tras retirar la aparatología, especialmente en lesiones superficiales (Khalaf, 2020).

Abordaje Clínico según el Estado de la Lesión de Mancha Blanca

El manejo odontológico constituye un proceso integral que combina la prevención mediante el control del biofilm y la dieta, la aplicación de agentes remineralizantes y fluorados, el uso de técnicas mínimamente invasivas y, en casos severos, tratamientos restauradores (Toscano et al., 2025). Su objetivo es evitar la cavitación y promover la recuperación mineral del esmalte mediante estrategias que permitan detener su progresión y restaurar la apariencia estética del diente afectado (Galuscan et al., 2024). El abordaje clínico debe ajustarse al estado de cada

lesión. En el caso de las lesiones cariosas incipientes, el objetivo principal es evitar la cavitación; para ello, es importante implementar medidas de higiene oral con pastas fluoradas (≥ 1000 ppm), reforzadas con aplicaciones tópicas profesionales de flúor en barnices, geles o enjuagues (Oregani et al., 2022).

Las lesiones blancas no cariosas no son causadas por bacterias; surgen por desmineralización o por defectos del esmalte, como la fluorosis, la hipomineralización o la hipoplasia del esmalte (Ardelean et al., 2024). Estas lesiones requieren un enfoque orientado a mejorar la estética dental. La técnica clínica más utilizada es la microabrasión, que permite la eliminación controlada de una capa superficial del esmalte (Ramírez et al., 2025). El blanqueamiento dental con peróxido de carbamida o hidrógeno ayuda a homogenizar el color dental y atenuar el contraste de las manchas. Además, existe una técnica mínimamente invasiva, como la infiltración con resinas, que contribuye a detener la progresión de la lesión y a mejorar la apariencia estética (Toscano et al., 2025). En casos más graves, se recurre a tratamientos restauradores como resinas compuestas o carillas estéticas. En contraste, la lesión blanca inactiva no presenta riesgo de progresión inmediata, por lo que el manejo clínico se centra en la observación periódica, el refuerzo de la higiene oral, una dieta balanceada baja en azúcar y la aplicación de flúor para mantener su estabilidad y prevenir su reactivación (Flores et al., 2025).

Medidas Preventivas en Pacientes con Ortodoncia

Una de las medidas preventivas más importantes es el uso de flúor, ya sea de forma tópica o incorporado en materiales ortodóncicos, ya que interviene en la formación de cristales de fluorapatita, los cuales ofrecen mayor resistencia al ataque ácido que la hidroxiapatita (Yeh et al.,

2025). Se ha optado por el uso de resinas modificadas con ionómero de vidrio (RMIV), capaces de liberar flúor y prevenir la desmineralización; sin embargo, presentan desventajas, como la caída a niveles subterapéuticos y una menor fuerza de adhesión en comparación con las resinas convencionales (Sonesson & Twetman, 2023). Otra alternativa es la incorporación de fosfato de calcio amorfo (FCA) y fluoruro fosfato de calcio amorfo (FFCA).

Estos compuestos, incorporados en materiales adhesivos, aportan iones que promueven la remineralización y reducen la pérdida mineral alrededor de los brackets; no obstante, presentan limitaciones debido a la disminución de la adhesión al esmalte (Hamdi et al., 2024).

También se ha considerado el empleo de sellantes alrededor de los brackets, que constituyen una barrera física contra el ataque ácido. Su eficacia mejora al combinarse con flúor o agentes antibacterianos; sin embargo, presentan baja resistencia a la abrasión, lo que hace necesaria una aplicación frecuente para mantener su efectividad (Kämber et al., 2021). Asimismo, el desarrollo de cementos ortodóncicos con agentes antibacterianos representa una estrategia innovadora para la prevención de lesiones blancas, ya que se han incorporado compuestos como óxido de zinc, nanopartículas de plata, óxido de titanio, óxido de cobre, cloruro de benzalconio y cloruro de cetilpiridinio, entre otros. Estos han mostrado eficacia en el control del biofilm sin alterar las propiedades mecánicas del material ni presentar efectos citotóxicos en el paciente, lo que constituye una ventaja significativa en el ámbito clínico (López, 2025).

Discusión

Los resultados de esta revisión bibliográfica indican que las lesiones de mancha blanca representan una complicación frecuente en pacientes con tratamiento ortodóncico y que su origen

es multifactorial. Estas alteraciones pueden desarrollarse en un periodo corto, incluso durante el primer año de tratamiento con aparatología fija (Salazar et al., 2023). Por ello, el diagnóstico temprano y la aplicación de medidas preventivas eficaces resultan fundamentales para su manejo. Los autores destacan que el examen visual continúa siendo el método diagnóstico más empleado; sin embargo, se han incorporado técnicas complementarias como el sistema ICDAS y la fluorescencia láser, lo que permite identificar las lesiones en etapas tempranas y evitar su progresión hacia la cavitación. Según Lopes et al. (2024), existe una mayor incidencia en pacientes con ortodoncia fija en comparación con aquellos que utilizan alineadores removibles, por lo que conviene considerar distintos aspectos al elegir el tipo de aparatología. Frente a ello, el manejo clínico debe adaptarse al estado de la lesión y puede variar desde el control periódico hasta el uso de técnicas de microabrasión o infiltración con resinas, con el fin de preservar la estructura dental y mejorar la estética.

