

REPÚBLICA DOMINICANA
UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE ODONTOLOGÍA



**“EFICACIA DE LOS AGENTES DESENSIBILIZANTES EN EL MANEJO DE LA
SENSIBILIDAD DENTAL POSTERIOR AL BLANQUEAMIENTO CASERO Y
PROFESIONAL: UNA REVISIÓN DE LA LITERATURA”**

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE DOCTOR EN
ODONTOLOGÍA

Sustentante:

Analiz Mirabal 22-0156

Los conceptos emitidos en el presente trabajo final son de la exclusiva responsabilidad de los estudiantes.

Docente Especializado:

Dra. Yumaysla Mariano

Docente Titular:

Dra. Maria Teresa Thomas-Knipping, DDS. PhD

Santo Domingo. D, N. 2026

RESUMEN

El blanqueamiento dental se ha convertido en uno de los procedimientos estéticos más solicitados en la odontología contemporánea. Sin embargo, uno de los efectos adversos más frecuentes asociados a este tratamiento es la sensibilidad dental, la cual se puede presentar tanto en los blanqueamientos realizados en consultorio como caseros. Esta sensibilidad se relaciona principalmente con la penetración de los agentes blanqueadores a través del esmalte y la dentina, generando cambios en el complejo dentino-pulpar que pueden provocar molestias o dolor transitorio en los pacientes. Esta investigación analiza la eficacia de los agentes desensibilizantes en el manejo de la sensibilidad dental posterior al blanqueamiento casero y profesional mediante una revisión de la literatura científica. Para ello se realizó una revisión bibliográfica de artículos científicos publicados en bases de datos académicas y revistas científicas especializadas en odontología, seleccionando estudios que abordaron el uso de diferentes agentes desensibilizantes en el control de la sensibilidad dental asociada al blanqueamiento dental. Los hallazgos indican que diversos agentes desensibilizantes, como el nitrato de potasio, el fluoruro de sodio, la arginina, los sistemas basados en calcio y fosfato y la nano-hidroxiapatita, han demostrado ser eficaces en la reducción de la sensibilidad dental posterior al blanqueamiento. Estos agentes actúan principalmente mediante la inhibición de la actividad nerviosa o la oclusión de los túbulos dentinarios, lo que disminuye la transmisión del estímulo doloroso. Asimismo, los estudios analizados sugieren que la aplicación de estos agentes antes, durante o después del procedimiento de blanqueamiento puede contribuir a mejorar la tolerancia del paciente al tratamiento sin comprometer significativamente la eficacia del aclaramiento dental. La evidencia científica respalda el uso de agentes desensibilizantes como una estrategia efectiva para el manejo de la sensibilidad dental asociada al blanqueamiento dental, tanto en técnicas caseras como profesionales. No obstante, se requieren más estudios clínicos controlados que permitan establecer protocolos estandarizados para su aplicación y determinar cuáles agentes ofrecen mejores resultados según la técnica de blanqueamiento utilizada.

Palabras clave: “blanqueamiento dental”, “sensibilidad dentaria”, “agentes desensibilizantes”, “nitrato de potasio”, “fluoruro de sodio”, “nano-hidroxiapatita”, “blanqueamiento casero” y “blanqueamiento profesional”.

ABSTRACT

Dental bleaching has become one of the most commonly requested aesthetic procedures in contemporary dentistry. However, one of the most frequent adverse effects associated with this treatment is tooth sensitivity, which may occur in both in-office and at-home bleaching procedures. This sensitivity is mainly related to the penetration of bleaching agents through enamel and dentin, producing changes in the dentin–pulp complex that may cause transient discomfort or pain in patients. This study analyzes the effectiveness of desensitizing agents in the management of tooth sensitivity following at-home and in-office dental bleaching through a review of the scientific literature. A bibliographic review was conducted using scientific articles published in academic databases and specialized dental journals, selecting studies that addressed the use of different desensitizing agents in controlling tooth sensitivity associated with dental bleaching procedures. The reviewed literature indicates that several desensitizing agents, including potassium nitrate, sodium fluoride, arginine, calcium-phosphate based systems, and nano-hydroxyapatite, have demonstrated effectiveness in reducing post-bleaching tooth sensitivity. These agents act primarily by inhibiting nerve activity or by occluding dentinal tubules, thereby decreasing the transmission of painful stimuli. The analyzed studies suggest that the application of these agents before, during, or after bleaching procedures may improve patient tolerance to treatment without significantly affecting the whitening efficacy. Current scientific evidence supports the use of desensitizing agents as an effective strategy for managing tooth sensitivity associated with dental bleaching procedures, both in at-home and in-office techniques. Nevertheless, further controlled clinical studies are required to establish standardized protocols and to determine which agents provide the most effective results according to the bleaching technique used.

Keywords: “dental bleaching”, “dental sensitivity”, “desensitizing agents”, “potassium nitrate”, “sodium fluoride”, “nano-hydroxyapatite”, “at-home bleaching”, and “in-office bleaching”.

AGRADECIMIENTOS

Expreso mi más profundo agradecimiento a mis padres, quienes fueron fundamentales en cada paso de este proceso, por su amor, apoyo incondicional y constante motivación. Su confianza en mí y sus palabras de aliento han sido una fuente fundamental de fortaleza para superar los desafíos y alcanzar esta meta en mi formación profesional.

A la Universidad Iberoamericana (UNIBE) por brindarme la oportunidad de formarme profesionalmente y por proporcionarme las herramientas académicas necesarias a lo largo de la carrera. Gracias a la Clínica de Grado de Odontología por ofrecer un espacio de aprendizaje donde fue posible fortalecer los conocimientos teóricos a través de la práctica clínica. La experiencia adquirida en este entorno ha sido esencial para mi crecimiento profesional y para comprender la importancia de una atención odontológica integral y de calidad.

A todos los docentes que formaron parte de mi formación académica. Su dedicación, orientación y compromiso con la enseñanza han contribuido significativamente al desarrollo de mis conocimientos y habilidades como futura profesional de la odontología. En especial, agradezco a la Dra. Maria Teresa Thomas-Knipping y a la Dra. Yumaysla Mariano, quienes no solamente me guiaron en la formación de esta tesis, sino también día tras día en clases y en la clínica de grado. Gracias por compartir sus experiencias y por contribuir de manera significativa a mi formación académica.

A mi hermana y a mis amigos, quienes me acompañaron durante todo este proceso. Gracias por las experiencias bonitas y los momentos lindos que nunca se me olvidarán, por su apoyo constante y por todas las risas compartidas durante todo este caos. Gracias por estar siempre ahí.

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mi mamá, mi mayor ejemplo a seguir. Tu fortaleza, dedicación y amor incondicional han sido fundamentales en cada etapa de mi formación. Gracias por ser un ejemplo de esfuerzo y perseverancia, y por motivarme siempre a dar lo mejor de mí. Este logro es tanto tuyo como mío.

A mi papá, por creer siempre en mí, incluso en los momentos en los cuales hasta yo dudaba. Tu confianza incondicional, tu apoyo constante y tus palabras de aliento han sido una fuente de motivación para seguir adelante y alcanzar esta meta. Gracias por enseñarme a perseverar y por recordarme siempre que soy capaz de lograr todo lo que la mente me proponga.

ÍNDICE

Resumen.....	2
Abstract.....	4
Agradecimientos.....	5
Dedicatoria.....	6
1. Introducción.....	10
2. Planteamiento del problema.....	12
2.1 Preguntas de investigación.....	13
3. Objetivos.....	14
3.1 Objetivo general.....	14
3.2 Objetivos específicos.....	14
4. Marco Teórico.....	15
4.1 Antecedentes históricos del blanqueamiento dental y los agentes desensibilizantes.....	15
4.2 Sensibilidad dentaria.....	16
4.2.1 Mecanismo de la sensibilidad dentaria.....	18
4.3 Blanqueamiento dental.....	20
4.3.1 Tipos de blanqueamiento dental.....	20
A. Blanqueamiento profesional.....	21
B. Blanqueamiento casero.....	21

4.3.2 Agentes utilizados en el blanqueamiento dental.....	21
A. Uso de Peróxido de Hidrógeno.....	22
B. Uso de peróxido de Carbamida.....	22
C. Uso de Perborato de Sodio.....	22
4.3.3 Efectos del blanqueamiento dental sobre la superficie del Esmalte.....	23
4.3.4 Efectos del blanqueamiento sobre la Dentina.....	23
4.3.5 Sensibilidad dentaria en blanqueamientos dentales.....	23
4.4 Agentes desensibilizantes.....	24
4.4.1 Clasificación de los agentes desensibilizantes según su mecanismo de acción.....	25
A. Agentes con acción neural.....	25
a. Nitrato de potasio.....	25
B. Agentes con acción oclusiva de túbulos dentinarios.....	26
a. Fluoruro de sodio.....	26
b. Gluma (glutaraldehído + HEMA).....	27
c. Arginina.....	27
C. Agentes remineralizantes y biomateriales bioactivos.....	28
a. Fosfato de calcio amorfo (ACP).....	28
b. Fosfopéptido de caseína-fosfato de calcio amorfo (CPP-ACP).....	29
c. Nanohidroxiapatita.....	29
4.4.2 Factores que influyen en la eficacia de los agentes desensibilizantes.....	30

4.4.3 Indicaciones clínicas de los agentes desensibilizantes en el blanqueamiento dental.....	31
5. Aspectos Metodológicos.....	33
5.1 Diseño de estudio.....	33
5.2 Tipo de estudio.....	33
5.3 Método de estudio.....	33
5.4 Fuentes.....	34
5.5 Estrategias de búsqueda bibliográfica.....	34
5.6 Criterios de búsqueda bibliográfica.....	34
6. Discusión.....	35
7. Conclusiones.....	43
8. Recomendaciones.....	44
9. Referencias Bibliográficas.....	45

1. INTRODUCCION

El blanqueamiento dental (BD) es un procedimiento frecuente en la odontología estética para mejorar la apariencia de los dientes al eliminar decoloraciones y lograr una sonrisa más luminosa. Este tratamiento puede realizarse en la clínica, bajo supervisión profesional, o en casa, con métodos simplificados. Ambos enfoques son eficaces para modificar la tonalidad de los dientes.¹

En este contexto, los odontólogos reconocen la relevancia del BD en su práctica habitual. Actualmente, existen dos métodos bajo supervisión profesional: el blanqueamiento realizado en casa y el que se lleva a cabo en el consultorio. Aunque el blanqueamiento casero es el más común para dientes vitales, algunos pacientes prefieren no usar la bandeja blanqueadora diariamente durante semanas, por lo que optan por el blanqueamiento en el consultorio, que ofrece resultados más rápidos. No obstante, muchos pacientes han informado experimentar sensibilidad dental (SD) después de someterse a cualquiera de estas técnicas, ya sea en casa o en el consultorio.²

