



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE ODONTOLOGÍA**

Abrasión dental y su relación con el cepillado con pasta blanqueadora

Trabajo de Titulación para optar al título de Odontóloga

Autor:

Naranjo Ortega, Estefany Karolina

Tutor:

Dra. María Gabriela Benítez Pérez

Riobamba, Ecuador. 2025

DECLARATORIA DE AUTORÍA

Yo, **Estefany Karolina Naranjo Ortega**, con cédula de ciudadanía **0604757484**, autora del trabajo de investigación titulado: **Abrasión dental y su relación con el cepillado con pasta blanqueadora**, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mí exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autora de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, 26 de junio de 2025.



Estefany Karolina Naranjo Ortega

C.I: 0604757484

DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR

Quien suscribe, María Gabriela Benítez Pérez catedrática adscrita a la Facultad de Ciencias de la Salud, por medio del presente documento certifico haber asesorado y revisado el desarrollo del trabajo de investigación "Abrasión dental y su relación con el cepillado con pasta blanqueadora", bajo la autoría de Estefany Karolina Naranjo Ortega; por lo que se autoriza ejecutar los trámites legales para su sustentación.

Es todo cuanto informar en honor a la verdad; en Riobamba, a los 8 días del mes de mayo de 2025

A handwritten signature in black ink, enclosed within a large, hand-drawn oval. The signature is stylized and appears to read "M. Gabriela Benítez Pérez".

Dra. María Gabriela Benítez Pérez

TUTORA

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación "**Abrasión dental y su relación con el cepillado con pasta blanqueadora**", presentado por **Estefany Karolina Naranjo Ortega**, con cédula de identidad número **0604757484**, bajo la tutoría de **Dra. María Gabriela Benítez Pérez**; certificamos que recomendamos la **APROBACIÓN** de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba, 26 de mayo de 2025.

Dra. Sandra Marcela Quisiguiña Guevara
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO



Dr. Andrés Cabezas Abad
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



Dr. Carlos Alberto Alban Hurtado
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO





DIRECCION ACADEMICA



UNACH-RGF-01 04-02.20

CERTIFICACIÓN

Que: **NARANJO ORTEGA ESTEFANY KAROLINA** con CC: **0604757484**, estudiante de la Carrera de **ODONTOLOGÍA**, Facultad de **CIENCIAS DE LA SALUD**; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado "**ABRASIÓN DENTAL Y SU RELACIÓN CON EL CEPILLADO CON PASTA BLANQUEADORA**", que corresponde al dominio científico **SALUD COMO PRODUCTO SOCIAL, ORIENTADO AL BUEN VIVIR** y alineado a la línea de investigación **SALUD**, cumple con el 6%, reportado en el sistema Anti plagio **COMPILATIO**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 29 de abril de 2025

Dra. María Gabriela Benítez Pérez
TUTORA

DEDICATORIA

El presente proyecto de investigación está dedicado hacia mis padres Ceci y Fredy, quienes han sido mi guía y mi apoyo no solo económico sino sentimental y en todos los sentidos. Ellos me han enseñado que con dedicación y empeño uno puede lograr lo que uno se propone.

A mi hermana Gaby, quien ha sido mi mejor amiga, mi ejemplo a seguir, mi apoyo y mi fortaleza durante esta travesía.

A mi gatito Monyoven quien me ha brindado su amor, me ha animado cuando más lo he necesitado y me ha acompañado siempre.

A mis abuelitas mamita Loli y mamita Carmen quienes han sido mis pacientes, han estado dispuestas a ayudarme y han contribuido enormemente a mi formación.

A mi novio Cristhian quien me ha brindado su apoyo sentimental y económico para lograr mis sueños. Y a mis amigos Jessy, Nico, Fabri y Vane que me han acompañado, apoyado y ayudado durante toda mi vida universitaria, esta última desde el colegio, espero que nuestra amistad continúe y hacerles saber que en mí siempre encontrarán una amiga.

Todo ha sido posible gracias a ellos, ¡los amo!

-Estefany Karolina Naranjo Ortega

AGRADECIMIENTO

Agradezco eternamente a Dios por darme la oportunidad y la sabiduría de haber podido estudiar esta carrera. A mi tutora la Dr. María Gabriela Benítez que sido una guía y pilar fundamental para la realización de esta tesis, pues me ha compartido su sabiduría y me ha sabido orientar para la ejecución de esta. A la distinguida Universidad Nacional de Chimborazo por haberme permitido formar parte de tan prestigiosa institución. A los docentes de la carrera y de clínicas quienes me han impartido sus conocimientos y han contribuido para mi formación académica y mi desarrollo personal para ser en un fututo una profesional ética y de bien.

-Estefany Karolina Naranjo Ortega

ÍNDICE GENERAL

DECLARATORIA DE AUTORÍA

DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

CERTIFICADO ANTIPLAGIO

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE FIGURAS

RESUMEN

ABSTRACT

1. CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.....	14
1.1 ANTECEDENTES	14
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	16
1.3 JUSTIFICACIÓN	17
1.4 OBJETIVOS	18
1.4.1 General.....	18
1.4.2 Específicos.....	18
2. CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.	19
2.1 Manchas dentales.....	19
2.2 Blanqueamiento dental	19
2.3 Pastas blanqueadoras	19
2.3.1 Composición de las pastas blanqueadoras.....	20
2.3.2 Mecanismo de acción	23
2.3.3 Abrasividad relativa de dentina	24
2.3.4 Efectos del blanqueamiento dental en la dureza y resistencia del esmalte dental	24
2.4 Esmalte dental	24
2.5 Lesiones no cariosas	25
2.6 Abrasión dental.....	26
2.6.1 Etiología y causas	26
2.6.2 Consecuencias de la abrasión dental	26
2.6.3 Manifestaciones clínicas.....	27

2.6.4	Clasificación	27
2.6.5	Tratamiento.....	28
3.	CAPÍTULO III. METODOLOGIA.....	30
3.1	Tipo de investigación:	30
3.1.1	Diseño de la investigación:.....	30
3.2	Protocolo y registro:	30
3.3	Formulación de la pregunta de investigación:.....	30
3.4	Medidas de resultados	31
3.5	Fuentes de información:	31
3.6	Estrategia de búsqueda:	31
3.7	Criterios de selección:	32
3.7.1	Criterios de inclusión.....	32
3.7.2	Criterios de exclusión:	32
3.8	Selección de estudios:.....	32
3.9	Extracción de datos:.....	33
3.10	Evaluación de calidad:.....	33
4.	CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	34
4.1	RESULTADOS:	34
4.2	DISCUSIÓN:.....	59
5.	CAPÍTULO V. CONCLUSIONES y RECOMENDACIONES.....	62
5.1	CONCLUSIONES:.....	62
5.2	RECOMENDACIONES:	63
6.	BIBLIOGRAFÍA:	64
7.	ANEXOS:	78

ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla 1. Pregunta PICO.....	30
Tabla 2. Combinaciones booleanas empleadas en la búsqueda en las bases de datos elegidas	31
Tabla 3. Información obtenida en idioma inglés con referente a la posible relación existente entre la abrasión dental y el uso de pasta blanqueadora	37
Tabla 4. Componentes y el mecanismo de acción de las pastas blanqueadoras.....	43
Tabla 5. Consecuencias sobre la superficie dental que conlleva el uso de dentífricos aclaradores	52
Tabla 6. Determinación de si el uso de pastas blanqueadoras es un factor determinante para el desarrollo de abrasión dental	58

ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 1. Flujograma PRISMA	33
-----------------------------------------------	----

RESUMEN

El objetivo del presente proyecto de investigación fue analizar información vinculada a la relación entre la abrasión dental y el cepillado con pasta blanqueadora, a través de una revisión bibliográfica basada en la metodología PRISMA. Las bases de datos empleadas en la búsqueda fueron: PubMed, Scopus, Cochrane y Dentistry & Oral Sciences Source, mediante una ecuación de búsqueda previamente definida en base a la pregunta PICO. Inicialmente, se obtuvo un total de 693 artículos que posterior a la eliminación de duplicados y aplicación de filtros de acuerdo con los criterios de inclusión, fueron seleccionados un total de 23 estudios. Los resultados hallados nos sugieren que la mayor parte de dentífricos aclaradores presentes en el mercado causan abrasión a nivel de la estructura dental. Siendo la abrasión más prevalente en las pastas blanqueadoras de acción mecánica, no obstante, esto dependerá mucho del tipo de partículas abrasivas presentes en su composición. De ahí que se concluyó que los dentífricos con principios activos como la sílice hidratada más pirofosfatos, alúmina, hexametáfosfato de sodio y carbón presentes en pastas de acción mecánica resultaron mucho más abrasivos que las demás pastas. Además, las consecuencias que se presentaron sobre el sustrato dental debido al uso de estos dentífricos fueron aumento de la rugosidad superficial, disminución de la microdureza y desgaste dental. Por tal motivo, la mayor parte de autores estuvieron de acuerdo en que el uso de dentífricos aclaradores es un factor predisponente para el desarrollo de abrasión dental.

Palabras claves: abrasión dental, desgaste dental, dentífrico aclarador, blanqueamiento.

ABSTRACT

The objective of the present research project was to analyze information related to the relationship between dental abrasion and brushing with whitening paste, by means of a review of the literature based on the PRISMA methodology. The databases used in the search were: PubMed, Scopus, Cochrane and Dentistry & Oral Sciences Source, by means of a previously defined search equation based on the PICO question. Initially, a total of 693 articles were obtained and after eliminating duplicates and applying filters according to the inclusion criteria, a total of 23 studies were selected. The results found suggest that most of the lightening dentifrices on the market cause abrasion at the level of the dental structure. Abrasion being more prevalent in mechanical action whitening pastes, however, this will depend very much on the type of abrasive particles present in their composition. Hence, it was concluded that toothpastes with active ingredients such as hydrated silica plus pyrophosphates, alumina, sodium hexametaphosphate and carbon present in mechanical action pastes were much more abrasive than the other pastes. In addition, the consequences that occurred on the dental substrate due to the use of these pastes were an increase in surface roughness, a decrease in microhardness and dental wear. For this reason, most authors agreed that the use of lightening toothpastes is a predisposing factor for the development of dental abrasion.

Keywords: tooth abrasion, tooth wear, lightening toothpaste, tooth whitening.



Reviewed by:

Lic. Sandra Abarca Mgs.

ENGLISH PROFESSOR

C.C. 0601921505

1. CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.

1.1 ANTECEDENTES

Un estudio ejecutado por Thekkiniyakath A. et al, (1) sobre abrasión dental, fue desarrollado en la India, determinando una prevalencia del 37,2% de abrasión dental en la población de estudio conformada por 366 individuos. Esto se corrobora por Hegde N. et al, (2) ya que, en su estudio desarrollado en el mismo país, pudo identificar una prevalencia de 40,6% de lesiones no cariosas de entre las cuales la abrasión presentaba el 23,7% siendo la segunda lesión más frecuente dentro de este grupo.