Otro estudio, como el de Ardelean et al. (2024), enfatiza que las estrategias preventivas y las técnicas de manejo clínico de las lesiones de mancha blanca han evolucionado mediante la incorporación de diferentes compuestos en los materiales de cementación ortodóncica. Estos compuestos brindan una barrera de protección antibacteriana y reducen las lesiones sin alterar las propiedades mecánicas de los materiales. Asimismo, López (2025) coincide en que el desarrollo de cementos con agentes antibacterianos representa una estrategia innovadora y útil, ya que no se han evidenciado efectos citotóxicos en el paciente, lo que constituye una ventaja significativa en el ámbito clínico.

Las limitaciones evidenciadas en esta revisión fueron la falta de estandarización en los protocolos clínicos, la variabilidad en los métodos de evaluación y el número reducido de estudios. Además, la ausencia de metodologías uniformes dificulta la evaluación objetiva entre

artículos. Por ello, resulta necesario realizar más estudios clínicos que permitan evidenciar su aplicación real en la práctica clínica y que respalden la eficacia de las nuevas estrategias y compuestos utilizados en el ámbito ortodóncico, con el fin de obtener conclusiones más sólidas sobre la efectividad y durabilidad de los tratamientos a largo plazo.

Contar con información actualizada y basada en evidencia permite al profesional integrar materiales, técnicas y opciones terapéuticas indispensables dentro de planes de tratamiento individualizados para cada paciente, preservando la estructura dental y previniendo la progresión de las lesiones. De este modo, se optimizan los resultados estéticos y funcionales y se favorece la salud bucodental.

Conclusión

Las lesiones de mancha blanca representan un desafío frecuente en ortodoncia que requiere un enfoque integral y personalizado, basado en la prevención, el diagnóstico temprano y los tratamientos mínimamente invasivos. Su manejo efectivo no solo previene la progresión de las lesiones, sino que también contribuye a optimizar la salud bucodental. En este contexto, resulta necesario integrar estrategias clínicas y educativas que mejoren la calidad de vida y la satisfacción del paciente frente al tratamiento ortodóncico.

Referencias

- Ardelean, L. C., Tigmeanu, C. V., Roi, A., & Rusu, L.-C. (2024). White spot lesions of carious etiology. In *Enamel and dentin-pulp complex*. IntechOpen.
<https://doi.org/10.5772/intechopen.115148>
- Arnold, D., Haß, C., Göz, G., & Attin, T. (2021). Changes in distribution of dental biofilm after insertion of fixed orthodontic appliances. *Journal of Clinical Medicine*, *10*(23), 5638.
<https://doi.org/10.3390/jcm10235638>
- Ceballos García, L., Vicente Hernández, A., Tarragó Gil, R., Suárez Quintanilla, D., Casals Peidró, E., & Martínez Beneyto, Y. (2021). Guía de práctica clínica para la prevención y manejo de las lesiones de mancha blanca asociadas al tratamiento de ortodoncia. *Revista del Consejo General de Colegios de Odontólogos y Estomatólogos de España*, *26*(4), 119–145. <https://doi.org/10.55361/rcoe.v26i4.137>
- Consoli Senno, M. V., & Robles Ruíz, J. J. (2023). Características de las lesiones de mancha blanca asociadas al tratamiento de ortodoncia: Una revisión. *Revista Científica Odontológica*, *11*(3), e168. <https://doi.org/10.21142/2523-2754-1103-2023-168>
- Falcón-Guerrero, B. E. (2024). La lesión de desmineralización no cariosa. *Revista Médica Electrónica*, *46*. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18242024000100112&lng=en&tlng=es
- Flores Palominos, N. I., Huerta Muñoz, I. R., Zambrano Verduga, F. V., & Montiel Gosthe, F. A. (2025). Eficacia de la infiltración con resina en el tratamiento de lesiones de mancha

- blanca post-ortodoncia: Revisión de la literatura. *South Florida Journal of Development*, 6(9), 220–234. <https://doi.org/10.46932/sfjdv6n9-020>
- Galuscan, A., Jumanca, D., & Dumitrescu, R. (2024). Advancements in preventive strategies and enamel regeneration: Navigating the complexities of dental care in the age of technology. In *Enamel and dentin-pulp complex*. IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/intechopen.114143>
- Hamdi, K., Elsebaai, A., Abdelshafi, M. A., & Hamama, H. H. (2024). Remineralization and anti-demineralization effect of orthodontic adhesives on enamel surrounding orthodontic brackets: A systematic review of in vitro studies. *BMC Oral Health*, 24, 1446. <https://doi.org/10.1186/s12903-024-05237-y>
- Khalaf, K. (2020). Factors affecting the formation, severity and location of white spot lesions during orthodontic treatment with fixed appliances. *Journal of Oral & Maxillofacial Research*, 5(1), e4. <https://doi.org/10.5037/jomr.2014.5104>
- Kämber, R., Meier, M., Hickel, R., & Ilie, N. (2021). Efficacy of sealants and bonding materials during fixed orthodontic treatment to prevent enamel demineralization: A systematic review and meta-analysis. *Scientific Reports*, 11(1), 16740. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-95888-6>
- Lopes, P. C., Carvalho, T., Gomes, A. T. P. C., Veiga, N., Blanco, L., Correia, M. J., & Volpi Mello-Moura, A. C. (2024). White spot lesions: Diagnosis and treatment – A systematic review. *BMC Oral Health*, 24, 54. <https://doi.org/10.1186/s12903-023-03720-6>