La SD es un efecto secundario común que puede presentarse durante o después del blanqueamiento. Esta sensibilidad es causada por la penetración de agentes blanqueadores, como el peróxido de hidrógeno o carbamida, a través del esmalte y la dentina, irritando la pulpa dental, haciendo preciso conocer que la sensibilidad dentinaria es un dolor breve, intenso y puntual que se produce como reacción a estímulos químicos, térmicos, físicos o mecánicos que afectan la dentina expuesta.³ Para contrarrestar este efecto, se han desarrollado productos desensibilizantes que actúan a través de diversos mecanismos, como el bloqueo de los túbulos dentinarios, la modulación de la respuesta nerviosa o el fortalecimiento del esmalte.⁴

Estos productos pueden aplicarse antes, durante o después del blanqueamiento, y su efectividad varía según el tipo de agente, el protocolo de aplicación y la técnica de blanqueamiento utilizada. Por esta razón, se hace indispensable una revisión sistemática de la literatura científica disponible para evaluar

la eficacia de los productos desensibilizantes en el control de la SD post-blanqueamiento, tanto en procedimientos realizados en la clínica como en casa, con el objetivo de evaluar la evidencia científica reciente sobre la eficacia de los agentes desensibilizantes (AD) en la reducción de la sensibilidad dental posterior al blanqueamiento casero y profesional.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El BD es uno de los procedimientos estéticos más demandados en la práctica odontológica actual, tanto en clínicas como mediante productos de uso domiciliario. Sin embargo, uno de los efectos adversos más frecuentes asociados a este tratamiento es la sensibilidad dental transitoria, que puede variar en intensidad y duración, afectando la comodidad y satisfacción del paciente.⁵ Esta sensibilidad se presenta debido a la acción de agentes blanqueadores como el peróxido de hidrógeno o el peróxido de carbamida, los cuales penetran en el esmalte y la dentina, pudiendo estimular terminaciones nerviosas en la pulpa dental. Estudios in vitro han demostrado que se detecta la presencia de peróxido dentro de la cámara pulpar luego de blanqueamientos dentales, lo cual incrementa la permeabilidad dentinaria y favorece la inducción de respuestas inflamatorias en el tejido pulpar, asociación directa con la hipersensibilidad dental post-blanqueamiento.⁶

Para mitigar esta molestia, se han propuesto múltiples AD, entre ellos el nitrato de potasio, el fluoruro de sodio, las nanopartículas de hidroxiapatita y compuestos derivados de la caseína, aplicados en diversas formas como pastas dentales, barnices, soluciones tópicas o geles.⁷ Aunque su uso se ha vuelto común antes o después de los tratamientos de blanqueamiento, la evidencia sobre su eficacia clínica no es concluyente, especialmente si se considera el tipo de procedimiento utilizado, ya sea blanqueamiento casero o profesional, los cuales difieren en concentración, tiempo de exposición y control del profesional.⁸

Diversos estudios clínicos y revisiones sistemáticas han evaluado la eficacia de estos agentes, pero con resultados inconsistentes o limitados a una sola modalidad de blanqueamiento. Esta heterogeneidad dificulta la toma de decisiones clínicas basadas en evidencia y plantea dudas sobre cuál desensibilizante es más efectivo en cada contexto. Por ello, se hace necesaria una revisión sistemática de la literatura científica reciente que integre los hallazgos disponibles sobre la eficacia de los AD en la reducción de SD posterior a tratamientos de blanqueamiento, tanto caseros como profesionales, con el fin de orientar adecuadamente la práctica clínica.

2.1 Preguntas de investigación

1. ¿Cuáles son los agentes desensibilizantes más comúnmente empleados en el manejo de la sensibilidad dental inducida por el blanqueamiento dental?
2. ¿Qué tan efectivos son estos agentes en reducir la sensibilidad dental posterior al blanqueamiento casero y al profesional?
3. ¿Cuál es el agente desensibilizante más eficaz para reducir la sensibilidad dental posterior al blanqueamiento dental según la técnica utilizada (casero o profesional)?

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo general

Evaluar la evidencia científica reciente sobre la eficacia de los agentes desensibilizantes en la reducción de la sensibilidad dental posterior al blanqueamiento casero y profesional.

3.2 Objetivos específicos

1. Identificar los agentes desensibilizantes más comúnmente empleados en el manejo de la sensibilidad dental inducida por el blanqueamiento dental.
2. Analizar la eficacia de estos agentes en reducir la sensibilidad dental posterior al blanqueamiento casero y al profesional.
3. Determinar la eficacia de los agentes desensibilizantes según la técnica de blanqueamiento utilizada (casero vs. profesional).

4. MARCO TEORICO

4.1 Antecedentes históricos del blanqueamiento dental y los agentes desensibilizantes

Desde la antigüedad, la humanidad ha buscado métodos para mejorar la apariencia dental, incluyendo el blanqueamiento. Existen registros que indican que los egipcios alrededor del año 3000 a.C. utilizaban una mezcla de piedra pómez molida y vinagre para limpiar y aclarar sus dientes. Los romanos, por su parte, empleaban orina humana por su contenido de amoníaco, creyendo que tenía propiedades limpiadoras. Durante la Edad Media, los barberos eran quienes ofrecían procedimientos rudimentarios de limpieza dental, los cuales a menudo resultaban en la abrasión del esmalte.⁹

En los 1800s, el tratamiento más común para dientes descoloridos eran las coronas. Sin embargo, con este tratamiento se desgastaba mucha estructura dental y se optó por una solución mejor. En 1868, se empleó el uso de ácido oxálico, y en 1884, el Dr. A.W. Harlan fue el primero en usar el peróxido de hidrógeno para el BD. El blanqueamiento casero se puede acreditar al ortodoncista Bill Klusmier quien, en los 1960s, recomendó el uso de Gly-oxide, una pasta que contiene 10% de peróxido de carbamida, en la placa retenedor de sus pacientes y notó un cambio de color en los dientes.

El BD ha evolucionado significativamente desde sus orígenes en el siglo XIX, cuando se empleaban soluciones ácidas y otros agentes abrasivos para mejorar la apariencia de los dientes. Sin embargo, no fue sino hasta mediados del siglo XX que el peróxido de hidrógeno se introdujo como agente blanqueador principal, marcando el inicio de técnicas más estandarizadas y seguras. Con el tiempo, se desarrollaron dos modalidades principales: el blanqueamiento en consultorio, bajo supervisión profesional, y el blanqueamiento casero, generalmente mediante férulas personalizadas o productos de libre acceso al público.^{9,10}

A medida que se popularizó el BD, comenzaron a surgir reportes sobre efectos adversos, siendo la SD uno de los más frecuentes. Esta sensibilidad se asocia

principalmente con la capacidad del peróxido de hidrógeno de penetrar a través del esmalte hasta los túbulos dentinarios, provocando una respuesta pulpar transitoria. Estudios clínicos han demostrado que una proporción considerable de pacientes experimenta sensibilidad dental temporal posterior al blanqueamiento, lo cual motivó la investigación de estrategias para mitigar este efecto.¹¹

En respuesta a esta necesidad clínica, se han desarrollado y adaptado diversos agentes desensibilizantes con el objetivo de reducir o prevenir la sensibilidad post-blanqueamiento. Inicialmente, estos compuestos se usaban principalmente en el tratamiento de la hipersensibilidad dentinaria no relacionada con procedimientos estéticos. Sin embargo, su eficacia en la oclusión de túbulos dentinarios o en la modulación de la respuesta pulpar permitió su integración en protocolos de blanqueamiento dental. Sustancias como el nitrato de potasio, el fluoruro de sodio, el arginato de calcio y la nanohidroxiapatita han sido ampliamente estudiadas por su capacidad de reducir la sensibilidad sin interferir en la eficacia del blanqueamiento.¹²

La SD se ha abordado de forma distinta según el tipo de blanqueamiento aplicado. En procedimientos realizados en consultorio, el profesional tiene control directo sobre la concentración del agente, la técnica y la aplicación de barreras gingivales o productos desensibilizantes. Por otro lado, en el blanqueamiento casero, se han desarrollado productos con agentes desensibilizantes incorporados en su fórmula, buscando facilitar su uso por parte del paciente y mejorar la experiencia general del tratamiento.¹³

En los últimos años, las investigaciones se han centrado en innovar tanto en los agentes como en los métodos de aplicación. Se han explorado biomateriales como la nanohidroxiapatita y sistemas de liberación controlada para mejorar la efectividad de los desensibilizantes sin comprometer los resultados estéticos del blanqueamiento. Estas nuevas tecnologías buscan ofrecer soluciones más duraderas y biocompatibles, adaptadas a las distintas modalidades de tratamiento.¹⁴

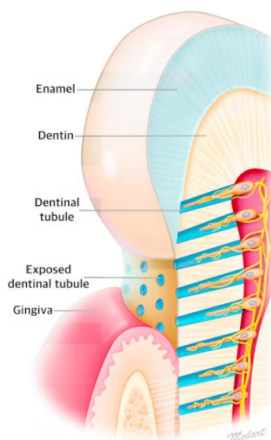
4.2.Sensibilidad Dentaria

La SD representa actualmente un importante reto para la odontología, ya que un gran número de pacientes la experimenta como consecuencia de diversos tratamientos

que implican la exposición del tejido dentinario o la remoción química del tejido dental interno. Esta condición genera sensibilidad ante estímulos como el aire, la presión o la manipulación directa de la dentina. Hoy en día, este fenómeno es cada vez más frecuente, lo que ha llevado a la industria a desarrollar pastas dentales desensibilizantes, cuyos componentes activos, como el nitrato de potasio o el fluoruro de sodio, actúan sobre la dentina y el esmalte al bloquear los túbulos dentinarios, impidiendo así que el tejido reaccione a estímulos externos.¹¹

Se describe como un dolor de alta intensidad y corta duración que se presenta como respuesta a estímulos físicos, como cambios de temperatura o presión. Su presencia es cada vez más común entre los pacientes que asisten a consulta odontológica. Su diagnóstico representa un desafío para el profesional, ya que puede confundirse con enfermedades periodontales o dentales. Por lo general, este tipo de dolor se origina cuando existe exposición de la dentina. (Fig.1)

Figura 1: Imagen donde se observa la estructura dental y túbulos dentinarios expuestos.



Fuente: Chen D. How does sensitive toothpaste work by Dr. David Chen. Jackson Ave Dental. 2024.