En un estudio realizado en Colombia se pudo determinar que las lesiones no cariosas presentaban una prevalencia del 37,56% de entre las cuales la abrasión representaba el 3,59% un porcentaje muy bajo en comparación a los resultados expuestos en India. (3) Por otro lado, Cerna A. (4) en su estudio en realizado en Perú determinó una prevalencia de abrasión dental en mujeres del 60% y en hombres del 57,5%.

La fricción mecánica es la principal causa de abrasión dental. (5) En base a esta premisa, en un estudio realizado en Ecuador se evidenció que las pastas dentales aclaradoras con más cantidad de partículas abrasivas causaban un desgaste dental mucho mayor. Es así, que las pastas Aquafresh Intense White y Sensodyne blanqueador Extra Fresh contienen sílice en un 19,58% y 29,75% respectivamente siendo, por tal motivo, las más abrasivas disponibles en el mercado. (6)

Las lesiones no cariosas corresponden a un conjunto de alteraciones caracterizadas por la disminución de sustrato dental a nivel del tercio cervical de la pieza dental afectada, y cuyo origen no es atribuible a una proliferación bacteriana. (7)

Dentro de este grupo encontramos la abrasión dental, la cual destaca por ser una lesión más ancha que profunda y por presentarse comúnmente nivel de la unión amelocementaria. (5) Su causa es la fricción producida al frotar o raspar la superficie dental con ciertos objetos como el cepillo o ciertas sustancias abrasivas. (8)

Las pastas dentales también denominadas dentífricos son aquellas sustancias empleadas en conjunto con el cepillo dental durante la rutina de higiene oral y cuyos fines pueden ser terapéuticos o estéticos. Dentro del grupo de las pastas con fines estéticos se encuentran aquellas que pretenden lograr un efecto de aclaramiento en las piezas dentales. Los dentífricos blanqueadores tienen en su composición partículas abrasivas que remueven los pigmentos responsables de las manchas presentes sobre del diente. (9)

Las pastas blanqueadoras permiten mejorar la estética de la persona y su eficacia se debe en gran medida a las partículas abrasivas en su composición que en la mayoría de los casos es sílice hidratada.(10–12) Estas partículas abrasivas por lo general son un componente de gran importancia en el desarrollo de pastas dentales pues dependiendo de su aplicación clínica estas pueden variar. (13)

No obstante, al ser las pastas blanqueadoras de uso domiciliario no existe un control adecuado o minucioso de su empleo, pues si este es inadecuado o excesivo puede afectar negativamente la microestructura de la pieza dental. (10) También, se ha visto que las pastas blanqueadoras con abrasivos como el carbonato de calcio deben usarse siempre con asesoría del profesional de la salud debido a los efectos negativos sobre el tejido adamantino. (12)

Varios estudios realizados con anterioridad han intentado establecer la relación entre el uso de dentífricos blanqueadores con el desgaste dental, no obstante, esta aún no se encuentra del todo esclarecida. Por tal motivo, el objetivo del presente proyecto de investigación es conocer la relación entre la abrasión dental y el cepillado con pasta blanqueadora mediante una revisión de diversas fuentes de información de alto impacto para determinar los efectos del uso inadecuado de este tipo de dentífricos en las piezas dentales.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Una de las principales razones por la cual los pacientes acuden a la consulta odontológica actualmente, es mejorar su estética. Dentro de este contexto, el color del diente juega un papel muy importante conjuntamente con otros factores para lograr una sonrisa visualmente agradable. (14)

Resultado de la inconformidad de los pacientes con respecto al color de sus dientes se han desarrollado productos de venta libre que prometen aclarar el tono de los mismo. Dentro de este grupo se incluyen los dentífricos o pastas blanqueadoras, que a través de distintos mecanismos permiten eliminar las manchas extrínsecas o intrínsecas presentes en las piezas dentales.(10)

Es así como los dentífricos aclaradores presentan agentes abrasivos o mecánicos encargados de aportar de cierta forma a la limpieza de las piezas dentales y primordialmente de ser los responsables de la remoción de las manchas extrínsecas. No obstante, su uso inadecuado sumado a una falta de supervisión por parte del profesional de la salud por ser un producto de venta libre contribuye a la formación de un desgaste patológico a nivel del tercio cervical conocido como abrasión. (10,15)

Según Handa A et al, (16) de los casos en los que se ha evidenciado destrucción del tejido mineralizado de la pieza dental aproximadamente el 25% corresponde a lesiones no cariosas. Por tal motivo, resulta importante identificar los factores etiológicos que provocan este tipo de lesiones como es el caso de la abrasión dental. Ya que, a más del cepillado otros factores como el uso de pastas blanqueadoras al ser más abrasivas que una pasta común pueden ser el desencadenante de este tipo de alteraciones patológicas. (17)

Mayorga y Real (6) determinaron en su investigación realizada en Quito que existía una disminución de la microestructura adamantina, momentos después de haberse expuesto al cepillado con pastas blanqueadoras. Haciendo al paciente más propenso a presentar desgaste dental si se usa de manera inadecuada. (12)

Según la Federación Dental Internacional (FDI), (18) el desgaste dental presenta una prevalencia variable dependiendo de la ubicación geográfica en la que se evalúe pudiendo alcanzar hasta un 80%. El desgaste dental puede tener una etiología variada, como la fricción mecánica durante el cepillado dando lugar a lo que conocemos como abrasión dental.

1.3 JUSTIFICACIÓN

La abrasión dental es uno de los mecanismos a través del cual se produce desgaste dental y está íntimamente relacionada con la acción mecánica de objetos o sustancias sobre la superficie adamantina. (19) La presente investigación resulta de importancia, pues permite conocer acerca de la abrasión dental y como el uso inadecuado de dentífricos blanqueadores podría estar relacionada con la producción de este tipo de lesión no cariosa.

Por tal motivo, se pretende que la información obtenida a través de esta investigación sirva de ayuda para conocer la relación entre la abrasión dental y el uso de pasta blanqueadora. Logrando así poder establecer la pauta para el diseño de campañas de promoción de salud oral y prevención de abrasión dental.

De esta forma, se pretende beneficiar a través de la ejecución del presente proyecto de investigación a individuos que buscan mejorar su estética bucal a través del uso de dentífricos blanqueadores de venta libre. También, de manera indirecta se pretende favorecer a los familiares de estas personas permitiéndoles poder identificar signos de un uso inadecuado de este tipo de pastas, desempeñando así un papel muy importante en la prevención de abrasión dental.

El proyecto de investigación que se está desarrollando es viable, debido a que el investigador en cuestión cuenta con los recursos y conocimientos necesarios para poder desarrollarlo y su tutor podrá resolver cualquier duda que pueda presentarse durante la realización del mismo. De igual manera, el investigador está en la situación de poder solventar cualquier gasto económico que puede suscitarse durante la realización del proyecto. Esta tesis esta planificada para realizarse en un tiempo de seis meses, en el cual se obtendrán los permisos y los datos necesarios para su redacción.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 General

- Analizar información vinculada a la relación entre la abrasión dental y el cepillado con pasta blanqueadora mediante una revisión de diversas fuentes de información para determinar los efectos del uso inadecuado de este tipo de dentífricos en las piezas dentales

1.4.2 Específicos

- Evaluar los componentes activos y el mecanismo de acción de las pastas blanqueadoras
- Identificar las posibles consecuencias sobre la superficie dental que conlleva el uso de dentífricos aclaradores.
- Determinar si el uso de pastas blanqueadoras es un factor determinante para el desarrollo de abrasión dental.

2. CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.

2.1 Manchas dentales

Se ha utilizado el termino policromático para referirse a los órganos dentales, debido a la variación de color que pueden presentar. En este sentido, los dientes sanos reflejan el color de la dentina. Las manchas dentales pueden clasificarse en extrínsecas e intrínsecas. Las primeras afectan la superficie externa del esmalte y se deben a ciertos factores como el consumo de tea, vino, alimentos como el curry, enjuagues con clorhexidina, etc. Las segundas se producen en el interior de la estructura dental y se producen por el uso de ciertos medicamentos como las tetraciclinas, fumar, etc., son más difíciles de eliminar que la extrínsecas. (20)

2.2 Blanqueamiento dental

El blanqueamiento o aclaramiento dental es un tratamiento mínimamente invasivo y de primera elección para tratar manchas o alteraciones de color en la pieza dental con el objetivo de mejorar la estética del paciente. (21) Los cambios de coloración que pueden presentarse en los elementos dentales ya sea por distintas causas afecta negativamente la armonía del aparato estomatognático. (22) Es por este motivo, que con el tiempo ha ido aumentando el interés de los pacientes por tener sus dientes blancos y estéticos. (23)

Actualmente, se han desarrollado alternativas mejorar las pigmentaciones presentes en los dientes mejorando la estética y a su vez, fortaleciendo el autoestima y estética del paciente. Estas alternativas son: el blanquimiento realizado en el consultorio, el blanquimiento ambulatorio y el blanquimiento realizado por el paciente sin supervisión. Siendo este último realizado con productos OTC por sus siglas “over the counter”, que de no realizarse de forma adecuada traerá repercusiones negativas. (24)

Es así como el usuario cuenta con una gran variedad de productos accesibles al público que permiten aclarar machas dentales, tal es el caso de los denominados kits de aclaramiento con luz LED y las famosas bandas blanqueadoras. No obstante, ciertos grupos de pacientes aun optan por las alternativas más convencionales como lo son los dentífricos aclaradores debido a su fácil modo de uso y accesibilidad. (25)

2.3 Pastas blanqueadoras

Se denomina blanqueamiento no invasivo a aquel que le permite al usuario reducir o eliminar la presencia de manchas intrínsecas o extrínsecas del diente. Dentro de este tipo de

blanqueamiento está incluido el uso de pastas aclaradoras. Estas, al estar formadas por ciertos agentes ya sean químicos o físicos logran mejorar la apariencia visual de los dientes haciéndolos más blanco.(26)

Los dentífricos o pastas blanqueadoras son productos de uso cosméticos y de venta libre que se emplean con el objetivo de remover las manchas extrínsecas que pueden desarrollarse en la superficie adamantina de la pieza dental. (9)

El principal mecanismo a través del cual se ha logrado el aclaramiento de las piezas dentales a lo largo de la historia es el uso de pastas con agentes abrasivos pues permiten la remoción extrínseca de manchas. Estas pastas dentales también están conformadas por ciertas enzimas, quelantes de calcio, surfactantes y polímeros (27,28)