López, R. M. N. (2025). *Efecto del flúor en la adhesión bacteriana a materiales de restauración a base de ionómero de vidrio de nueva generación y materiales de cementación a base de resina* [Tesis doctoral, Universidad de Valladolid].

<https://uvadoc.uva.es/handle/10324/75322>

Oregani, E. B., Jafari, A., Sajedi, S. M., & Motamedian, S. R. (2022). Preventive effect of professional fluoride supplements on enamel demineralization in patients undergoing fixed orthodontic treatment: A systematic review and meta-analysis. *Turkish Journal of Orthodontics*, 35(4), 223–230. <https://doi.org/10.5152/TurkJOrthod.2022.21050>

Qui Jiménez, L. J. (2023). *Determinación del efecto preventivo de Clinpro™ White Varnish sobre la aparición de lesiones de mancha blanca en pacientes con tratamiento ortodóntico*. Universidad Autónoma de Sinaloa.

https://repositorio.uas.edu.mx/handle/DGB_UAS/713

Ramírez-García, J., Plazas-Román, J., Soto-Pacheco, F., & Díaz-Caballero, A. (2025). Manchas blancas: Prevención en ortodoncia – Revisión sistemática de la literatura. *Acta Bioclínica*, 15(29), 469–494. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=10075786>

Ramos Roldán, J. M. (2023). *Un tratamiento mínimamente invasivo para lesiones de manchas blancas no cavitarias con resina infiltrante. A propósito de dos casos clínicos* [Trabajo de fin de grado, Universidad de Zaragoza]. Zaguán.

<https://zaguan.unizar.es/record/127324>

Salazar, O., Gámez, A., Acosta, R., & Medina Díaz, A. C. (2023). Abordaje de mínima intervención para el tratamiento de lesiones de manchas blancas post ortodoncia

con resina infiltrativa ICON®. *Revista Científica CMDLT*, 17(1), e-235345.

<https://doi.org/10.55361/cmdlt.v17i1.345>

Sampson, V., & Sampson, A. (2020). Diagnosis and treatment options for anterior white spot lesions. *British Dental Journal*, 229(5), 348–352. <https://doi.org/10.1038/s41415-020-2057-x>

Sánchez-Tito, M. A., & Tay Chu Jon, L. Y. (2021). Lesiones de mancha blanca en pacientes con tratamiento de ortodoncia. Revisión de la literatura. *Revista Estomatológica Herediana*, 31(1), 44–52. <https://doi.org/10.20453/reh.v31i1.3925>

Santos, J. M., & Lima, J. D. (2023). White spot lesions in orthodontics: A review of the literature. In *White spot lesions in orthodontics* (pp. 1–16). IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/intechopen.109413>

Siddiqui, S., & Saba, I. (2020). *Demineralization and remineralization of teeth*. EduBubs Publishing House.

Sonesson, M., & Twetman, S. (2023). Prevention of white spot lesions with fluoride varnish during orthodontic treatment with fixed appliances: A systematic review. *European Journal of Orthodontics*, 45(5), 485–490. <https://doi.org/10.1093/ejo/cjad013>

Suresh, S., Narasimhan, M., Shakila, R., & Anuradha, B. (2020). Demineralization – An overview of the mechanism and causative agents. *Indian Journal of Forensic Medicine & Toxicology*, 14(4), 1173–1178. <https://doi.org/10.37506/ijfmt.v14i4.11679>

Taibah, S., Abubakr, N. H., & Ziada, H. (2022). Perspectives of orthodontists of the diagnosis, prevention, and management of white spot lesions: A qualitative study. *Journal of*

International Society of Preventive & Community Dentistry, 12(2), 117–125.

https://doi.org/10.4103/jispcd.JISPCD_236_21

Toscano, M. A., Anchava, J. A., Melian, K. A., & Escobar, S. P. (2025). Minimally invasive approach to the treatment of enamel white spot lesions with infiltrating resins: A report of two cases. *Kiru*, 22(2), 138–150. <https://doi.org/10.24265/kiru.2025.v22n2.09>

Yeh, C.-H., Wang, Y.-L., Vo, T. T. T., Lee, Y.-C., & Lee, I.-T. (2025). Fluoride in dental caries prevention and treatment: Mechanisms, clinical evidence, and public health perspectives. *Healthcare*, 13(17), 2246. <https://doi.org/10.3390/healthcare13172246>