A partir de investigaciones recientes, se ha determinado que el término más apropiado para referirse a esta condición es "sensibilidad dentinaria", ya que el tejido dentinario responde a estímulos externos, pero no necesariamente de manera exagerada, lo que haría inadecuado el uso del término "hipersensibilidad". Este

fenómeno debe evaluarse en función de la sintomatología clínica del paciente y del estado pulpar. Además, es fundamental que exista exposición de los túbulos dentinarios para que se manifieste esta sensibilidad. Por ello, aunque el término "hipersensibilidad" sigue siendo utilizado en muchos estudios, "sensibilidad dentinaria" se considera más preciso.¹¹

La sensibilidad dentinaria se presenta como episodios breves y reversibles de dolor leve, donde el tejido expuesto reacciona a estímulos externos como frío, calor, presión o aire. Esta definición abarca dos aspectos importantes. Esta manifestación puede generar confusión en el diagnóstico por parte del odontólogo, ya que el dolor puede estar relacionado o asociado con otras condiciones clínicas, como alteraciones pulpares y periodontales, entre otras.¹⁰

4.2.1 Mecanismo de la sensibilidad dentaria

Esta condición suele originarse cuando se produce una exposición accidental de la raíz dental, ya sea por recesión gingival o por la pérdida de algún tipo de tejido. Es común encontrarla en pacientes que han recibido tratamientos periodontales como el raspado y alisado radicular, ya que estos procedimientos tienden a dejar los túbulos dentinarios más expuestos.

Actualmente, el origen de esta afección aún genera debate, aunque la teoría hidrodinámica es la más aceptada. Aunque el origen de la sensibilidad dental es multifactorial, esta condición está relacionada con diversas alteraciones del tejido dental, como la abfracción, atrición y erosión. Un caso común es la recesión gingival, donde la dentina queda expuesta y vulnerable al efecto de los ácidos, lo que provoca una pérdida de continuidad del tejido. Además, la alimentación desempeña un papel clave en el mantenimiento de un ambiente bucal equilibrado. Una dieta con pH ácido o con alta frecuencia de consumo de ácidos y azúcares favorece la aparición de recesiones gingivales y procesos de desmineralización, lo que conlleva a una pérdida progresiva de estructura dental. En pacientes con enfermedades periodontales, es frecuente encontrar una alta acumulación de placa bacteriana, lo que incrementa significativamente la sensibilidad dentinaria.¹²

El dolor asociado a esta condición puede intensificarse durante las primeras

semanas, presentándose como una molestia aguda de intensidad leve a moderada, según la percepción subjetiva del paciente. No obstante, a partir del segundo mes, el dolor tiende a volverse crónico, con variaciones en su intensidad, lo que puede causar incomodidad, especialmente al consumir alimentos fríos o calientes. En otros casos, tras procedimientos periodontales que impliquen la manipulación de tejidos dentales, puede producirse una ligera retracción gingival. Esto deja expuesto el tejido dentinario, que no tiene la capacidad de resistir el ataque de ácidos bacterianos, ni las variaciones de presión y temperatura. Como resultado, los túbulos dentinarios permanecen abiertos, permitiendo el paso de los estímulos externos y generando sensibilidad.¹²

Para entender con mayor claridad cómo se genera la respuesta al estímulo en el tejido dentinario, se considera la teoría de la transducción. Según esta teoría, existe una conexión similar a una sinapsis entre ciertos elementos: el odontoblasto actúa como receptor del estímulo, mientras que las fibras nerviosas ubicadas en la pulpa dental lo reciben y lo transmiten hacia el sistema nervioso periférico. Posteriormente, el hipotálamo interpreta esta señal, lo que da lugar a la percepción del dolor. Este proceso requiere la participación de múltiples mecanismos celulares, los cuales dependen, en gran medida, de la longitud y extensión de los túbulos dentinarios.¹¹

La teoría de la modulación plantea que, ante un estímulo aplicado sobre el tejido dentinario, la lesión generada provoca que el odontoblasto libere sustancias endógenas. Esto desencadena un incremento en la liberación de neurotransmisores en los túbulos dentinarios afectados, generando así una respuesta más rápida y directa frente al estímulo.¹²

La teoría hidrodinámica, considerada actualmente una de las explicaciones más aceptadas, sostiene que los estímulos provocan el movimiento de fluidos dentro de los túbulos dentinarios. Este desplazamiento activa las terminaciones nerviosas ubicadas en la dentina o la pulpa, generando la sensación de dolor. Ante estímulos térmicos, como el calor, los líquidos se expanden, y con el frío, se contraen. Ambos casos estimulan un mecanorreceptor presente en la dentina.¹²

En el odontoblasto y su prolongación, este estímulo provoca la apertura de canales iónicos en la membrana celular, permitiendo la entrada de iones de sodio (Na⁺), lo que despolariza la fibra y genera un impulso eléctrico responsable del dolor.

Los canales de sodio pueden activarse por distintos voltajes, ya sea por presión mecánica o agentes químicos. De esta forma, la teoría hidrodinámica explica que los estímulos dolorosos incrementan el flujo centrífugo dentro de los túbulos dentinarios, alterando la presión en toda la dentina y activando las terminaciones nerviosas.¹³

4.3 Blanqueamiento dental

El blanqueamiento dental es un procedimiento estético cada vez más solicitado en odontología, cuyo propósito es aclarar el color de los dientes mediante la aplicación de agentes oxidantes, principalmente peróxido de hidrógeno o de carbamida, que descomponen moléculas pigmentadas tanto extrínsecas como intrínsecas. Esta práctica combina beneficios estéticos con resultados predecibles en dientes vitales, siempre que se respeten protocolos seguros y se considere la evaluación profesional antes del tratamiento. (Fig. 2)^{12, 14}

Figura 2: Resultados de un blanqueamiento dental en el consultorio.



Fuente: Barrachina JM. El blanqueamiento dental mejora el aspecto de tu sonrisa. Clínica Dental en Barcelona. 2021.

4.3.1 Tipos de blanqueamiento dental

Según el lugar de aplicación y la supervisión profesional, se distinguen dos tipos principales: blanqueamiento profesional y blanqueamiento casero. A pesar de utilizar compuestos similares, difieren en concentración del agente, tiempo de aplicación y control clínico, lo que influye tanto en la eficacia como en el perfil de efectos adversos.¹²

A. Blanqueamiento profesional

En este método, el tratamiento se realiza en el consultorio bajo la supervisión del odontólogo y emplea concentraciones altas de peróxido de hidrógeno (entre 25% y 40%). En algunos protocolos se utiliza activación con luz o calor para acelerar el aclaramiento. Un ensayo clínico reciente con 165 participantes comparó distintos tiempos de aplicación (2 × 20 min vs. 1 × 30 min vs. 1 × 40 min) usando gel al 35%. Los resultados indicaron que el protocolo de 2 × 20 min generó la mayor incidencia de sensibilidad (76%), mientras que el protocolo de 1 × 30 min ofreció equivalente eficacia con menor riesgo de sensibilidad ($p < 0,04$).¹⁵ Un estudio adicional con tiempos de aplicación de 1×15, 2×15 y 3×15 minutos confirmó que menor tiempo reduce significativamente la intensidad de la sensibilidad sin comprometer el blanqueamiento.¹⁶

B. Blanqueamiento casero

Este enfoque se caracteriza por utilizar concentraciones más bajas de peróxido, entre 6% y 22% de carbamida o 3% a 10% peróxido de hidrógeno, aplicadas en férulas hechas a medida durante varias semanas. La técnica ofrece resultados estéticos graduales y comparables en eficacia al método profesional, según múltiples ensayos clínicos y revisiones sistemáticas.¹² Las revisiones más recientes indican que, aunque no hay diferencias significativas en la eficacia general, la intensidad de la sensibilidad tiende a ser menor con blanqueamiento casero, aunque el riesgo global es similar.¹

4.3.2 Agentes utilizados en el blanqueamiento dental

Los agentes blanqueadores son sustancias activas capaces de modificar el color del diente mediante reacciones químicas que actúan sobre los compuestos orgánicos responsables de la pigmentación. Su efectividad depende de la concentración, el tiempo de exposición, la vía de aplicación y el tipo de técnica empleada. Los compuestos más utilizados en la práctica odontológica actual son el peróxido de hidrógeno, el peróxido de carbamida y el perborato de sodio, cada uno con características particulares.

A. Uso de peróxido de hidrógeno

El peróxido de hidrógeno (H_2O_2) es el agente blanqueador más empleado en procedimientos profesionales en clínica. Su mecanismo de acción consiste en la liberación de radicales libres de oxígeno que penetra el esmalte y la dentina, descomponiendo las moléculas responsables de las manchas dentales mediante oxidación. Las concentraciones utilizadas varían comúnmente entre 15% y 40%, dependiendo del protocolo. Debido a su alta reactividad, ofrece resultados rápidos, aunque puede ocasionar sensibilidad dental e irritación gingival si no se emplea adecuadamente bajo supervisión profesional.^{9, 17}

B. Uso de peróxido de carbamida

El peróxido de carbamida es una combinación de peróxido de hidrógeno y urea que, al liberarse de forma gradual en la cavidad bucal, permite un efecto blanqueador más prolongado y controlado. Es el agente preferido para blanqueamientos domiciliarios supervisados, con concentraciones habituales que oscilan entre 10% y 22%. Este agente produce menos efectos secundarios en comparación con el peróxido de hidrógeno y su aplicación se realiza mediante férulas personalizadas durante varias horas al día o durante la noche.^{18, 19}

C. Uso de perborato de sodio

El perborato de sodio es un agente blanqueador empleado principalmente en el blanqueamiento de dientes no vitales, utilizado dentro de la cámara pulpar en tratamientos intracamerales. Al combinarse con agua o peróxido de hidrógeno, libera oxígeno de forma gradual para ejercer su efecto oxidativo. Aunque efectivo, su uso ha disminuido debido a posibles riesgos de reabsorción radicular externa con exposiciones prolongadas, por lo que se utiliza con precaución y generalmente en combinación con otros agentes.^{18, 20}

4.3.3 Efectos del blanqueamiento dental sobre la superficie del esmalte

El blanqueamiento dental puede alterar significativamente las propiedades del

esmalte. Estudios in vitro recientes han demostrado que el uso de geles de peróxido de hidrógeno al 35% reduce la microdureza del esmalte y aumenta su rugosidad superficial, especialmente cuando se emplean pH ácidos o activación con luz.¹⁰ Además, las alteraciones en la topografía del esmalte incluyen porosidad aumentada y pérdida parcial de minerales, lo que podría predisponer a mayor adherencia bacteriana y susceptibilidad a tinciones posteriores.²¹ Estas modificaciones varían según la concentración del agente, el tiempo de exposición y la frecuencia del tratamiento.²²

4.3.4 Efectos del blanqueamiento sobre la dentina

Aunque la mayoría de investigaciones se centra en el esmalte, recientes estudios también han evaluado los efectos del blanqueamiento sobre la dentina. Se ha observado que geles con concentraciones elevadas de peróxido pueden penetrar la dentina y alterar la estructura de la matriz orgánica, afectando la unión colágeno-mineral y disminuyendo la resistencia mecánica dentinaria.²³ También se ha reportado posible desmineralización inicial y aumento de permeabilidad, lo cual favorece la difusión del agente hacia la pulpa y contribuye al desarrollo de la sensibilidad dentaria.²⁴