Es así como la eficiencia y efectividad de las pastas blanqueadoras va a depender en gran medida del agente activo que estas tengan en su composición. También, van a influir otros factores como el tamaño de la partícula abrasiva y el tipo de mancha dental. (23)

2.3.1 Composición de las pastas blanqueadoras

La composición de las pastas aclaradoras va a depender en gran medida del mecanismo a través del cual se produzca la remoción de manchas. Por lo general, suelen estas constituidas por sustancias o partículas, y es a través de un proceso químico, mecánico o físico que se obtiene el efecto aclarador. (29)

Los dentífricos aclaradores de acción mecánica suelen presentar una composición que se basa en el uso de una gran variedad de agentes abrasivos, sales de fosfato y enzimas. (30)

Entre los principales agentes abrasivos presentes en este tipo de pastas destaca la sílice hidratada, bicarbonato de sodio, fosfato dicálcico, pirofosfato de calcio, carbonato de calcio, alúmina y perlita. (9)

Es importante mencionar la presencia del hexametáfosfato de sodio, un compuesto presente en algunos dentífricos blanqueadores, y es relevante pues presenta una alta actividad aclaradora como el peróxido de hidrógeno. Dependiendo el criterio del autor, este puede ser catalogado como un elemento activo o inactivo dentro de la composición de la pasta dental. (31) Este agente presenta una excelente efectividad en la eliminación de manchas dentales.(32)

En el caso de las pastas aclaradoras de acción química estas suelen estar compuestas por peróxido de hidrógeno o peróxido de carbamida. A más de estos, también están presentes otros elementos como ciertos excipientes siendo este el caso del propilenglicol y de la

glicerina. Agentes espesantes como el carbapol, conservantes como los parabenos y dispersantes de pigmentos o tensoactivos que favorecen la difusión del agente blanqueador. (33)

2.3.1.1 Agentes mecánicos

La mayor parte de dentífricos presenta en su composición agentes abrasivos, pues estos tienen la función de limpiar y eliminar manchas presentes en la superficie externa de las piezas dentales. La eficacia de estas partículas cumpliendo la misión antes mencionada, va a depender en gran medida de la capacidad abrasiva que posean. En este sentido, mientras menor sea esta capacidad, menos efectividad posee la pasta cumpliendo su objetivo. Por el contrario, al ser esta excesivamente alta puede ser responsable de ocasionar abrasión dental. (34)

Estas partículas abrasivas se detallan a continuación:

- **Fosfatos:** Son partículas abrasivas, cuya función principalmente es la de mantener los dientes impecables y con un aspecto blanquecino. Dentro de este grupo están incluidos el fosfato de dicálcico dihidratado y el fosfato de dicálcico anhidro, siendo este último de mayor abrasividad que el primero, ambos afines al monofluorurofosfato de sodio. También destacan el pirofosfato cálcico y el metafosfato de sodio insoluble, de abrasividad media y compatibles con fluoruros de sodio o estaño. (34,35)
- **Carbonatos:** Cumple la misma función que sus predecesores, pero destacan por su capacidad de eliminar bacterias. Aquí encontramos al carbonato de calcio y el carbonato de sodio. El primero empleado juntamente con el monofluorurofosfato de sodio y el segundo mayormente empleado con el fluoruro de sodio o de estaño. (34,35)
- **Sílices:** Son de las partículas abrasivas que se usan con mayor frecuencia en la composición de dentífricos blanqueadores. Entre ellas destaca la sílice hidratada a fin al fluoruro de sodio y al monofluorurofosfato de sodio. (34,35)

2.3.1.2 Agentes químicos

A más de los agentes abrasivos también destacan otros componentes como es el caso del peróxido de hidrógeno. Este es un agente químico que suele estar presente en algunos tipos de dentífricos blanqueadores en diferentes concentraciones. El peróxido de hidrogeno actúa

atravesando los prismas adamantinos y a través de una reacción de óxido-reducción libera oxígeno y radicales libres, encargados de dividir la molécula responsable de pigmentar las pizas dentales. Es así como se produce una degradación de estas moléculas impidiendo que absorban luz y que el esmalte sea capaz de aumentar su propiedad reflectante. (20,36)

De igual manera el peróxido de carbamida es otro agente presente en este tipo de pastas, y a diferencia de su antecesor se caracteriza por ser demasiado inestable. Por lo general, este se divide en urea y peróxido de hidrógeno, y su vez en dióxido de carbono, oxígeno y agua. Como se explicó anteriormente, el peróxido de hidrogeno desempeña un papel fundamental en la remoción de manchas, por su enorme capacidad de oxidar material inorgánicos y orgánicos. Se ha podido evidenciar que dentífricos a base de peróxido de carbamida combinado con carbón activado generan mayores alteraciones a nivel de la superficie del esmalte. (37,38)

2.3.1.3 Agentes físicos

Dentro de los agentes físicos están contemplados aquellos que generan un cambio óptico del color del diente. Estos a diferencia de los anteriores agentes, forman una cubierta azulada transparente alrededor del sustrato dental, es así como, posterior el paso de la luz, se va a modificar la apariencia amarillenta de los dientes haciéndola visiblemente más blanca. Autores han mencionado que después del uso de estos dentífricos durante 7 días se pudo evidenciar una buena eficiencia aclarando los dientes. (23)

2.3.1.4 Otros componentes

A más de los agentes activos presentes en las pastas blanqueadoras, también destacan otros componentes como es el caso de los:

- **Surfactantes:** También denominados tensoactivos. Permiten la unión química entre la suciedad y el agua, ya que son capaces de romper la tensión superficial de esta última. Destacan por cualidades como: higienización, detergente, espumante y dispersante. Por tal motivo, contribuyen a la limpieza de la superficie dental pues permiten degradar la placa dental y permiten la difusión del principio activo del dentífrico. En este grupo destaca el lauril sulfato sódico. (33,35,39)
- **Humectantes:** Dentro de este grupo están incluidos alcoholes de cadena corta, cuya principal función es la de mantener la humedad del dentífrico evitando la evaporación del agua. También contribuyen a mantener la textura y darle un olor

agradable a la pasta. Ejemplos de humectantes son el xilitol y el propilenglicol. (33,35)

- **Gelificantes:** Cumplen la función de aumentar la viscosidad de la pasta, permitiendo que se mantengan unidos sus componentes. Esto se logra gracias al mayor peso molecular que estos espesantes poseen. Dentro del grupo de los gelificantes destacan la carboximetilcelulosa, los alginatos y las gomas. (33,35,39)
- **Edulcorantes y Preservantes:** Los edulcorantes son muy empleados para mejorar el sabor de la pasta haciendo que su consumo resulte más agradable, los saborizantes más empleados son la sacarosa sódica, el xilitol, el mentol, etc. Por otro lado, los conservantes permiten extender la vida útil del dentífrico al evitar la proliferación microbiana, siendo los más empleados los parabenos. (35,39)

2.3.2 Mecanismo de acción

Las pastas dentales blanqueadoras se usan con el objetivo de mejorar la apariencia visual de los dientes afectados por manchas o pigmentos, ya sean ocasionadas por causas externas como el consumo de té, tabaco, etc., o internas como la edad o el uso las tetraciclinas. Y, dependiendo del tipo de manchas ya sean extrínsecas aquellas que se desarrollan sobre el esmalte o intrínsecas presentes en la dentina se opta por el uso de dentífricos aclaradores con un agente blanqueador específico y con una acción diferente.(40)

Según Palomino y Delgado, (9) las pastas dentales blanqueadoras pueden clasificarse de tres tipos de acuerdo con el mecanismo con el que actúan:

- Dentífricos de acción mecánica, son aquellos que se caracterizan por presentar dentro de su composición partículas abrasivas que facilitan y promueven la remoción de manchas extrínsecas del diente. (41)
- Dentífricos de acción química, dentro de este grupo de pastas dentales se incluyen aquellas que incorporan dentro de su composición agentes blanqueadores como el peróxido de hidrógeno. Ya que permiten eliminar manchas intrínsecas que únicamente con partículas abrasivas no pueden ser removidas. (42)
- Dentífricos de acción física, que a diferencia de los anteriores basan primordialmente su acción en la modificación óptica del color. (43) Este tipo de dentífricos incorporan agentes ópticos como es el caso del dióxido de titanio, que es un pigmento blanquecino que se adhiere a la superficie dentaria permitiendo aclarar visualmente el color de las piezas dentales. (42)

2.3.3 Abrasividad relativa de dentina

En la actualidad, para determinar el grado de abrasividad de los dentífricos, ya sean estos aclaradores o convencionales, se ha empleado la RDA, por sus siglas Abrasividad Relativa de la Dentina. La RDA permite identificar la seguridad clínica de la pasta dental, ya que, mientras mayor sea el valor obtenido, más propenso será el sustrato dental a sufrir daños por la abrasividad. Las pastas blanqueadoras para cumplir con su función presentan partículas con una abrasividad mucho mayor que las convencionales. La Asociación Dental Internacional determina como límite de abrasividad un RDA de 250. (34,44)

La Abrasividad Dentinaria Relativa se calcula gracias al método RDA-EQ, o equivalente de perfilometría. Para obtener este valor se mide la profundidad de abrasión causada por el uso de la pasta analizada y se divide para el valor de profundidad por abrasión de la pasta de referencia. Para medir la profundidad de abrasión se emplea un perfilómetro. Se considera que dentífricos con valores por encima de 100, ya causan mayores cambios en la estructura dental. (30,34)

2.3.4 Efectos del blanqueamiento dental en la dureza y resistencia del esmalte dental

En varios estudios in vitro se ha podido evidenciar que el uso inadecuado de dentífricos aclaradores tiene efectos negativos sobre el tejido adamantino. Pues disminuye su microdureza y aumenta su rugosidad. (45)

Como se ha podido evidenciar, las pastas dentales blanqueadoras presentan partículas abrasivas como la sílice hidratada que proporcionan una remoción mecánica de las manchas. (9) De acuerdo con el tamaño y la concentración de la partícula depende el grado de desgaste que se produce a nivel del esmalte dental, y que puede afectar en gran medida la región cervical de la pieza dental. (10)

2.4 Esmalte dental

El esmalte dental es considerado por varios autores como uno de los tejidos más fuertes y resistentes presentes en el cuerpo humano. Las células encargadas de la formación del esmalte son los ameloblastos que a manera de una membrana semipermeable reciben nutrientes del extremo basal y crean prismas de esmalte en el extremo distal. Estas células terminan por degradarse en su mayoría y las células sobrantes se unirán al epitelio durante la erupción dentaria. (46)

A pesar del esmalte ser el tejido más fuerte presente en el ser humano, es capaz de sufrir alteraciones debido a distintos factores, ya sean estos químicos, mecánicos o hábitos parafuncionales. Se ha visto que el tejido adamantino presenta un desgaste funcional de 29 micras por años, pudiendo tener una variación de más menos uno. Se considera desgaste patológico, cuando este desgaste no está relacionado con la edad sino a otros factores responsables de ocasionar las denominadas lesiones no cariosas. (47)

Resulta imprescindible indicar que el esmalte dental es considerado por ciertos autores como una sustancia extracelular más no como un tejido. Esto se debe a que en a su etapa de maduración carece de células y únicamente lo conforman cristales de hidroxiapatita de gran tamaño estrechamente unidos entre sí. Además, no posee una capacidad regenerativa, no obstante, es capaz de remineralizarse. Es por esta razón que, ante alguna injuria, como el uso de dentífricos aclaradores, es normal que el esmalte reaccione a través de una pérdida de sustancia. (48)

Entre las propiedades del esmalte destacan su extremada dureza, pudiendo alcanzar entre 6 a 2.5 GPa, dependiendo la zona del tejido adamantino. Debido a su escasa cantidad de material orgánico es muy propenso a sufrir fracturas al no contar con un soporte dentinario. Se considera un tejido poco permeable, pero presenta microporos que permite en transporte de ciertos iones. El esmalte presenta un valor de 5 en la escala de Mohs a diferencia de la dentina que es de 2 Mohs.(48,49)

2.5 Lesiones no cariosas

Se denomina lesiones no cariosas a un conjunto de alteraciones patológicas caracterizadas por el desgaste producido a nivel de los tejidos duros de la pieza dental. Dentro de este grupo de lesiones se incluyen las siguientes: erosión, abrasión, abfracciones y atrición. (50)

La etiología de cada una de ellas puede variar y es completamente ajena a la proliferación bacteriana. (7) En el caso de la erosión está íntimamente con un pH ácido en cavidad bucal, la abrasión se debe a un desgaste mecánico producto a la constante fricción y la abfracciones esta ocasionada por alteraciones oclusales. (7,51)

Como se mencionó anteriormente este tipo de lesiones pueden ser ocasionadas gracias a diversos factores. Dependiendo del factor causante de la lesión y de la gravedad de esta va a depender el tratamiento a llevar a cabo, siendo la restauración con resina compuesta el más habitual. (52)

2.6 Abrasión dental

La abrasión dental como ya se ha mencionado anteriormente pertenece al grupo de lesiones no cariosas, y se caracteriza por afectar negativamente los tejidos de la región cervical de la pieza dental a consecuencia de una fricción patológica. (8) También, varios autores se han referido a la abrasión como un desgaste mecánico, que afecta al sustrato dental producto de la acción constante y repetitiva de una sustancia u objeto. (53)

Por lo general, la abrasión suele presentarse a nivel del tercio cervical de los órganos dentales afectados, no obstante, también se puede evidenciar en el tercio oclusal. A diferencia de la atrición, la abrasión se produce por la masticación objetos cáusticos, más no por el contacto directo entre dientes. Esta patología también se suele relación con aquellos individuos que trabajan en ciertos sectores específicos como lo es la construcción, pues tiene mayor contacto con polvos abrasivos.(53,54)

2.6.1 Etiología y causas

La abrasión dental se produce por el desgaste producto de la fricción de ciertas sustancias u objetos sobre el tejido mineralizado de la pieza dental. El cepillado es uno de los principales factores relacionados con la abrasión. Pues, el uso de un cepillo de cerdas duras, una frecuencia y presión excesiva de cepillado, y técnicas inadecuadas durante el uso de este implemento de limpieza como lo es la técnica horizontal, pueden causar este desgaste.(5)

Si bien el cepillado dental inadecuado es la principal causa de abrasión, existen otros factores como el uso de dentífricos aclaradores, debido a que en su composición presentan ciertos agentes abrasivos o químicos responsables de un mayor desgaste que los dentífricos convencionales. Por tal motivo un uso inadecuado de estos puede ser responsable de ocasionar este tipo de lesiones.(5,10,34)

Así mismo, otros factores como el mal uso del hilo dental, retenedores de prótesis parciales removibles, hábitos inadecuados como mantener objetos en la boca y el consumo de alimentos abrasivos también contribuyen a la aparición de esta lesión patológica. (5,7)

2.6.2 Consecuencias de la abrasión dental

La progresión de la abrasión puede ocasionar alteraciones graves que van a afectar negativamente la calidad de vida de la persona quien la padece. Entre estas alteraciones encontramos la hipersensibilidad, alteración de la estética dental, la funcionalidad de los

órganos dentales también se disminuida. Inclusive en ciertos casos pueden presentarse alteraciones a nivel pulpar siendo responsable de abscesos subsecuentes. (52,55)

Una de las principales consecuencias que se suele presentar producto de la abrasión dental es la sensibilidad dentinaria aumentada. Las lesiones no cariosas producen una destrucción del tejido mineralizado del diente, esto ocasiona que la dentina se encuentre expuesta al medio oral, por tanto, susceptible a estímulos. Por tal motivo, se han diseñado varios métodos para la identificación oportuna de la hipersensibilidad como las pruebas de sensibilidad al frío, pruebas mecánicas, etc., para poderlas diferenciar de otras patologías de origen endodóntico y poder tratarlas oportunamente. (56)

La estética disminuida es otra de las quejas que suele manifestar el paciente y una de las causas para exigir un tratamiento restauración en estas lesiones. Además, las lesiones muy profundas ocasionadas por abrasión tienen una mayor probabilidad de provocar acumulación de placa dental en esa zona y por tanto caries subsecuentes. (57)

2.6.3 Manifestaciones clínicas

La abrasión dental se evidencia clínicamente como una lesión cóncava, más ancha que profunda, por lo cual algunos autores han mencionado que presenta una forma muy similar a la de un plato. (5,58)

Las lesiones pueden aparecer en cualquier sitio de la superficie dental, no obstante, se presentan comúnmente afectado la cara vestibular a nivel del tercio cervical de las piezas que sufren la fricción. (5,50)

En lo que respecta a los márgenes de la lesión estos suelen ser lisos y suaves. Y su superficie es brillante.(59,60)

Este tipo de lesión no cariosa afecta principalmente a caninos y premolares debido a que se encuentran mucho más prominentes en la arcada y tienden a sufrir mayor fricción durante el cepillado. (17)

2.6.4 Clasificación

La abrasión dental según Sawai,(61) se la clasifica en base a su localización (clase) y en su severidad (tipo) de la siguiente manera:

Clase:

- Clase I: Desgaste presente únicamente en la superficie coronaria.
- Clase II: Desgaste presente únicamente en la superficie radicular.

- Clase III: Desgaste presente en la superficie coronaria y radicular.

Tipo:

- Tipo I: Desgaste poco profundo y afecta únicamente al esmalte dental.
- Tipo II: Desgaste que afecta dentina, sin afectar cámara pulpar.
- Tipo III: Desgaste que afecta dentina y es visible la cámara pulpar.
- Tipo IV: Desgaste que provocó exposición pulpar.

2.6.5 Tratamiento

Dentro del tratamiento de la abrasión lo más importante es identificar los posibles factores de riesgo a los que ha estado expuesto el paciente y son responsables del desgaste producido en los dientes. Una vez tratados los factores etiológicos se debe tratar las quejas que suele manifestar el paciente que son la hipersensibilidad y la estética disminuida. (5)

La sensibilidad puede tratarse a través del uso de pastas desensibilizantes y la estética se puede mejorar a través de restauraciones adhesivas con resina.(5,62)

El tratamiento de las lesiones cervicales no cariosas debe estar orientado en aliviar la sensibilidad producida por la exposición dentinaria, mejorar visiblemente la estética y evitar que la zona de desgaste sea un sitio de almacenamiento de placa dental. Uno de los desafíos al momento de restaurar una lesión cervical es la presencia de dentina esclerótica y lo complejo que resulta aislar si la lesión es demasiado cervical (57) Todo lo mencionado anteriormente debe ir acompañado de una modificación de los factores responsables del desgaste.(63)

A través de un ensayo clínico aleatorizado publicado en el año 2022 se pudo evidenciar que las restauraciones de lesiones cervicales no cariosas con resina fluida y un adhesivo universal presentaron tasas de supervivencia favorables a 60 meses. (64) Por otro lado, en un metanálisis se pudo determinar que este tipo de restauraciones con adhesivos convencionales brinda una mayor retención en comparación a los adhesivos autograbantes.(65)

Algunos autores recomiendan para las restauraciones de lesiones cervicales no cariosas, el uso de resinas fluidas con un módulo de elasticidad menor que una resina convencional, esto debido al mayor estrés generado en el tercio cervical. Este tipo de resinas presentan un módulo de elasticidad menor, se reduce considerablemente las fuerzas de tensión producidas en esta zona durante el acto masticatorio. (66,67)

2.6.5.1 Tratamiento para la hipersensibilidad

La hipersensibilidad dentaria se encuentra íntimamente relacionada con las lesiones no cariosas como la abrasión dental y es caracterizada por producir un dolor agudo y de corta duración. (68) Este dolor se encuentra íntimamente relacionado con la permeabilidad de los túbulos dentinarios al medio bucal y por la teoría hidrodinámica de Brännström se produce dicha sensibilidad. (62,69)

Existen ciertos métodos a través de los cuales se puede disminuir la sensibilidad dentinaria en un lapso de tiempo extendido. Entre los cuales destacan la aplicación de hidroxiapatita, LÁSER, glutaraldehído de HEMA, sistemas adhesivos y ionómero de vidrio. Siempre y cuando este tratamiento se realice en consulta y de manera constante. (70)

3. CAPÍTULO III. METODOLOGIA.

3.1 Tipo de investigación:

El presente trabajo de investigación será de tipo bibliográfico documental, descriptivo, de corte transversal.

3.1.1 Diseño de la investigación:

El diseño de la investigación será no experimental debido a que no existirá ningún tipo de manipulación en las variables de estudio.

3.2 Protocolo y registro:

Se realizará una revisión sistemática de la literatura previamente publicada basándose en los lineamientos PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses). (71)

3.3 Formulación de la pregunta de investigación:

La pregunta PICO (Paciente, Intervención, Comparación y Resultado) empleada para esta investigación es la siguiente: ¿Cuál es el efecto abrasivo de los dentífricos blanqueadores sobre la estructura dental? Las designaciones empleadas serán “P” (Población): Piezas dentales con machas; “I” (Intervención): Uso de dentífricos blanqueadores; “C” (Comparación): Dientes en los que se ha empleado dentífricos convencionales; “O” (Resultado/Outcome): Desgaste dental.

Pregunta: ¿Cuál es el efecto abrasivo de los dentífricos blanqueadores sobre la estructura dental?

Detalle	
P Población	Piezas dentales con machas
I Intervención	Uso de dentífricos blanqueadores
C Comparación	Dientes en los que se ha empleado dentífricos convencionales
O Resultado/Outcome	Desgaste dental.