4.3.5 Sensibilidad dentaria en blanqueamientos dentales

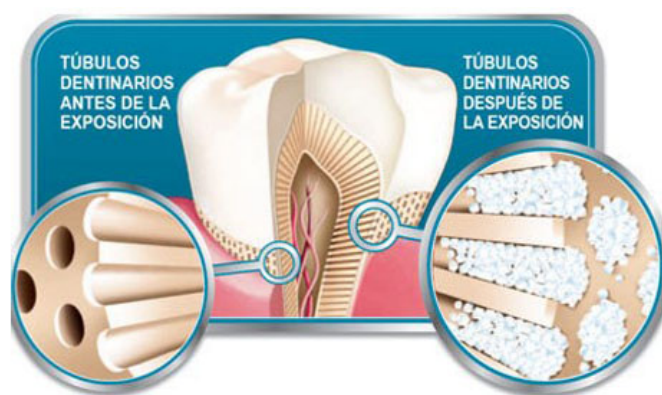
La sensibilidad dentaria es el efecto adverso más frecuente tras un blanqueamiento dental. Su aparición está estrechamente relacionada con la penetración del peróxido a través del esmalte y dentina hasta la pulpa, provocando inflamación reversible y activación de fibras A- δ .²⁵ Revisión sistemática recientes indican que entre el 67% y 78% de los pacientes sometidos a blanqueamientos en el consultorio experimentan sensibilidad, la cual puede mantenerse entre 4 a 39 días post procedimiento.²⁶ El manejo preventivo puede incluir pausas entre sesiones, uso previo de AD y ajuste de protocolos (por ejemplo, menor tiempo de exposición), estrategias que han demostrado reducir la intensidad y duración de la sensibilidad sin comprometer la eficacia del aclaramiento.³

4.4 Agentes desensibilizantes

Los agentes desensibilizantes (AD) son sustancias utilizadas en odontología

para reducir o prevenir la SD mediante diferentes mecanismos fisiológicos o estructurales que limitan la transmisión del estímulo doloroso desde la dentina hacia la pulpa dental. Estos compuestos pueden actuar disminuyendo la excitabilidad de las fibras nerviosas pulpares o reduciendo la permeabilidad dentinaria mediante la oclusión de los túbulos dentinarios, lo que evita el movimiento de fluido descrito en la teoría hidrodinámica de la sensibilidad dentinaria. (Fig. 3)²⁷

Figura 3: Representación gráfica de los efectos oclusivos de los agentes desensibilizantes a los túbulos dentinarios.



Fuente: Todo lo que necesitas saber sobre los Desensibilizantes Dentales. Dentaltix. Dentaltix; 2024.

En el contexto del BD, la utilización de AD ha adquirido gran relevancia clínica debido a que la SD representa el efecto adverso más frecuente asociado a este procedimiento. La penetración de los agentes oxidantes utilizados durante el blanqueamiento, principalmente el peróxido de hidrógeno y el peróxido de carbamida, puede incrementar la permeabilidad dentinaria y estimular las terminaciones nerviosas pulpares, generando dolor transitorio posterior al tratamiento.²⁸

Con el objetivo de reducir este efecto secundario, se han desarrollado diferentes AD que pueden aplicarse antes, durante o después del procedimiento de blanqueamiento. Diversos estudios clínicos y revisiones sistemáticas han demostrado que el uso de estos compuestos puede disminuir significativamente la incidencia y la intensidad de la SD sin comprometer la eficacia del aclaramiento dental.^{14, 29}

4.4.1 Clasificación de los agentes desensibilizantes según su mecanismo de

acción

Los AD utilizados en la odontología pueden clasificarse en tres grupos principales de acuerdo a su mecanismo de acción: agentes con acción neural, agentes con acción oclusiva de los túbulos dentinarios y agentes remineralizantes o materiales bioactivos. Esta clasificación se basa en la forma en que dichos compuestos intervienen en los mecanismos fisiopatológicos responsables de la SD.³⁰

A. Agentes con acción neural

Los agentes con acción neural actúan reduciendo la excitabilidad de las fibras nerviosas presentes en el complejo dentino-pulpar, disminuyendo la transmisión de estímulos dolorosos hacia el sistema nervioso central.³¹

a. Nitrato de potasio

El nitrato de potasio es uno de los AD más utilizados en odontología para el manejo de la SD, particularmente en pacientes sometidos a tratamientos de BD. Este compuesto se encuentra comúnmente en concentraciones cercanas al 5% en geles, pastas dentales o soluciones desensibilizantes utilizadas antes o después del procedimiento de aclaramiento dental. Su eficacia se relaciona con su capacidad para actuar directamente sobre las fibras nerviosas del complejo dentino-pulpar, disminuyendo la transmisión del estímulo doloroso.^{28,30}

El mecanismo de acción del nitrato de potasio se basa en la difusión de los iones potasio a través de los túbulos dentinarios hasta alcanzar las terminaciones nerviosas pulpares. El aumento de la concentración extracelular de potasio provoca una despolarización sostenida de la membrana nerviosa, lo que impide la repolarización necesaria para la generación de nuevos potenciales de acción. Como resultado, se reduce la capacidad de las fibras nerviosas para transmitir estímulos dolorosos asociados a cambios térmicos, osmóticos o químicos en la superficie dental.²⁷

Desde el punto de vista clínico, diversos estudios han demostrado que el uso de nitrato de potasio antes o durante el BD puede reducir significativamente la intensidad de la sensibilidad postoperatoria. Ensayos clínicos controlados han reportado que la aplicación previa de AD que contienen nitrato de potasio disminuye la incidencia de

sensibilidad en pacientes sometidos a blanqueamiento en consultorio con peróxido de hidrógeno de alta concentración, sin comprometer la eficacia del aclaramiento dental.³²

33

B. Agentes con acción oclusiva de túbulos dentinarios

Los agentes con acción oclusiva actúan sellando parcial o totalmente los túbulos dentinarios expuestos, lo que reduce la permeabilidad dentinaria y limita el movimiento del fluido dentro de estos conductos microscópicos, lo que es considerado uno de los principales responsables de la SD según la teoría hidrodinámica.³⁴

a. Fluoruro de sodio

El fluoruro de sodio es otro agente ampliamente utilizado en odontología para el control de la SD. Este compuesto posee propiedades remineralizantes que favorecen la formación de depósitos minerales en la superficie del esmalte y dentro de los túbulos dentinarios, contribuyendo así a disminuir la permeabilidad dentinaria y a reducir el movimiento del fluido intratubular responsable del estímulo doloroso.³⁵

El mecanismo de acción del fluoruro de sodio se basa en la precipitación de cristales de fluoruro de calcio sobre la superficie dental y dentro de los túbulos dentinarios expuestos. Estos depósitos actúan como una barrera física que limita el movimiento del fluido dentinario y reduce la estimulación de las terminaciones nerviosas pulpares. Además, el fluoruro contribuye al fortalecimiento del esmalte mediante la formación de fluorapatita, aumentando la resistencia del tejido dental frente a agentes químicos o mecánicos.³⁶

Estudios clínicos han demostrado que la aplicación de barnices o geles que contienen fluoruro de sodio puede reducir significativamente la SD posterior al blanqueamiento, especialmente cuando se utiliza en combinación con otros AD como el nitrato de potasio.^{4, 37}

b. Gluma (glutaraldehído + HEMA)

Gluma es un AD compuesto principalmente por glutaraldehído y 2-hidroxietil

metacrilato (HEMA), ampliamente utilizado en odontología para el tratamiento de la SD. Este material se emplea generalmente en forma de soluciones aplicadas directamente sobre la dentina expuesta, y ha sido utilizado también como estrategia para reducir la sensibilidad asociada al blanqueamiento dental.³⁸

El mecanismo de acción de Gluma se basa en la interacción del glutaraldehído con las proteínas presentes en el fluido dentinario, provocando su coagulación y la formación de precipitados dentro de los túbulos dentinarios. Estos precipitados reducen la permeabilidad dentinaria al obstruir parcialmente los túbulos, lo que limita el movimiento del fluido intratubular. El HEMA, por su parte, penetra en la dentina y contribuye a la formación de una capa selladora que refuerza el efecto de oclusión tubular.³⁴

Diversos estudios experimentales y clínicos han evaluado la eficacia de Gluma como AD en procedimientos de blanqueamiento dental. Los resultados sugieren que su aplicación previa al tratamiento puede reducir significativamente la intensidad de la SD sin interferir con la acción de los agentes blanqueadores ni con los resultados estéticos del procedimiento.^{31, 39}

c. Arginina

La arginina es un aminoácido básico que se ha incorporado en diversas formulaciones desensibilizantes debido a su capacidad para favorecer la oclusión de los túbulos dentinarios expuestos. Generalmente se utiliza en combinación con carbonato de calcio, formando sistemas conocidos como arginina-carbonato de calcio, los cuales actúan reproduciendo mecanismos naturales presentes en la saliva que contribuyen a la reducción de la SD.

El mecanismo de acción de la arginina se basa en la interacción electrostática entre los componentes del sistema desensibilizante y la superficie dentinaria. La arginina se absorbe sobre el carbonato de calcio, formando agregados con carga positiva. Estos presentan afinidad por las superficies dentinarias que poseen carga negativa. Esta interacción favorece la adhesión del complejo a la dentina expuesta y el depósito de minerales dentro de los túbulos dentinarios. Estos depósitos actúan como una barrera física que disminuye la permeabilidad dentinaria y, por lo tanto, reduce la

transmisión de estímulos hacia la pulpa dental.^{40, 41}

Diversos estudios han demostrado que los sistemas basados en arginina pueden producir una oclusión significativa de los túbulos dentinarios. Evaluaciones mediante microscopía electrónica de barrido han mostrado una reducción considerable del diámetro de los túbulos o incluso su completa oclusión tras la aplicación de estos agentes.⁴² Asimismo, ensayos clínicos han evidenciado que las formulaciones con aproximadamente 8% de arginina y carbonato de calcio pueden proporcionar una reducción rápida y sostenida de la SD en comparación con agentes control.⁴³

C. Agentes remineralizantes y materiales bioactivos

Los agentes remineralizantes o materiales bioactivos promueven la deposición de minerales en la superficie dental y dentro de los túbulos dentinarios, favoreciendo procesos de remineralización que contribuyen a disminuir la permeabilidad dentinaria y mejorar la resistencia de los tejidos duros del diente.³⁵

a. Fosfato de calcio amorfo (ACP)

El fosfato de calcio amorfo (ACP) es un biomaterial remineralizante utilizado en odontología preventiva y restauradora debido a su capacidad para liberar iones de calcio y fosfato, los cuales son esenciales para la remineralización de los tejidos dentarios. Este compuesto se caracteriza por su estructura amorfa, altamente soluble y bioactiva, lo que permite una liberación rápida de iones minerales en el entorno oral.⁴⁴

Cuando el ACP se aplica sobre la superficie dental, libera calcio y fosfato, que pueden difundirse hacia áreas desmineralizadas del esmalte o dentina. Estos iones favorecen la formación de cristales de hidroxiapatita, contribuyendo a la remineralización de la estructura dental y a la oclusión de los túbulos dentinarios expuestos. Como resultado, se reduce la permeabilidad dentinaria y disminuye la transmisión de estímulos hacia la pulpa dental.^{45, 46}