Tabla 1. Pregunta PICO

Fuente: Elaboración propia

3.4 Medidas de resultados

A través de la pregunta de investigación y de la aplicación de la ecuación de búsqueda formulada en las bases de datos empleadas, se lograrán obtener los debidos resultados.

3.5 Fuentes de información:

Se llevará a cabo una búsqueda sistemática en las bases de datos: PubMed, Scopus, Cochrane y Dentistry & Oral Sciences Source, a través de la cual se evaluarán estudios publicados hasta el 19 de noviembre del 2024. La estrategia de búsqueda en el presente estudio consistirá en la realización de operaciones booleanas con “AND”, “OR” y “NOT”; y términos DeCS/MeSH procedentes de la pregunta PICO, tal y como se detalla a continuación:

Bases de Datos	Combinaciones utilizadas
PUBMED	(((((dental abrasion) OR (tooth wear)) AND (whitening toothpaste)) OR (bleaching toothpaste)) OR (teeth whitening)) AND (brushing)
SCOPUS	(dental-abrasion OR tooth-wear) AND (whitening-toothpaste OR bleaching-toothpaste OR teeth-whitening) AND (brushing)
COCHRANE	(((((dental abrasion) OR (tooth wear)) AND (whitening toothpaste)) OR (bleaching toothpaste)) OR (teeth whitening)) AND (brushing)
DENTISTRY & ORAL SCIENCES SOURCE	(((((dental abrasion) OR (tooth wear)) AND (whitening toothpaste)) OR (bleaching toothpaste)) OR (teeth whitening)) AND (brushing)

Tabla 2. Combinaciones booleanas empleadas en la búsqueda en las bases de datos elegidas

Fuente: Elaboración propia

3.6 Estrategia de búsqueda:

La búsqueda, selección e inclusión de las fuentes científicas se realizó a través de un análisis independiente por parte del autor y coautor de la presente tesis. Las dudas suscitadas durante la ejecución de la presente examinación se solventaron a través de la consulta con un tercer autor. Además, se llevó a cabo una búsqueda manual para poder identificar artículos relevantes que no aparecieron durante la búsqueda en las bases de datos, y poder así incluirlos.

3.7 Criterios de selección:

3.7.1 Criterios de inclusión

- Artículos que brinden información relevante y directamente relacionada al efecto abrasivo de los dentífricos blanqueadores sobre la estructura dental
- Se tomaron en cuenta revisiones bibliográficas, revisiones sistemáticas, metaanálisis, estudios in vitro de hasta 10 años de antigüedad
- Artículos publicados en idioma inglés.

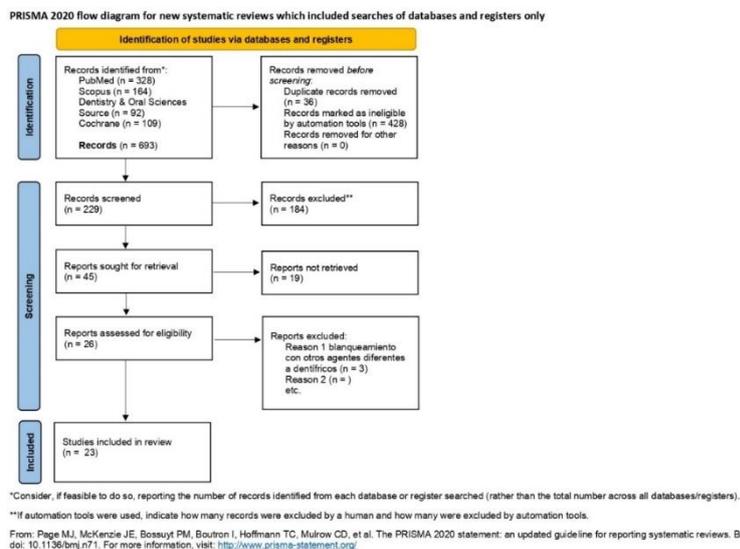
3.7.2 Criterios de exclusión:

- Artículos que superen los 10 años de publicación
- Artículos en otros idiomas diferentes al inglés.
- Artículos que no se encuentra disponible el texto completo
- Artículos científicos cuyo acceso no sea gratuito

3.8 Selección de estudios:

Después de aplicación de las ecuaciones de búsqueda en las bases de datos seleccionadas se obtuvo un total de 693 artículos. Es así como, el proceso de selección de artículos se dividió en tres fases: la primera consistió en la eliminación de los artículos duplicados, la cual se llevó a cabo a través del gestor bibliográfico Mendeley, eliminando un total de 36 artículos. En la segunda se eliminaron 428 artículos con ayuda de los filtros automáticos de las respectivas bases de datos en base a los criterios de inclusión. Durante esta fase también el autor y coautor evaluaron los títulos y resúmenes de los artículos para ir descartándolos o incluyéndolos en base a los criterios de selección eliminando así 184 artículos. Un total de 19 artículos no pudieron ser obtenidos por tal motivo también se eliminaron. En la última fase se realizó la evaluación del texto completo de los artículos, por tal motivo se eliminaron un total de 3 artículos debido a que abordaban el blanquimiento dental con otro tipo de productos de venta libre ajenos a dentífricos. Una vez finalizado el proceso, se incluyeron un total de 23 artículos.

Ilustración 1. Flujograma PRISMA



3.9 Extracción de datos:

Después del análisis de los artículos se extraerá de los mismos ciertos puntos que se detallan a continuación: autor o autores del artículo, año de publicación, título de la revista, tipo de estudio, objetivo del estudio, tipo y tamaño de la muestra, criterios de selección, instrumento empleado para medir en nivel de abrasión, metodología, tipo de pasta aclaradora, tipo de agente activo de la pasta, nivel de abrasión.

3.10 Evaluación de calidad:

La calidad de los estudios fue evaluada por el autor y coautor del presente trabajo, a través de herramientas específicas para cada tipo de los artículos incluidos, ya sean estos estudios in-vitro, ensayos clínicos o revisiones bibliográficas. El sesgo de los artículos se detalló en una matriz de Excel.

4. CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 RESULTADOS:

La información obtenida en idioma inglés en referencia a la posible relación existente entre la abrasión dental y el uso de pasta blanqueadora, la tabla 1 brinda un panorama muy detallado en cuanto a la variedad de artículos encontrados. Resulta importante mencionar que la mayor parte de artículos presentan un factor de impacto medio alto (Q2), siendo este el caso de Dionysopoulos D. et al (72), Osmanaj N. et al (73), Suriyasangpetch S. et al (73), de Freitas M. et al (74) con sus artículos de Suiza, Simionato A. et (75), Carneiro B. et al (76), de Mello Rode S. et al (77) con sus artículos publicados en Brasil, Tomás D. et al (78) con su artículo de Alemania y Apolinario G. et al (79) el suyo publicado en Estados Unidos. En segundo lugar, se encuentran aquellos artículos de alto impacto (Q1) como es el caso de los publicados por Kim S. et al (32), Kim J. et al (80), Vertuan M. et al (81) en Países Bajos; Maciel J. et al (82), de Moraes R. et al (83) en Estados Unidos; Kim J. et al (36) en Alemania y Jamwal N. et al (84). En tercer lugar, están aquellos artículos que tiene un factor de impacto medio bajo (Q3) como los de Kim J. et al (85), ElAziz R. et al (86), Mosquim V. et al (87), Camargo S. et al (88) publicados en Estados Unidos; Ghajari M. et al (89) en Irán y De Melo G. et al (90) en Alemania. Solo un artículo posee un factor de impacto bajo (Q4) tal es el caso del publicado por Coppini E. et al (91) en Brasil

Países bajos presenta la mayor cantidad de artículos publicados con un factor de impacto alto con un total de tres artículos, seguido de Estados Unidos con un total de dos artículos y por Alemania y Reino Unido con un artículo. Suiza presenta cuatro artículos publicados con un factor de impacto medio alto, seguido de Brasil con tres artículos y por Alemania y Estados Unidos con un artículo respectivamente. Estados Unidos presenta la mayor prevalencia de estudios publicados con un factor de impacto medio bajo con un total de cuatro, seguido de Irán y Alemania con un artículo cada uno. Brasil es el único país que presentó un artículo con factor de impacto medio bajo.

Con referente al año de publicación todos los artículos se encuentran en un rango 10 años a partir de la fecha de búsqueda. Desde el 2024 al 2014.

Título	Año	Autores	Revista	Cuartil	Factor de impacto	País	Base de datos
Whitening Efficacy of Toothpastes on Coffee-Stained Teeth: An Enamel Surface Analysis	2024	Kim S, Lee C, Ma S, Park Y.	International Dental Journal	Q1	0.8	Países Bajos	PUBMED
Evaluation of Relative Dentin Abrasivity in Whitening Toothpastes Containing Acids	2024	Kim J, Miletic V, Leprince J, Park Y.	International Dental Journal	Q1	0.8	Países Bajos	SCOPUS
Effects of a commercial whitening toothpaste containing hydrogen peroxide and citric acid on dentin abrasion and erosion	2023	Kim J, Kim S, Park Y.	BMC Oral Health	Q1	0.74	Reino Unido	PUBMED
Whitening Effect of Different Toothpastes on Bovine Dental Enamel: an in situ study	2023	Simionato A, Vivanco R, Tonani-Torrieri R, Arruda C, Pires-de-Souza F.	Brazilian dental journal	Q2	0.41	Brasil	PUBMED
Effect of whitening toothpastes and activated charcoal powder on enamel wear and surface roughness	2023	Carneiro B, Kury M, Lopes J, Gonçalves R, Suzuki T, dal Picolo M, Giannini M, André C.	Brazilian Oral Research	Q2	0.51	Brasil	SCOPUS
Effect of whitening toothpastes on the surface roughness and microhardness of human teeth—an in vitro study.	2023	Jamwal N, Rao A, MC G, K R, BH M, Jodalli P, KS A, BR A.	Clinical Oral Investigations	Q1	0.94	Alemania	DENTISTRY & ORAL SCIENCES SOURCE
Effectiveness and abrasiveness of activated charcoal as a whitening agent: A systematic review of in vitro studies	2023	Tomás D, Pecci-Lloret M, Guerrero-Gironés J.	Annals of Anatomy	Q2	0.58	Alemania	PUBMED
Effect of Whitening Toothpastes with Different Active Agents on the Abrasive Wear of Dentin Following Tooth Brushing Simulation	2023	Dionysopoulos D, Papageorgiou S, Papadopoulos C, Davidopoulou S, Konstantinidis A, Tolidis K.	Journal of Functional Biomaterials	Q2	0.72	Suiza	SCOPUS
Remineralization, color stability and surface roughness of toothenamel brushed with activated charcoal-based products	2023	Maciel J, Geng Vivanco R, Pires-de-Souza F.	Journal of Esthetic and Restorative Dentistry	Q1	1.09	Estados Unidos	SCOPUS

Dentin abrasion using whitening toothpaste with various hydrogen peroxide concentrations	2023	Kim J, Kim S, Garcia-Godoy F, Park Y.	American Journal of Dentistry	Q3	0.36	Estados Unidos	SCOPUS
Abrasion Behavior of Different Charcoal Toothpastes on Human Dentin When Using Electric Toothbrushes	2022	Osmanaj N, Petersen S, Eisenburger M, Greuling A.	Dentistry Journal	Q2	0.55	Suiza	SCOPUS
Effect of Whitening Toothpaste on Surface Roughness and Colour Alteration of Artificially Extrinsic Stained Human Enamel: In Vitro Study	2022	Suriyasangpetch S, Sivavong P, Niyatiwatchanchai B, Osathanon T, Gorwong P, Pianmee C, Nantanapiboon D.	Dentistry Journal	Q2	0.55	Suiza	PUBMED
Surface roughness evaluation and whitening efficiency on tooth enamel after using whitening toothpaste: A randomized double-blinded study	2022	Coppini E, Pierote J, Prieto L, Câmara J, Barbosa I, Pereira G, Tinoco J, Vianna R, Groisman S, Dias C, Aguiar F, Paulillo L.	Bioscience Journal	Q4	0.18	Brasil	SCOPUS
The in vitro Effect of Dentifrices With Activated Charcoal on Eroded Teeth	2023	Vertuan M, da Silva J, de Oliveira A, da Silva T, Justo A, Zordan F, Magalhães A.	International Dental Journal	Q1	0.8	Países Bajos	SCOPUS
Abrasiveness and whitening effect of charcoal-containing whitening toothpastes in permanent teeth.	2021	Ghajari M, Shamsaei M, Basandeh K, Galouyak M.	Dental Research Journal	Q3	0.34	Irán	DENTISTRY & ORAL SCIENCES SOURCE
Toxicity and effect of whitening toothpastes on enamel surface	2021	de Mello Rode S, do Prado Sato T, de Souza Matos F, de Oliveira Correia A, Camargo S.	Brazilian Oral Research	Q2	0.51	Brasil	SCOPUS
Chromatic and surface alterations in enamel subjected to brushing with desensitizing whitening toothpaste	2016	De Melo Monteiro G, De Oliveira I, De Brito O, Guedes B, De Amorim M, Maia A.	European Journal of General Dentistry	Q3	0.19	Alemania	SCOPUS

Effectiveness and Adverse Effects of Over-the-Counter Whitening Products on Dental Tissues	2021	de Freitas M, de Carvalho M, Liporoni P, Fort A, Moura R, Zanatta R.	Frontiers in Dental Medicine	Q2	0.41	Suiza	SCOPUS
Evaluation of Charcoal and Sea Salt–Lemon-based Whitening Toothpastes on Color Change and Surface Roughness of Stained Teeth	2022	ElAziz R, Gadallah L, Saleh R.	Journal of contemporary dental practice	Q3	0.32	Estados Unidos	COCHRANE
Randomized clinical study of alterations in the color and surface roughness of dental enamel brushed with whitening toothpaste	2018	de Moraes Rego Roselino L, Tirapelli C, de Carvalho Panzeri Pires-de-Souza F.	Journal of Esthetic and Restorative Dentistry	Q1	1.09	Estados Unidos	SCOPUS
The abrasive effect of commercial whitening toothpastes on eroded enamel	2017	Mosquim V, Souza B, Foratori G, Wang L, Magalhães A.	American Journal of Dentistry	Q3	0.36	Estados Unidos	SCOPUS
Effect of Whitening Toothpastes on Dentin Abrasion: An In Vitro Study	2016	Apolinario Vieira G, Nogueira M, Gaio E, Rosing C, Santiago S, Rego R, Vieira G.	Oral Health & Preventive Dentistry	Q2	0.42	Estados Unidos	SCOPUS
Conventional and whitening toothpastes: Cytotoxicity, genotoxicity and effect on the enamel surface	2014	Afonso Camargo S, Jóias R, Santana-Melo G, Ferreira L, El Achkar V, De Mello Rode S.	American Journal of Dentistry	Q3	0.36	Estados Unidos	DENTISTRY & ORAL SCIENCES SOURCE

Tabla 3. Información obtenida en idioma inglés con referente a la posible relación existente entre la abrasión dental y el uso de pasta blanqueadora

El mecanismo de acción, se describen otros detalles como los agentes activos de cada uno de los dentífricos aclaradores, en la Tabla 2 también se destacan las marcas de las pastas. Varios autores compararon los cambios estructurales en piezas dentales producidas por el cepillado con dentífricos de acción mecánica y de acción química, este fue el caso de Kim S. et al (32), Kim J. et al (80), Simionato A. et (75), Carneiro B. et al (76), ElAziz R. et al (86), entre los agentes activos presentes en estas pastas destacan sílice, sílice hidratada, dióxido de silicio o de titanio, pirofosfatos, bicarbonato de sodio, hexametáfosfato de sodio y carbón activado en los de acción mecánica y peróxido de hidrógeno en concentraciones que varían de 0,74 a 2,8%, y limón cítrico en los de acción química .

También, en algunos artículos se han comparado dentífricos de acción mecánica con dentífricos de acción física como Jamwal N. et al (84), Dionysopoulos D. et al (71), de Moraes R. et al (83), donde los agentes activos de las pastas de acción mecánica fueron perlita, fosfato, carbón activado, sílice hidratada, microsílíce y covarina azul en las pastas de acción física. Por otro lado, en otros artículos únicamente evaluaron la acción abrasiva de dentífricos de acción química como es el caso de Kim J. et al (80), Kim J. et al (85), donde el agente activo fue el peróxido de hidrógeno en diferentes concentraciones de 0.75% al 9%. La mayor parte de autores evaluaron el efecto de los dentífricos aclaradores de acción mecánica sobre el sustrato dental, esto se evidencia en lo realizado por Maciel J. et al (82), Vertuan M. et al (81), Osmanaj N. et al (72), Suriyasangpetch S. et al (73), Coppini E. et al (91), Ghajari M. et al (89), de Mello Rode S. et al (77), Mosquim V. et al (87), Apolinario G. et al (79), De Melo G. et al (90), Camargo S. et al (88), donde los principales agentes activos fueron sílice hidratada, pirofosfatos, trifosfatos, fosfatos, carbón activado, alúmina, carbonato de calcio, bicarbonato de sodio, sílice, hexametáfosfato de sodio.

Título	Año	Tipo de pasta	Agente activo	Mecanismo de acción
Whitening Efficacy of Toothpastes on Coffee-Stained Teeth: An Enamel Surface Analysis	2024	G 1: Pinksalt Whitening G 2: Vussen 28 G3: White Sparkle	G 1: Dióxido de silicio, hexametáfosfato de sodio G 2: Peróxido de hidrógeno al 2,8% G3: Bicarbonato de sodio, Pirofosfato tetrasódico, sílice	G 1 y 3: Acción mecánica G2: Acción química
Evaluation of Relative Dentin Abrasivity in Whitening Toothpastes Containing Acids	2024	G 1, 2, 3, 4 Y 5: Medi W, Vussen 7, Clean'd, Le:Blang, TS G 6 Y 7: Cliden, Colgate optic white dazzle	G 1, 2, 3, 4 Y 5: Peróxido de hidrógeno (0,74-0,75%) G 6 Y 7: Sílice, ácido cítrico, ácido fosfórico	G 1, 2, 3, 4 Y 5: Acción química. G 6 Y 7: Acción mecánica.
Effects of a commercial whitening toothpaste containing hydrogen peroxide and citric acid on dentin abrasion and erosion	2023	G 1: Vussen 28	G 1: Peróxido de hidrógeno 2,8%	G 1: Acción química
Whitening Effect of Different Toothpastes on Bovine Dental Enamel: an in situ study	2023	G 2: Colgate Luminous white G 3: Advance white	G 2: Sílice hidratada G 3: Peróxido, pirofosfato tetrasódico, bicarbonato de sodio, sílice	G 2: Acción mecánica G 3: Acción química
Effect of whitening toothpastes and activated charcoal powder on enamel wear and surface roughness	2023	G 2: Colgate Optic White Advanced G 3: Colgate Optic White Stain Fighter G4: Colgate Optic White with Charcoal Teeth Whitening G5: Crest 3D White Whitening Therapy Charcoal Deep Clean	G 2: Peróxido de hidrógeno al 2% G 3: Dióxido de titanio, sílice hidratada, pirofosfato tetrasódico G4: Carbón activado, sílice hidratada, pirofosfato tetrasódico G5: Carbón activado, dióxido de titanio, sílice hidratada, pirofosfatodisódico	G 2: Acción química G 3, 4, 5: Acción mecánica

Effect of whitening toothpastes on the surface roughness and microhardness of human teeth—an in vitro study.	2023	G 1: Pepsodent whitening germicheck toothpaste G 2: Closeup diamond attraction whitening toothpaste G 3: Colgate Visible White Plus Shine toothpaste GRUPO 4: Colgate Charcoal Clean toothpaste	G 1: Perlita G 2: Covarina azul G 3: Tripolifosfato de sodio G 4: Carbón activado	G 1: Acción mecánica G 2: Acción física G 3: Acción mecánica G 4: Acción mecánica
Effectiveness and abrasiveness of activated charcoal as a whitening agent: A systematic review of in vitro studies	2023	N/A	N/A	N/A
Effect of Whitening Toothpastes with Different Active Agents on the Abrasive Wear of Dentin Following Tooth Brushing Simulation	2023	G 4: Black & Polish Toothpaste G 5: Instant Whitening Blue Toothpaste G 6: Whitening Toothpaste	G 4: Carbón activado G 5: Covarina azul y sílice hidratada G 6: Microsílice	G 4: Acción mecánica G 5: Acción físico-mecánica G 6: Acción mecánica
Remineralization, color stability and surface roughness of tooth enamel brushed with activated charcoal-based products	2023	G 2: Colgate Natural Extracts G 3: Black is White G 4: Pro Active	G 2: Carbón activado y NaF G 3: Carbón activado, MFP y nanohidroxiapatita G 4: Carbón activado	G 2: Acción mecánica G 3: Acción mecánica G 4: Acción mecánica
Dentin abrasion using whitening toothpaste with various hydrogen peroxide concentrations	2023	G 3, 4, 5 y 6: Vierem premium, Vussen 7, Vussen 15, Vussen 28 G 7,8,9,10,11,12,13: Dentífricos aclaradores experimentales	G 3, 4, 5 y 6: Peróxido de hidrógeno al 0,75, 1,5 y 2,8% G 7,8,9,10,11,12,13: Peróxido de hidrógeno al 0,75, 1,5, 3, 4,5, 6, 7,5, 9%	G 3, 4, 5 y 6: Acción química G7,8,9,10,11,12,13: Acción química