Estudios clínicos han demostrado que la aplicación tópica de ACP puede producir una reducción significativa de la SD en pacientes con sensibilidad radicular, evidenciando su potencial como AD.⁴⁷ Su uso en combinación con procedimientos de BD ha sido investigado con el objetivo de disminuir uno de los efectos adversos más

frecuentes de estos tratamientos, qué es la sensibilidad postoperatoria.⁴⁸ Debido a su biocompatibilidad y capacidad remineralizante, el ACP se ha incorporado en diversos productos odontológicos, incluyendo pastas dentales, geles y agentes utilizados durante procedimientos de BD.

b. Fosfopéptido de caseína-fosfato de calcio amorfo (CPP-ACP)

El fosfopéptido de caseína–fosfato de calcio amorfo (CPP-ACP) es un complejo bioactivo derivado de la caseína, una proteína presente en la leche, que se ha desarrollado para estabilizar el fosfato de calcio amorfo y potenciar su efecto remineralizante. Los fosfopéptidos de caseína tienen la capacidad de unirse a los iones calcio y fosfato, manteniéndolos en una forma amorfa y altamente biodisponible para los tejidos dentarios. El principal mecanismo de acción del CPP-ACP consiste en actuar como un reservorio de calcio y fosfato en la superficie dental y en la placa bacteriana. Este sistema libera de manera controlada estos iones cuando se produce un descenso del pH en el medio oral, favoreciendo la remineralización del esmalte y la dentina.⁴⁹

En el caso de la SD, el CPP-ACP contribuye a la oclusión de los túbulos dentinarios mediante la deposición de minerales que forman cristales similares a la hidroxiapatita natural del diente. El CPP-ACP se ha estudiado ampliamente en procedimientos de BD debido a su capacidad para reducir la sensibilidad asociada a estos tratamientos. Algunos estudios clínicos han reportado que la incorporación de CPP-ACP durante o después del blanqueamiento puede disminuir significativamente la SD sin interferir con la eficacia del tratamiento estético.^{48, 5}

c. Nanohidroxiapatita

La nanohidroxiapatita (n-HAp) es un material bioactivo que ha ganado popularidad en odontología debido a su capacidad para imitar la estructura mineral natural del esmalte y la dentina. Gracias a su tamaño nanométrico, estas partículas pueden penetrar en los túbulos dentinarios y adherirse a la superficie dental, promoviendo procesos de remineralización.⁵⁰

El mecanismo de acción de la nanohidroxiapatita se basa en la deposición de cristales de hidroxiapatita dentro de los túbulos dentinarios y sobre la superficie del

esmalte. Esta deposición favorece la oclusión de los túbulos dentinarios, reduciendo la permeabilidad dentinaria y limitando el movimiento del fluido intratubular. Además, la nanohidroxiapatita contribuye a restaurar parcialmente la estructura mineral del esmalte, lo que mejora la resistencia del tejido dental.⁵¹

La evidencia científica reciente ha demostrado que los productos que contienen nanohidroxiapatita pueden ser efectivos para reducir la SD asociada al blanqueamiento. Ensayos clínicos y estudios experimentales han reportado que su aplicación antes o después del tratamiento blanqueador puede disminuir significativamente la SD sin comprometer los resultados del aclaramiento.^{52, 53}

4.4.2 Factores que influyen en la eficacia de los agentes desensibilizantes

La eficacia de los AD en el manejo de la SD posterior al blanqueamiento depende de múltiples factores relacionados tanto con el procedimiento clínico como con las características individuales del paciente.¹⁴

Uno de los factores más importantes es la concentración del agente blanqueador utilizado. Los sistemas de blanqueamiento que emplean concentraciones elevadas de peróxido de hidrógeno, comúnmente utilizados en procedimientos realizados en el consultorio, presentan una mayor capacidad de penetración a través del esmalte y la dentina. Esta penetración puede generar una respuesta inflamatoria pulpar transitoria, aumentando la probabilidad de SD.⁵⁴

Otro factor relevante es la técnica de blanqueamiento empleada. El blanqueamiento casero supervisado por el odontólogo generalmente utiliza peróxido de carbamida en concentraciones más bajas, aplicado durante períodos prolongados mediante férulas personalizadas. En contraste, el blanqueamiento realizado en el consultorio utiliza concentraciones más altas de peróxido de hidrógeno durante períodos más cortos, lo que puede generar episodios de sensibilidad más intensos pero de menor duración. El tiempo de exposición al agente blanqueador también influye significativamente en la aparición de SD. Una exposición prolongada puede favorecer la difusión de los agentes oxidantes hacia la dentina y la pulpa, aumentando la estimulación de las terminaciones nerviosas.⁵⁵

Las características individuales del paciente también desempeñan un papel

importante. Factores como la presencia de recesión gingival, desgaste dental, erosión del esmalte o dentina expuesta pueden incrementar la susceptibilidad a desarrollar sensibilidad durante o después del tratamiento de blanqueamiento, y puede influir en la eficacia del AD.⁵⁶ Finalmente, el momento de aplicación del AD puede influir en su eficacia clínica. Algunos productos se aplican antes del procedimiento para prevenir la sensibilidad, mientras que otros se utilizan durante o después del blanqueamiento para reducir los síntomas una vez que estos se presentan.³¹

4.4.3 Indicaciones clínicas de los agentes desensibilizantes en el blanqueamiento dental

La SD es uno de los efectos adversos más frecuentes asociados a los procedimientos de BD, tanto en técnicas realizadas en consultorio como en tratamientos domiciliarios. Con el objetivo de minimizar este efecto, diversos AD se emplean como parte de los protocolos clínicos de blanqueamiento. Su uso está indicado especialmente en pacientes con antecedentes de SD, en aquellos que presentan exposición dentinaria o en tratamientos que utilizan concentraciones elevadas de agentes blanqueadores.^{57, 58}

Los AD pueden aplicarse en diferentes momentos del tratamiento. En algunos casos se utilizan antes del procedimiento de blanqueamiento, con el propósito de reducir la permeabilidad dentinaria y prevenir la aparición de sensibilidad. También pueden incorporarse durante el tratamiento, mezclados con el agente blanqueador o incluidos en las formulaciones comerciales de los geles blanqueadores. Su aplicación posterior al blanqueamiento puede ayudar a aliviar la sensibilidad residual y favorecer la remineralización de los tejidos dentarios. Finalmente, la incorporación de AD en los protocolos de blanqueamiento ha demostrado ser una estrategia eficaz para mejorar la tolerancia del tratamiento, aumentar la comodidad del paciente y favorecer la adherencia a los procedimientos estéticos.⁴⁸

Entre los agentes más utilizados en este contexto se encuentran el nitrato de potasio, los fluoruros, la arginina, el fosfato de calcio amorfo y el CPP-ACP, los cuales actúan mediante mecanismos como la modulación de la transmisión nerviosa o la oclusión de los túbulos dentinarios. La selección del AD depende de factores como la

técnica de blanqueamiento utilizada, la concentración del agente oxidante y las características individuales del paciente.⁵⁷

5. ASPECTOS METODOLÓGICOS

5.1 Diseño de estudio

El estudio sigue un diseño no experimental, ya que no se modificarán de manera deliberada las variables independientes para evaluar su impacto en otras variables. Según Hernández Sampieri et al. (2015), en la investigación no experimental se limita a observar los fenómenos en su entorno natural y luego analizarlos en esa condición sin intervenir en ellos.

Además, nuestro estudio se enmarca en la investigación documental, la cual se fundamenta en la recolección y análisis de datos provenientes de fuentes bibliográficas, hemerográficas o archivísticas. Siendo la primera centrada en la revisión de libros como principal fuente de información.

La segunda se basa en la revisión de artículos o ensayos publicados en revistas y periódicos. Por último, la investigación archivística se apoya en la consulta de documentos almacenados en archivos, tales como cartas, oficios, circulares y expedientes

5.2 Tipo de estudio

Este estudio se clasifica como exploratorio debido a su enfoque en un tema poco investigado, caracterizado por la presencia de incertidumbres o falta de exploración previa.

El estudio es exploratorio, ya que tiene como objetivo examinar un tema de investigación poco estudiado, del que se duda o no se ha abordado antes. La relevancia de estos estudios radica en su capacidad para comprender y familiarizarse con fenómenos poco conocidos.

5.3 Método de estudio

El método que se utilizará es el de Análisis y Síntesis, este consiste en la separación en partes de los datos para estudiarlas de manera individual y luego reunir los elementos dispersos para estudiar su totalidad.

5.4 Fuentes

Las Fuentes utilizadas en este estudio fueron principalmente secundarias. La

información se obtuvo a través de un análisis exhaustivo de artículos encontrados Google académico, Pubmed, Scielo, revistas especializadas como el Journal of Endodontics, Journal of Laser y en libros e investigaciones previas realizadas sobre el tema.

5.5 Estrategias de búsqueda bibliográfica

La recopilación de información que se encuentra en este documento se ejecutó mediante plataformas especializadas en ciencias de la salud como PubMed y Scopus, complementando la búsqueda con la base de datos EBSCO a través de la biblioteca CRAI de Unibe. Se seleccionaron estas plataformas debido al reconocimiento que reciben internacionalmente por su amplia cobertura de literatura científica en el ámbito médico y odontológico.

Las palabras clave empleadas incluyeron términos específicos como: “agentes desensibilizantes”, “blanqueamiento dental”, “sensibilidad dental”, “sensibilidad post blanqueamiento”, “blanqueamiento dental casero” y “eficacia agentes desensibilizantes post blanqueamiento”.

5.6 Criterios de búsqueda bibliográfica

Los artículos que fueron seleccionados para esta revisión cumplieron con los siguientes criterios para ser incluidos en la presente revisión: artículos de investigación que aportaran datos primarios y revisiones de literatura que sintetizaran conocimiento existente del tema; ser publicaciones recientes, de los últimos 5 años, para garantizar la actualidad de la información; y ser estudios de casos clínicos de situaciones particulares que fueran relevantes para la práctica odontológica.

6. DISCUSIÓN

La presente revisión sistemática se estructuró en función de las tres preguntas de investigación planteadas, con el propósito de analizar de manera ordenada la evidencia disponible sobre el uso de agentes desensibilizantes (AD) en el manejo de la sensibilidad dental (SD) posterior al blanqueamiento dental (BD), tanto en su modalidad casera como profesional.

1. Agentes desensibilizantes más comúnmente empleados en el manejo de la sensibilidad dental inducida por el blanqueamiento dental

En relación con la primera pregunta de investigación, los hallazgos de esta revisión muestran una consistencia importante en la literatura respecto a cuáles son los AD más frecuentemente utilizados para el manejo de la SD posterior al BD. De manera general, los estudios coinciden en señalar al nitrato de potasio y al fluoruro de sodio como los agentes de uso más frecuente, seguidos por compuestos como la nanohidroxiapatita, el fosfato de calcio amorfo, el glutaraldehído (Gluma), algunos antiinflamatorios y terapias complementarias como el láser.