<p>The in vitro Effect of Dentifrices With Activated Charcoal on Eroded Teeth</p>	<p>2023</p>	<p>G 2: Colgate Natural Extracts G 3: Colgate Luminous White Activated Carbon G 4: Oral-B Whitening Therapy Charcoal G 5: Oral-B 3D White Mineral Clean G 6: Curaprox Black Is White</p>	<p>G 2: Sílice hidratada, carbón activado G 3: Pirofosfatasa tetrasódica, ácido fosfórico, carbón activado G 4: Sílice hidratada, pirofosfato disódico, carbón activado G 5: Sílice hidratada, pirofosfato disódico, carbón activado G 6: Carbón activado</p>	<p>G 2, 3, 4, 5, 6: Acción mecánica</p>
<p>Abrasion Behavior of Different Charcoal Toothpastes on Human Dentin When Using Electric Toothbrushes</p>	<p>2022</p>	<p>G 3, 4 y 5: Curaprox Black is White, Blackwood, Prokudent Black Brilliant</p>	<p>G 3, 4 y 5: Sílice hidratada, Carbón en polvo (G4: monofluorofosfato de sodio 950 ppm F, G5: pirofosfato tetrapotásico)</p>	<p>G 3, 4 y 5: Acción mecánica</p>
<p>Effect of Whitening Toothpaste on Surface Roughness and Colour Alteration of Artificially Extrinsic Stained Human Enamel: In Vitro Study</p>	<p>2022</p>	<p>G 2: ZACT Stain fighter G 3: Colgate Optic White VolcanicMineral G 4: Oral-B 3D White Luxe FreshBreath G 5: Thepthai</p>	<p>G 2: Sílice hidratada, carbonato de calcio y alúmina G 3: Sílice hidratada y carbón activado G 4: Sílice hidratada, pirofosfato disódico G 5: Carbonato de calcio</p>	<p>G 2, 3, 4, 5: Acción mecánica</p>
<p>Surface roughness evaluation and whitening efficiency on tooth enamel after using whitening toothpaste: A randomized double-blinded study</p>	<p>2022</p>	<p>G 2: Colgate Luminous White G 3: Sensodyne Branqueador Extra Fresh</p>	<p>G 2: Sílice hidratada, pirofosfato, Fluoruro de sodio 1100 ppm G 3: Sílice, Fluoruro de sodio 1384 ppm</p>	<p>G 2 y 3: Acción mecánica</p>
<p>Evaluation of Charcoal and Sea Salt–Lemon-based Whitening Toothpastes on Color Change and Surface Roughness of Stained Teeth</p>	<p>2022</p>	<p>G 1 : Signal Complete 8 Charcoal G 2: Sea salt and lemon essence.Closeup natural smile</p>	<p>G 1: Carbón activado G 2: Carbón activado, cloruro de sodio, jugo de limón cítrico</p>	<p>G 1: Acción mecánica G2: Acción mecánica y química</p>
<p>Abrasiveness and whitening effect of charcoal-containing whitening toothpastes in permanent teeth.</p>	<p>2021</p>	<p>G 1 y 2: Bencer, Beverly</p>	<p>G 1 y 2: Carbón activado</p>	<p>G 1 y 2: Acción mecánica</p>

Toxicity and effect of whitening toothpastes on enamel surface	2021	G 2: Edel White Whitening G 3: Edel White CAREFORTE G 4: Colgate Total 12 Ó Professional G 5: Oral-B Whitening	G 2: Sílice hidratada, pirofosfatotetrasódico, sílice G 3: Sílice hidratada, sílice G 4: Sílice hidratada G 5: Sílice hidratada, hexametáfosfato de sodio	G 1, 2, 3, 4, 5: Acción mecánica
Effectiveness and Adverse Effects of Over-the-Counter Whitening Products on Dental Tissues	2021	N/A	N/A	N/A
Randomized clinical study of alterations in the color and surface roughness of dental enamel brushed with whitening toothpaste	2018	G 2: Colgate Luminous White G 3 : Close up White Now	G 2: Sílice hidratada G 3: Covarina azul	G 2: Acción mecánica G 3: Acción física
The abrasive effect of commercial whitening toothpastes on eroded enamel	2017	G 1: Oral-B 3D White G 2: Close-up Diamond Attraction Power White G 3: Sorriso Xtreme White 4D G 4: Colgate Luminous White	G 1: Sílice hidratada, pirofosfato disódico G 2: Sílice hidratada, fosfato trisódico G 3: Sílice hidratada, pirofosfato tetrasódico G 4: Sílice hidratada, pirofosfato tetrasódico	G 1, 2, 3, 4: Acción mecánica
Chromatic and surface alterations in enamel subjected to brushing with desensitizing whitening toothpaste	2016	G 2: Colgate sensitive whitening G 3: Colgate sensitive whitening pro-relief whitening G 4: Sensodyne extra whitening G 4: Crest/ Oral-b pro-health whitening	G 2: Sílice hidratada, pirofosfato tetrasódico G 3: Carbonato de calcio, bicarbonato de sodio G 4: Sílice, trifosfato pentasódico, fluoruro de sodio 1384 ppm 4: Sílice hidratada, hexametáfosfato de sodio, sílice, fosfato trisódico, fluoruro 110 ppm	G 2, 3, 4, 5 y 6: Acción mecánica

Effect of Whitening Toothpastes on Dentin Abrasion: An In Vitro Study	2016	G 1: Colgate Luminous G 2: Oral B Pró Saúde Whitening# G3: Colgate Total 12 Professional Whitening	G 1: Sílice hidratada, pirofosfato tetrasódico, trifosfato pentasódico G 2: Sílice hidratada, hexametáfosfato de sodio, fosfato trisódico G3: Sílice hidratada	G 1, 2 y 3: Acción mecánica
Conventional and whitening toothpastes: Cytotoxicity, genotoxicity and effect on the enamel surface	2014	G 1: Colgate Total 12 Professional Whitening G 3: Oral-B Whitening	G 1: Sílice hidratada G 3: sílice hidratada, hexametáfosfato de sodio	G 1 y 3: Acción mecánica

G: Grupo

Tabla 4. Componentes y el mecanismo de acción de las pastas blanqueadoras

Fuente: Elaboración propia

El proceso realizado para evaluar las consecuencias que presentan las pastas blanqueadoras sobre la superficie dental, el tipo de dientes, la cantidad de la muestra, los grupos analizados, el método de evaluación y los cambios producidos en la superficie dental se analizaron en la Tabla 3. Los dientes bovinos fueron el tipo de diente mayormente analizado, este fue el caso de Kim J. et al (36) con una muestra de 144 dientes siendo esta la más prevalente, seguida de Vertuan M. et al (81) con 132 dientes, Simionato A. et (75) con 120 dientes, Kim J. et al (85) con 112 dientes, Kim J. et al (80) 100 dientes, Carneiro B. et al (76) y De Melo G. et al (90) con 60 dientes, Kim S. et al (32) y de Mello Rode S. et al (77) con 50 dientes, Osmanaj N. et al (72) con 45 dientes, de Moraes R. et al (83) con 30 dientes, ElAziz R. et al (86) con 27 dientes y Camargo S. et al (88) con 20 dientes. También, dientes humanos fueron evaluados siendo Apolinario G. et al (79) el que analizó la mayor cantidad con un total de 90 dientes, seguido por Maciel J. et al (82) con 85 dientes, Mosquim V. et al (87) con 72 dientes, Dionysopoulos D. et al (71) con 60 dientes, Suriyasangpetch S. et al (73) con 40 dientes, Coppini E. et al (91) y Ghajari M. et al (89) con 30 dientes, y Jamwal N. et al (84) con una muestra de 25 dientes.

El tejido dental mayormente analizado fue el esmalte evaluado por Kim J. et al (80) en un molde circular, Kim J. et al (36) en un molde circular, Simionato A. et (75) en un bloque, Carneiro B. et al (76) en un bloque, Suriyasangpetch S. et al (73) en un bloque, Coppini E. et al (91) en un molde cuadrangular, Ghajari M. et al (89) en un bloque, de Mello Rode S. et al (77) en un molde cuadrangular, De Melo G. et al (90) en un molde cuadrangular, Camargo S. et al (88) en un molde cuadrangular. Los autores que evaluaron los efectos del cepillado de pasta aclaradora en dentina fueron Kim J. et al (85) en un molde circular, Maciel J. et al (82) en un bloque, Apolinario G. et al (79) en un bloque. Ciertos estudios analizaron esmalte y dentina conjuntamente como Jamwal N. et al (84), Vertuan M. et al (81), Osmanaj N, ElAziz R. et al (86) los cuales no especificaron el método de fijación.

El proceso a seguir para evaluar el nivel de abrasión ocasionado por los dentífricos aclaradores fue en la mayoría a través del uso de máquinas de cepillado, tal es el caso de Kim S. et al (32) quien realizó 10.000 pasadas con el cepillo, Kim J. et al (80) que evaluó el nivel de abrasión en dos tomas la primera a las 4.000 pasadas y la segunda a las 10.000 pasadas, Kim J. et al (36) con 10.000 pasadas con una carga de 150 gramos y adicionalmente inmersión de la muestra durante una hora en soluciones con los dentífricos empleados, Carneiro B. et al (76) quien realizó 30.000 pasadas con un cepillo de cerdas suaves con una carga de 200 gramos, Kim J. et al (85) con 10.000 pasadas con una carga sobre el cepillo de

150 gramos, Vertuan M. et al (81) con 45 pasadas con un cepillo de cerdas extrasuaves y una fuerza de 1.5 newtons, Suriyasangpetch S. et al (73) que evaluó el nivel de abrasión en cuatro tiempos el primero con 412 pasadas, el segundo 825 pasadas, el tercero 4950 pasadas y el cuarto 9900 pasadas. ElAziz R. et al (86) que realizó tres tomas la primera a las 1120 pasadas, la segunda a las 2240 pasadas y la tercera a las 3360 pasadas con un cepillo de cerdas suaves y una carga de 250 gramos. Ghajari M. et al (89) con 2.000 pasadas. De Mello S. et al (77) con 10.000 repeticiones. De Melo G. et al (90) con 10.000 pasadas del cepillo con una carga de 200 gramos. Apolimario G. et al (79) con 2.500 pasadas de un cepillo de cerdas suaves con una carga de 300 gramos, y Camargo S. et al (88) con 10.000 pasadas con un cepillo de cerdas medias. Otros autores evaluaron la abrasión producida en base al tiempo de uso del dentífrico blanqueador como Simionato A. et al (75) quien evaluó la abrasión tras un período de 30 días de uso, Jamwal N. et al (84) quien realizó dos evaluaciones una al mes y la segunda a los 3 meses, Dionysopoulos D. et al (71) durante 15 minutos con un cepillo de cerdas medias y una carga de 250 gramos. Maciel J. et al (82) durante 5 minutos con un cepillo de cerdas suaves y una carga de 200 gramos, Osmanaj N. et al (72) durante 4 horas con una carga sobre el cepillo de 150 gramos, Coppini E. et al (91) durante 1 mes, De Moraes L. et al (83) durante 7 días, y Mosquim V. et al (87) durante 7 días con un cepillo de cerdas suaves y una fuerza de 1.5 Newtons.