En este sentido, Fabian (2024), en una revisión sistemática realizada en Ecuador, identificó como terapias más empleadas para disminuir la sensibilidad provocada por el aclaramiento con peróxido de hidrógeno al nitrato de potasio, el flúor, la nanohidroxiapatita, los antiinflamatorios y el láser. Estos hallazgos guardan una clara analogía con lo reportado por Achachao y Tey (2019), quienes también describieron al nitrato de potasio y al flúor como los principales agentes utilizados, pero ampliaron el espectro terapéutico al incluir Gluma, hidroxiapatita, ácido ascórbico, ibuprofeno, etoricoxib y láser. La principal diferencia entre ambos estudios radica en que Achachao y Tey presentaron una visión más amplia de los recursos terapéuticos disponibles, incorporando tanto agentes químicos como farmacológicos y físicos, mientras que Fabian enfatizó los métodos de uso más frecuente en la práctica clínica.

De forma complementaria, Osorio et al. (2022) reforzaron esta tendencia al señalar que el flúor constituye uno de los tratamientos más eficaces y ampliamente utilizados para controlar la sensibilidad post-blanqueamiento, especialmente cuando se emplea en

dentífricos o en combinación con AD que contienen nitrato de potasio y fluoruro de sodio. Esta evidencia es coincidente con la reportada por Fachin et al. (2023), quienes en su revisión sistemática y metaanálisis identificaron que el nitrato de potasio fue el agente más utilizado (46,1%), seguido por el glutaraldehído (15,4%). Aquí se observa una diferencia relevante con Osorio et al. (2022): mientras este último destaca al flúor como un recurso ampliamente eficaz, Fachin et al. (2023) cuantifican una mayor frecuencia de uso del nitrato de potasio, lo cual sugiere que, aunque ambos agentes dominan la práctica clínica, la preferencia terapéutica puede variar según el diseño de los estudios incluidos, la modalidad de blanqueamiento evaluada o el protocolo clínico empleado.

En contraste, Dahan (2023) exploró el uso de antiinflamatorios como ibuprofeno y paracetamol, encontrando que estos no demostraron eficacia significativa en la reducción de la sensibilidad dentinaria postoperatoria. Este resultado establece una diferencia importante frente a lo descrito por Achachao y Tey (2019), quienes sí incluyeron antiinflamatorios como alternativas terapéuticas potenciales. Tal discrepancia sugiere que, aunque algunos fármacos sistémicos han sido considerados como parte del arsenal terapéutico, la evidencia más reciente no los posiciona como opciones de primera línea frente a los AD de acción tópica o de oclusión tubular.

En conjunto, los resultados permiten afirmar que, pese a la existencia de múltiples alternativas, existe consenso en que los AD más comúnmente empleados son el nitrato de potasio y el fluoruro de sodio, mientras que agentes como la hidroxiapatita, el fosfato de calcio amorfo, el glutaraldehído y el láser aparecen como opciones complementarias o de indicación más específica.

2. Efectividad de los agentes desensibilizantes para reducir la sensibilidad dental posterior al blanqueamiento casero y al profesional

Respecto a la segunda pregunta de investigación, la evidencia revisada muestra que los AD son, en términos generales, efectivos para reducir la intensidad y/o duración de la SD posterior al BD, tanto en su modalidad casera como profesional. Sin embargo, la

magnitud del beneficio varía según el agente empleado, la forma de aplicación, la concentración del peróxido y el momento en que se utiliza el desensibilizante.

Uno de los hallazgos más consistentes fue el relativo al nitrato de potasio y al fluoruro de sodio. Quiroga et al. (2018) concluyeron que tanto el fluoruro como la solución saturada de nitrato de potasio fueron eficaces para controlar la sensibilidad originada durante el tratamiento de blanqueamiento; no obstante, observaron que la mayoría de los pacientes reportó una mayor reducción de la sensibilidad con fluoruro en comparación con nitrato de potasio. Este hallazgo resulta particularmente relevante porque introduce una diferencia de eficacia clínica entre dos de los AD más utilizados.

Posteriormente, Ortega (2023), en una revisión bibliográfica desarrollada en Colombia, coincidió con Quiroga et al. (2018) al confirmar que tanto el nitrato de potasio como el fluoruro de sodio son eficaces para disminuir la sensibilidad generada por los aclaramientos dentales. Sin embargo, Ortega añadió un matiz clínico importante al señalar que los resultados son más favorables cuando estos agentes se aplican de forma previa al blanqueamiento, lo cual aporta una analogía parcial con Quiroga et al. (2018): ambos validan la eficacia de ambos compuestos, pero Ortega profundiza en el momento óptimo de uso.

En la misma línea, Pachard (2023) concluyó que una de las principales medidas para prevenir o disminuir la incidencia de SD posterior al BD es el uso de nitrato de potasio al 5% y fluoruro de sodio, reforzando así la tendencia observada en los estudios previos. Del mismo modo, Torres destacó el nitrato de potasio al 5% y el fluoruro de sodio al 2% por sus efectos inmediatos y permanentes, aunque señaló que el ácido oxálico al 3% no logró una acción sostenida, lo cual introduce una diferencia clara entre los AD clásicos y otros compuestos menos consistentes.

Por otra parte, la literatura más reciente ha incorporado otros materiales bioactivos con resultados prometedores. Toro (2024) encontró que tanto el fosfato de calcio como el nitrato de potasio fueron efectivos para reducir la sensibilidad post-blanqueamiento. No

obstante, al comparar ambos, el nitrato de potasio mostró una respuesta clínica superior, ya que una mayor proporción de pacientes reportó ausencia de dolor tanto a los 10 minutos como a las 24 horas. Este hallazgo es análogo a los estudios previos que sitúan al nitrato de potasio como una de las alternativas más robustas, aunque al mismo tiempo reconoce que los compuestos de calcio también pueden ofrecer beneficios.

Asimismo, Taveras (2022) reportó que el nitrato de potasio y el fluoruro de sodio redujeron la sensibilidad de forma notable en comparación con antioxidantes, ácido ascórbico, láser LED, etoricoxib y etodolac, los cuales no mostraron una reducción significativa. Este resultado guarda una coincidencia directa con Dahan (2023) en cuanto a la limitada efectividad de algunos antiinflamatorios. No obstante, Taveras también encontró que el fosfato de calcio amorfo, la hidroxiapatita y Gluma presentaron efecto reductor sobre la sensibilidad pulpar, lo que sugiere que existen opciones terapéuticas secundarias con potencial clínico.

Estos hallazgos son respaldados por Granja (2023), quien propuso el uso de nanohidroxiapatita y barniz de flúor para prevenir la sensibilidad dentinaria posterior al BD, así como por Cesar (2023), quien destacó que el barniz de fluoruro con fosfato tricálcico posee potencial remineralizante y favorece la prevención de la pérdida mineral, contribuyendo indirectamente al control de la sensibilidad. Aquí se observa una analogía funcional con los estudios centrados en fluoruro, aunque con una orientación más marcada hacia la remineralización como mecanismo terapéutico.

Sin embargo, no toda la evidencia es homogénea. Rosa et al. evaluaron la eficacia clínica a largo plazo de agentes con distintos mecanismos de acción y concluyeron que las terapias con glutaraldehído y láser de baja intensidad lograron los mayores efectos, mientras que los sistemas adhesivos y los agentes a base de fosfato de calcio no mostraron beneficios estadísticamente significativos. Este hallazgo difiere de lo encontrado por Toro (2024) y Taveras (2022), quienes sí atribuyen efectos positivos a los compuestos cálcicos. Esta discrepancia puede explicarse por diferencias

metodológicas, tiempos de seguimiento, mecanismos de acción evaluados o criterios de medición del dolor, lo que evidencia la persistente heterogeneidad de la literatura.

En síntesis, puede sostenerse que los AD, especialmente el nitrato de potasio y el fluoruro de sodio, presentan efectividad consistente en la reducción de la SD post-blanqueamiento, mientras que otros agentes como hidroxiapatita, fosfato de calcio amorfo, glutaraldehído y láser muestran resultados favorables pero menos uniformes entre estudios.

3. Agente desensibilizante más eficaz según la técnica utilizada: blanqueamiento casero o profesional

En cuanto a la tercera pregunta de investigación, los resultados sugieren que no existe un único agente universalmente superior para todas las modalidades de blanqueamiento, sino que la eficacia parece depender de la técnica utilizada (casera o profesional), la concentración del agente blanqueador, el número de sesiones, el vehículo de administración y el momento de aplicación del AD.

En el caso del blanqueamiento en consultorio, varios autores coinciden en que la SD suele ser mayor, probablemente por el uso de concentraciones más elevadas de peróxido de hidrógeno, lo que hace necesario un abordaje más específico. En este contexto, Fachin et al. (2023) identificaron que el nitrato de potasio y el glutaraldehído fueron particularmente efectivos para controlar la sensibilidad en el blanqueamiento profesional, con predominio del nitrato de potasio como el agente más empleado. Esta conclusión es análoga a la de Pierote et al., quienes determinaron que las combinaciones de nitrato de potasio + fluoruro de sodio o nitrato de potasio + arginina, asociadas a dentífricos con arginina y carbonato o nitrato de potasio, constituyen una estrategia viable para reducir el dolor durante las sesiones en consultorio sin comprometer el resultado estético del tratamiento.

Del mismo modo, Ferreira et al. demostraron que la aplicación previa de nitrato de potasio al 5% con fluoruro de sodio al 2% antes de un blanqueamiento con peróxido de

hidrógeno al 35% reduce la intensidad de la sensibilidad dental. Esta evidencia coincide con Sabry et al. (2019), quienes, en un ensayo clínico aleatorizado, reportaron que la aplicación de un agente desensibilizante que contenía 5% de nitrato de potasio, 0,22% de fluoruro de sodio y 0,75% de fosfato de calcio amorfo antes y después del blanqueamiento fue eficaz para disminuir la hipersensibilidad. La analogía entre ambos estudios radica en que ambos respaldan protocolos combinados y de aplicación perioperatoria, reforzando la idea de que en el blanqueamiento profesional los mejores resultados se obtienen cuando el AD se aplica antes o antes y después del procedimiento, y no únicamente como medida posterior.

En relación con el blanqueamiento casero, la evidencia también favorece al nitrato de potasio, aunque con variaciones en el vehículo y la concentración. Pereira-Lores et al. (2025) demostraron que un gel desensibilizante de liberación prolongada con 3% de nitrato de potasio y 0,11% de iones de flúor, aplicado durante 30 minutos antes del blanqueamiento domiciliario, redujo eficazmente la sensibilidad durante el procedimiento. Este resultado es coherente con Cabral et al. (2024), quienes observaron que, cuando se realiza blanqueamiento en casa con 22% de peróxido de carbamida, las pastas dentales desensibilizantes con 5% de nitrato de potasio o 10% de estroncio fueron efectivas para disminuir el dolor posterior al tratamiento.

No obstante, Cabral et al. (2024) también aportan una diferenciación clínica importante entre ambas técnicas, al señalar que en el blanqueamiento en consultorio realizado en una sola sesión con 35% de peróxido de hidrógeno, además del 5% de nitrato de potasio, resultaron eficaces las formulaciones con partículas vitrocerámicas bioactivas o fosfosilicato de calcio y sodio. Esta observación sugiere que, aunque el nitrato de potasio mantiene un papel central en ambas modalidades, en el entorno profesional podrían existir agentes bioactivos complementarios con desempeño favorable debido a la mayor agresividad del procedimiento.

En términos comparativos, los hallazgos globales permiten inferir que el nitrato de potasio, solo o combinado con fluoruro de sodio, es el agente con mayor respaldo

transversal tanto para blanqueamiento casero como profesional. Sin embargo, el fluoruro de sodio muestra una relevancia especial como coadyuvante, especialmente en formulaciones preventivas y remineralizantes, mientras que el glutaraldehído, el fosfato de calcio amorfo, la arginina, la nanohidroxiapatita, el fosfosilicato de calcio y sodio y las partículas vitrocerámicas bioactivas emergen como alternativas útiles en escenarios específicos.

A pesar de ello, esta interpretación debe realizarse con cautela. Mulet señaló que el papel de los AD en la prevención de la hipersensibilidad dental tras el blanqueamiento podría ser limitado, al no encontrar diferencias significativas en algunos análisis. Este hallazgo contrasta con la mayoría de los estudios incluidos y pone de manifiesto una debilidad importante de la literatura: la heterogeneidad en los protocolos, la falta de diferenciación clara entre BD casero y profesional en ciertos estudios, y la variabilidad en concentraciones, tiempos de exposición, escalas de dolor y métodos de aplicación. Por ello, aunque el nitrato de potasio y el fluoruro de sodio se perfilan como las opciones más sólidamente respaldadas, todavía no puede establecerse con absoluta certeza un único AD superior para todos los contextos clínicos.

Síntesis integradora de la discusión

De forma global, la evidencia analizada permite establecer que existe una alta convergencia entre los autores en torno a tres aspectos principales:

El nitrato de potasio y el fluoruro de sodio son los AD más utilizados en la práctica clínica y en la literatura científica.

Ambos agentes han demostrado una efectividad consistente en la reducción de la SD posterior al BD, tanto casero como profesional.

El nitrato de potasio, especialmente en concentraciones cercanas al 5%, solo o en combinación con fluoruro de sodio, parece ser el agente con mayor respaldo global.

Sin embargo, también se identificaron diferencias entre los autores. Algunos estudios favorecen al fluoruro sobre el nitrato de potasio en ciertos contextos, como reportó

Quiroga et al. (2018), mientras que otros sitúan al glutaraldehído o al láser de baja intensidad como alternativas de mayor impacto a largo plazo, como observó Rosa et al.. Asimismo, compuestos bioactivos como la nanohidroxiapatita, el fosfato de calcio amorfo y el fosfosilicato de calcio y sodio muestran resultados prometedores, aunque todavía con menor uniformidad.

En consecuencia, los resultados de esta revisión sugieren que la elección del AD no debe basarse únicamente en su popularidad, sino en el tipo de blanqueamiento, la concentración del agente blanqueador, el perfil de sensibilidad del paciente y el momento de aplicación. Desde una perspectiva clínica, el uso de nitrato de potasio, solo o combinado con fluoruro de sodio, continúa siendo la estrategia más respaldada por la evidencia actual; no obstante, se requieren ensayos clínicos aleatorizados con protocolos estandarizados, diferenciando claramente entre blanqueamiento casero y profesional, para definir con mayor precisión cuál es el AD más eficaz en cada escenario terapéutico.

7. CONCLUSION

1. La literatura científica identifica que los agentes desensibilizantes más comúnmente empleados en el manejo de la sensibilidad dental inducida por el blanqueamiento dental incluyen el nitrato de potasio, el fluoruro de sodio, la arginina combinada con carbonato de calcio, los sistemas a base de fosfato de calcio como el CPP-ACP, y la nano-hidroxiapatita. Estos agentes actúan principalmente mediante dos mecanismos: la disminución de la excitabilidad de las terminaciones nerviosas dentinarias o la oclusión de los túbulos dentinarios, lo que reduce la transmisión del estímulo doloroso. La evidencia revisada demuestra que estos compuestos han sido ampliamente estudiados y aplicados tanto en productos de uso clínico como domiciliario para el control de la sensibilidad asociada a los procedimientos de blanqueamiento dental.

2. Los estudios analizados indican que los agentes desensibilizantes son capaces de reducir de manera significativa la sensibilidad dental posterior tanto al blanqueamiento casero como al profesional. La aplicación de estos agentes antes, durante o después del tratamiento blanqueador contribuye a disminuir la intensidad y duración de la sensibilidad sin afectar de forma significativa la eficacia del aclaramiento dental. No obstante, la magnitud de este efecto puede variar dependiendo de factores como la concentración del agente blanqueador utilizado, el protocolo clínico aplicado y las características individuales de cada paciente.

3. La literatura sugiere que los agentes desensibilizantes más eficaces según la técnica de blanqueamiento empleada son el nitrato de potasio y el fluoruro de sodio. Estos muestran resultados particularmente favorables en la reducción de la sensibilidad dental posterior al blanqueamiento y han demostrado ser efectivos tanto en técnicas domiciliarias como en procedimientos realizados en consultorio.

8. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda a los profesionales de la odontología considerar la utilización de agentes desensibilizantes como parte del protocolo clínico en procedimientos de blanqueamiento dental, especialmente en pacientes con antecedentes de sensibilidad dentaria. La aplicación de estos agentes antes, durante o después del tratamiento puede contribuir significativamente a disminuir la incidencia e intensidad de la sensibilidad dental, mejorando así la comodidad del paciente y favoreciendo la continuidad del tratamiento.
2. Se sugiere el desarrollo de más ensayos clínicos controlados y estudios comparativos que permitan establecer protocolos estandarizados para el uso de agentes desensibilizantes en los diferentes tipos de blanqueamiento dental. También sería de gran utilidad realizar estudios de seguimiento a largo plazo que evalúen la duración del efecto desensibilizante y su impacto en la salud de los tejidos dentales, con el fin de optimizar los resultados clínicos y mejorar la calidad de la atención odontológica.
3. Se recomienda seleccionar el agente desensibilizante más eficaz de acuerdo con la técnica de blanqueamiento empleada y las características individuales del paciente. Agentes como el nitrato de potasio, fluoruro de sodio, la arginina y la nanohidroxiapatita han demostrado resultados favorables en la reducción de la sensibilidad dental, por lo que su incorporación en productos blanqueadores o su aplicación complementaria puede representar una alternativa eficaz en la práctica clínica.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. de Geus JL, Wambier LM, Kossatz S, Loguercio AD, Reis A. At-home vs in-office bleaching: A systematic review and meta-analysis. *Oper Dent.* 2016;41(4):341–56.
2. Joiner A. Review of the effects of peroxide on enamel and dentine properties. *J Dent.* 2007;35(12):889–96.
3. Krishnakumar K, Tandale A, Mehta V, Khade S, Talreja T, Aidasani G, et al. Post-operative sensitivity and color change due to in-office bleaching with the prior use of different desensitizing agents: A systematic review. *Cureus.* 2022;14(4):e24028.
4. Cabral AEA, Lourenço MAG, de Medeiros Santos BS, Carvalho MG, Pazinatto RB, Leite FPP, et al. Effectiveness of desensitizing toothpastes in reducing tooth sensitivity after tooth bleaching: a systematic review. *Clin Oral Investig.* 2024;28(8):457.
5. Vochikovski L, Favoreto MW, Rezende M, Terra RMO, da Silva KL, Farago PV, et al. Effect of an experimental desensitizing gel on bleaching-induced tooth sensitivity after in-office bleaching—a double-blind, randomized controlled trial. *Clin Oral Investig.* 2023;27(4):1567–76.
6. Favoreto MW, Cordeiro DCF, Centenaro GG, Bosco LD, Arana-Gordillo LA, Reis A, et al. Evaluating color change and hydrogen peroxide penetration in human and bovine teeth through in-office bleaching procedures. *J Esthet Restor Dent.* 2024;36(8):1171–8.
7. Roque JVO, Vanolli R da S, Campos FUF de, Colognese MRV, Silva MP, Ueda JK, Mendonça MJ, Camilotti V. Comparison of Desensitizing Agents for Tooth Bleaching: Evaluating the Influence of Ozonated Sunflower Oil and Potassium Nitrate/Sodium Fluoride on Sensitivity and Shade Change. *J. Adv. Med. Med. Res.* 2023;35(17):19-31.
8. Rezende M, Coppla FM, Chemin K, Chibinski AC, Loguercio AD, Reis A. Tooth sensitivity after dental bleaching with a desensitizer-containing and a desensitizer-free bleaching gel: A systematic review and meta-analysis. *Oper Dent.* 2019;44(2):E58–74.

9. Joiner A. The bleaching of teeth: a review of the literature. *J Dent.* 2006;34(7):412–9.
10. Carey CM. Tooth whitening: what we now know. *J Evid Based Dent Pract.* 2014;14 Suppl:70–6.
11. Kwon SR, Wertz PW. Review of the mechanism of tooth whitening: The mechanism of tooth whitening. *J Esthet Restor Dent.* 2015;27(5):240–57.
12. Aidos M, Marto CM, Amaro I, Cernera M, Francisco I, Vale F, et al. Comparison of in-office and at-home bleaching techniques: An umbrella review of efficacy and post-operative sensitivity. *Heliyon.* 2024;10(3):e25833.
13. Donassollo SH, Donassollo TA, Coser S, Wilde S, Uehara JLS, Chisini LA, et al. Triple-blinded randomized clinical trial comparing efficacy and tooth sensitivity of in-office and at-home bleaching techniques. *J Appl Oral Sci.* 2021;29:e20200794.
14. Fachin FG, Cardoso PM de F, Ueda JK, Camilotti V, Mendonça MJ. Effectiveness of Different Desensitizing Agents on In-office Tooth Whitening: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J. Adv. Med. Med. Res.* 2023;35(21):215-32.
15. Favoreto MW, Camargo CM, Forville H, Carneiro TS, Ñaupari-Villasante R, Wendlinger M, Reis A, Loguercio AD. Clinical Oral Investigations Study. Bleaching efficacy of in-office dental bleaching with different application protocols: a single-blind randomized controlled trial. *Clin Oral Investig.* 2024;28:295.
16. Kose C, Calixto AL, Bauer JR, Reis A, Loguercio AD. Operative Dentistry Study. Comparison of different in-office bleaching times on whitening and tooth sensitivity. *Oper Dent.* (randomized controlled trial). 2024.
17. Li Y, Greenwall L. Safety issues of tooth whitening using peroxide-based materials. *Br Dent J.* 2013 May;214(1):29-34.
18. Kugel G, Ferreira S. The efficacy and safety of carbamide peroxide and hydrogen peroxide whitening gels: a literature review. *J Am Dent Assoc.* 2000.
19. Dahl JE, Pallesen U. Tooth bleaching—a critical review of the biological aspects. *Crit Rev Oral Biol Med.* 2003;14(4):292-304.

20. de Carvalho ACG, de Souza TF, Liporoni PCS, et al. Effect of bleaching agents on hardness, surface roughness and colour parameters of dental enamel. *J Clin Exp Dent*. 2020;12:670–675.
21. Turkün LS, Abay EK, DüNDAR M. Effect of bleaching agents on enamel nano-hardness and roughness: systematic review and meta-analysis. *Aust Dent J*. 2017;62:276–282.
22. Llana C, Esteve I, Forner L. Effects of in-office bleaching on human enamel and dentin: morphological and mineral changes. *Ann Anat*. 2018;217:97–102.
23. Vieira-Junior WF, Ferraz LN, Pini N, et al. Effect of toothpaste use against mineral loss promoted by dental bleaching. *Oper Dent*. 2018;43(2):190–200.
24. Azer SS, Machado C, Sanchez E, Rashid R. Adverse effects of tooth bleaching: a review. *Int J Dent*. 2019.
25. Giannakopoulou P, Neophytou C, Karakostas P, et al. Low-Level Laser Therapy for Tooth Sensitivity after Tooth Bleaching: A Systematic Review. *Appl Sci*. 2024;14(17):8068.
26. Onay EO, Özel HE, Akgül N. Influence of dental bleaching protocols on sensitivity and enamel integrity: systematic review. *Int J Environ Res Public Health*. 2023;20(1):511.
27. Granja DLI, Cali AVT, Cegarra CM. Manejo de la hipersensibilidad dentinaria a causa del blanqueamiento dental. *Gac méd estud*. 2023;4(1s):e272–e272.
28. Herrera MEP, Toledo EPR, Peñafiel CPE. Efectividad del uso de desensibilizantes en el blanqueamiento dental. *Rev inf cient*. 2024;103(1 Sup):e4521–e4521.
29. Osorio JA, Labanda-Tuarez CA, Parraga-Navarrete GE, Miranda-Anchundia A. Técnicas de control efectivo de la sensibilidad con la aplicación de procedimientos de blanquimiento dental. *Rev, Arbitr, Interdiscip, Cienc, Salud*. 2022;6(3):359.
30. Sabry Tawfik S, Khairy MAE, ElBaz MAE, El korashy MEM. Evaluation of post-bleaching hypersensitivity using desensitizing agent before and /or after in-office bleaching: A randomized clinical trial. *F1000Res*. 2019;8(1762):1762.

31. Parreiras SO, Favoreto MW, Lenz RE, Serra ME, Borges CPF, Loguercio AD, et al. Effect of prior application of desensitizing agent on the teeth submitted to in-office bleaching. *Braz Dent J.* 2020;31(3):236–43.
32. Toro Cruz E. Efectividad de dos agentes desensibilizantes frente a la hipersensibilidad dentaria post blanqueamiento dental, en pacientes del centro odontológico de la universidad Norbert Wiener, Lima - 2023. Repositorio Institucional de la Universidad de Wiener. Universidad Privada Norbert Wiener; 2024.
33. Mulet Salas L. El uso de agentes desensibilizantes en el blanqueamiento dental: Revisión sistemática [Internet]. *Idus.us.es.* 2023.
34. César Franco L. Efectividad del barniz de fluoruro con fosfato tricalcico para la remineralización posterior al aclaramiento dental revisión de la literatura [Internet]. *Unam.mx.* 2023.
35. Ortega Constante VM. Comparación de materiales y métodos desensibilizantes en el blanqueamiento dental: revisión bibliográfica [Internet]. *Edu.ec.* 2023.
36. Pierote JJA, Prieto LT, Dias CTDS, CÂMara JVF, Lima DANL, Aguiar FHB, et al. Effects of desensitizing products on the reduction of pain sensitivity caused by in-office tooth bleaching: a 24-week follow-up. *J Appl Oral Sci.* 2020;28:e20190755.
37. Torres Vizcaino FE. Eficacia de agentes desensibilizantes nitrato de potasio, fluoruro de sodio y ácido oxálico post blanqueamiento dental con peróxido de hidrógeno al 35 por ciento [Internet]. [México]: Universidad de las Américas; 2017.
38. Kutuk ZB, Ergin E, Cakir FY, Gurgan S. Effects of in-office bleaching agent combined with different desensitizing agents on enamel. *J Appl Oral Sci.* 2018;27(0):e20180233.
39. Petrou I, Heu R, Stranick M, Lavender S, Zaidel L, Cummins D, et al. A breakthrough therapy for dentin hypersensitivity: how dental products containing 8% arginine and calcium carbonate work to deliver effective relief of sensitive teeth. *J Clin Dent.* 2009;20(1):23–31.

40. Kleinberg I. SensiStat. A new saliva-based composition for simple and effective treatment of dentinal sensitivity pain. *Dent Today*. 2002;21(12):42–7.
41. Yuan P, Lu W, Xu H, Yang J, Liu C, Xu P. In vitro dentin tubule occlusion by an arginine-containing dentifrice. *Am J Dent*. 2019;32(3):133–7.
42. Collins JR, Richardson D, Sotero K, Mateo LR, Mauriz I. Beneficial effects of an arginine-calcium carbonate desensitizing paste for treatment of dentin hypersensitivity. *Am J Dent*. 2013;26(2):63–7.
43. Reynolds EC. Calcium phosphate-based remineralization systems: scientific evidence? *Aust Dent J* [Internet]. 2008;53(3):268–73.
44. Cochrane NJ, Cai F, Huq NL, Burrow MF, Reynolds EC. New approaches to enhanced remineralization of tooth enamel. *J Dent Res*. 2010;89(11):1187–97.
45. Cummins D. Dentin hypersensitivity: from diagnosis to a breakthrough therapy for everyday sensitivity relief. *J Clin Dent*. 2009;20(1):1–9.
46. Geiger S, Matalon S, Blasbalg J, Tung M, Eichmiller FC. The clinical effect of amorphous calcium phosphate (ACP) on root surface hypersensitivity. *Oper Dent*. 2003;28(5):496–500.
47. Oldoini G, Bruno A, Genovesi AM, Parisi L. Effects of amorphous calcium phosphate administration on dental sensitivity during in-office and at-home interventions. *Dent J (Basel)*. 2018;6(4):52.
48. Reynolds EC. Casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate: the scientific evidence. *Adv Dent Res* [Internet]. 2009;21(1):25–9.
49. Zhou Z, Ge X, Bian M, Xu T, Li N, Lu J, et al. Remineralization of dentin slices using casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate combined with sodium tripolyphosphate. *Biomed Eng Online* [Internet]. 2020;19(1):18.
50. de Melo Alencar C, de Paula BLF, Guanipa Ortiz MI, Baraúna Magno M, Martins Silva C, Cople Maia L. Clinical efficacy of nano-hydroxyapatite in dentin hypersensitivity: A systematic review and meta-analysis. *J Dent* [Internet]. 2019;82:11–21.
51. Pepla E, Besharat LK, Palaia G, Tenore G, Migliau G. Nano-hydroxyapatite and its applications in preventive, restorative and regenerative dentistry: a review of literature. *Ann Stomatol (Roma)* [Internet]. 2014;5(3):108–14.

52. Pushpalatha C, Gayathri VS, Sowmya SV, Augustine D, Alamoudi A, Zidane B, et al. Nanohydroxyapatite in dentistry: A comprehensive review. *Saudi Dent J*. 2023;35(6):741–52.
53. Alencar CD, Ortiz MI, Silva FA, Alves EB, Araújo JL, Silva CM. Effect of nanohydroxyapatite associated with photobiomodulation in the control of dentin hypersensitivity: A randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial. *Am J Dent*. 2020;33(3):138–44.
54. Condo Once, PC. Efectos secundarios del peróxido de hidrógeno al 35% como agente que interviene en el aclaramiento dental. Revisión bibliográfica [Internet]. Universidad Católica de Cuenca. 2024.
55. Pachard Vélez SN. Consecuencias del blanqueamiento dental en el complejo dentino pulpar [Internet]. [Manabí, Ecuador]: Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí; 2023.
56. Dahan EL. Effects of whitening on tooth sensitivity and possible treatments [Internet]. Universidad Europea. 2023.
57. Haywood VB. Treating sensitivity during tooth whitening. *Compend Contin Educ Dent*. 2005;26(9 Suppl 3):11–20.
58. Basting RT, Amaral FLB, França FMG, Flório FM. Clinical comparative study of the effectiveness of and tooth sensitivity to 10% and 20% carbamide peroxide home-use and 35% and 38% hydrogen peroxide in-office bleaching materials containing desensitizing agents. *Oper Dent [Internet]*. 2012;37(5):464–73.
59. Fabian ASM. Terapias para disminuir la sensibilidad por aclaramiento dental por uso de peróxido de hidrógeno revisión sistemática [Internet]. 2024.
60. Achachao Almerco K, Tay Chu Jon LY. Therapies to decrease tooth whitening sensitivity. *Rev Estomatol Hered [Internet]*. 2019;29(4):297–305.
61. Quiroga García MÁ, Nakagoshi Cepeda MA, Cruz Palma G, Galindo Lartigue C, Palomares Gorham P, Martínez González GI. Uso de técnicas para el control efectivo de la sensibilidad dental en el uso del blanqueamiento dental. *Contexto odontol*. 2018.

62. Taveras Disla R. Comparación de la efectividad de agentes desensibilizantes en la erradicación de la sensibilidad dentaria dentaria post-blanqueamiento dental. [República Dominicana]: UNPHU; 2022.
63. Rosa Correa TH, de Oliveira da Rosa WL, Guerra Lund R. Long-term clinical efficacy of dentin desensitizing agents: A systematic review and meta-analysis. *J Dent [Internet]*. 2025;163:106–86.
64. Ferreira Barbosa I, Chasse Barreto S, Araujo Pierote JJ, Frazão Câmara JV, Trazzi Prieto L, Leite Lima DAN, et al. Desensitizing Agent Previously Applied During In-Office Bleaching: A Double-Blind Randomized Clinical Trial. *Pesqui Bras Odontopediatria Clín Integr [Internet]*. 2024.
65. Pereira-Lores P, de la Peña V, Gancedo-Gancedo T, Villasenín-Sánchez C, Bello-Castro A, Martín-Biedma B, et al. A triple-blind randomized clinical trial comparing the efficacy of a desensitizing agent used with an at-home bleaching technique. *J Evid Based Dent Pract [Internet]*. 2025;25(1):102079.