En referente a los grupos analizados Kim S. et al (32), Kim J. et al (36), Jameal N. et al (84), Vertuan M. et al (81), Coppini E. et al (91), ElAziz R. et al (86), Ghajari M. (89), De Melo G. et al (90), Apolimario G. et al (79) y Camargo R. et al (88) analizaron los cambios abrasivos producidos por un dentífrico aclarador en comparación con un dentífrico convencional. Por otro lado, Suriyasangpetch S. et al (73), De Mello S. et al (77), De Moraes L. et al (83) únicamente evaluaron los cambios producidos en la estructura dental con el uso de distintos tipos de dentífricos aclaradores. Kim J. et al (80) comparó el uso de dentífricos aclaradores con pastas convencionales y con una solución de referencia. Simionato A. et al (75) comparó las pastas aclaradoras con las convencionales y con dentífricos remineralizante. Carneiro B. et al (76) comparó los dentífricos aclaradores, con los convencionales y con el uso de carbón activado en polvo. Kim J. et al (85) comparó el uso de dentífricos aclaradores con dentífricos convencionales, aclaradores experimentales y agua destilada. Osmanaj N. et al (72) compararon dentífricos aclaradores con pastas convencionales y agua destilada. Y Mosquim V. et al (87) que comparó el uso de una pasta

aclaradora con una convencional y con un grupo de control al que solo se le aplico un desafío erosivo.

Los métodos empleados para evaluar los cambios en la estructura dental fueron el uso del perfilador de superficie, probador de rugosidad superficial (Taylor y Hobson), paquímetro de precisión y el rugosímetro para evaluar el cambio de la rugosidad. (32,36,72,73,76,77,79–82,84–89,91) Microscopio confocal, microscopio electrónico para evaluar cambios estructurales. (71,90) Y probador de microdureza (Knoop, Vickers) para evaluar la disminución de la dureza dental. (75,82,84)

Los cambios en la estructura dental presentados por el uso de estos dentífricos fue el aumento en la rugosidad de la superficie dental tales resultados fueron encontrados por Kim J. et al (80), Simionato A. et (75), de Mello Rode S. et al (77) y Carneiro B. et al (76) que adicionalmente identificó que estas pastas causan una mayor abrasión del tejido adamantino en comparación a otras. De igual forma, ElAziz R. et al (86) que menciona que aquellos dentífricos aclaradores con limón cítrico también causan alteración de la superficie, Jamwal N. et al (84) que también indicó que los dentífricos aclaradores con carbón activado y covarina azul afectan también la microdureza adamantina, Tomás D. et al (78), Dionysopoulos D. et al (71) y Maciel J. et al (82) concuerdan en que las pastas aclaradoras con carbón en su composición resultan más abrasivas más abrasivas, Vertuan M. et al (81) indica que la asociación de carbón activado y pirofosfatos en estas pastas afecta más la superficie dental. Suriyasangpetch S. et al (73) también obtuvo como resultado un incremento de la rugosidad superficial es especial en pastas aclaradoras con alúmina. Mosquim V. et al (87) que en adición mencionó que la asociación de sílice hidratada con pirofosfatos causa una mayor abrasión. Apolinario G. et al (79) y De Melo G. et al (90) los cuales además concuerdan en que los dentífricos aclaradores a base de sílice son mayormente abrasivos, y Camargo S. et al (88) que también indicó que las pastas blanqueadoras a base de hexametáfosfato de sodio causan un mayor desgaste.

Los dentífricos aclaradores a base de peróxido de hidrogeno causan un menor desgaste esto lo mencionan Kim J. et al (80), Kim J. et al (36), Kim J. et al (85).

Título	Año	Autores	Tipo de dientes	N	Tejido dental analizado	Dimensiones de la muestra	Fijación de la muestra	Procedimiento empleado	Grupos analizados	Métodos para determinar cambios en la estructura dental	Cambios en la estructura dental
Whitening Efficacy of Toothpastes on Coffee-Stained Teeth: An Enamel Surface Analysis	2024	Kim S, Lee C, Ma S, Park Y.	Dientes bovinos	50	Esmalte	8 mm D*	Molde de resina acrílica de forma circular	Cepillado de 10.000 pasadas F o C: N/E TC: N/E	G 1, 2, 3: Dentífricos aclaradores. G 4, 5: Dentífricos convencionales	Perfilador de superficie 3D	La profundidad de desgaste aumento en todos los grupos de pastas probadas al ir aumentando el número de cepilladas, siendo este más significativo en el dentífrico blanqueador con hexametafosfato de sodio. (32)
Evaluation of Relative Dentin Abrasivity in Whitening Toothpastes Containing Acids	2024	Kim J, Miletic V, Leprince J, Park Y.	Dientes bovinos	100	Esmalte	8 mm D*	Molde de resina acrílica de forma circular	Cepillado de 4.000 a 10.000 repeticiones F: 150 g TC: Suaves	G 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7: Dentífricos aclaradores G 8: Dentífrico convencional G 9: Suspensión referencia	Perfilómetro de superficie sin contacto	A las 4.000 pasadas el nivel de desgaste fue menor en los dentífricos de acción química ($Ph \leq 6$) y los de acción mecánica similar a la suspensión de referencia. A las 10.000 pasadas no se evidenciaron diferencias significativas (80)
Effects of a commercial whitening toothpaste containing hydrogen peroxide and citric acid on dentin abrasion and erosion	2023	Kim J, Kim S, Park Y.	Dientes bovinos	144	Dentina	8 mm D*	Molde de resina acrílica de forma circular	CE: 10.000 pasadas e inmersión durante 1 hora. C: 150 g TC: N/E	G 1: Dentífricos aclaradores G 2: Dentífricos convencionales	Perfilómetro de superficie sin contacto	Los dentífricos aclaradores con peróxido de hidrógeno ($Ph: 5$) y ácido cítrico únicamente causaron pérdida de la estructura dental con la inmersión mas no con el cepillado.(36)
Whitening Effect of Different Toothpastes on Bovine Dental Enamel: an in situ study	2023	Simionato A, Vivanco R, Tonani-Torrieri R, Arruda C, Pires-de-Souza F.	Dientes bovinos	120	Esmalte	6 x 6 x 2 mm	Bloque	CE: 30 días (N/E el número total de pasadas del cepillo) F o C: N/E TC: N/E	G 1: Dentífrico convencional. G 2, 3: Dentífrico aclarador G 4: Dentífrico remineralizante	Rugosímetro Probador de microdureza (Knoop)	Después del uso de dentífricos aclaradores se evidenció que la única propiedad del esmalte que se vio afectada fue la rugosidad, siendo esta mayor en pastas blanqueadoras con carbonato de sodio, sílice y bicarbonato de sodio (75)

Effect of whitening toothpastes and activated charcoal powder on enamel wear and surface roughness	2023	Carneiro B, Kury M, Lopes J, Gonçalves R, Suzuki T, dal Picolo M, Giannini M, André C.	Dientes bovinos	60	Esmalte	6 × 6 × 3 mm	Bloque	CE: 30.000 repeticiones C: 200 g TC: Cerdas suaves	G 1: Dentífrico convencional. G 2, 3, 5, 5: Dentífrico aclarador G 6: Carbón activado en polvo	Perfilador de superficie	El desgaste del esmalte fue mayor para los dentífricos aclaradores con dióxido de titanio, carbón activado, carbón activado y dióxido de titanio. Todos los dentífricos aclaradores de acción mecánica causaron mayor desgaste que los de acción química y los comunes. (76)
Effect of whitening toothpastes on the surface roughness and microhardness of human teeth— an in vitro study.	2023	Jamwal N, Rao A, MC G, K R, BH M, Jodalli P, KS A, BR A.	Dientes humanos	25	Esmalte y Dentina	N/E	Dientes montados en yeso	CE: de 1 a 3 meses (N/E el número total de pasadas del cepillo) F o C: N/E TC: N/E	G 1, 2, 3, 4: Dentífrico aclarador G 5: Dentífrico convencional	Probador de rugosidad superficial de Taylor y Hobson Probador de dureza Vickers	Las pastas aclaradoras con carbón activado redujeron la rugosidad de la superficie, mientras que las que contenían covarina azul y las que contienen carbón activado disminuyeron la microdureza. (84)
Effectiveness and abrasiveness of activated charcoal as a whitening agent: A systematic review of in vitro studies	2023	Tomás D, Pecci-Lloret M, Guerrero-Gironés J.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Los dentífricos aclaradores de acción mecánica a base de carbón activado presentaron un alto nivel de desgaste dental, por tal motivo deben emplearse con precaución. (78)
Effect of Whitening Toothpastes with Different Active Agents on the Abrasive Wear of Dentin Following Tooth Brushing Simulation	2023	Dionysopoulos D, Papageorgiou S, Papadopoulou C, Davidopoulou S, Konstantinidis A, Tolidis K.	Dientes humanos	60	Dentina	N/E	Raíces colocadas en resina acrílica autocurable	CE: 15 min equivalente a 3 meses (N/E el número total de pasadas del cepillo) C: 250 g TC: Cerdas medias	G 1: Cepillado sin dentífrico G 2: Suspensión de referencia G 3: Dentífrico convencional G 4, 5, 6: Dentífrico aclarador	Microscopio confocal	El dentífrico aclarador a base de carbón activado mostró el mayor nivel de desgaste, por otro lado, aquel con sílice hidratada y covarina azul presentó el menor. (71)
Remineralization, color stability and surface roughness of tooth enamel brushed with activated charcoal-based products	2023	Maciel J, Geng Vivanco R, Pires-de-Souza F.	Dientes humanos	85	Dentina	6x6x2	Bloque	CE: 5 min equivalente a 15 días (N/E el número total de pasadas del cepillo)	G 1: Dentífrico convencional G 2, 3, 4: Dentífrico aclarador G 5: Carbón activado en polvo	Rugosímetro Medidor de microdureza (Knoop)	La alteración de la rugosidad de las pastas blanqueadoras fue similar a la del dentífrico convencional. No obstante, aquellas pastas blanqueadoras a base de carbón activado y NaF, y únicamente carbón

								C: 200 g TC: Cerdas suaves			experimentaron una mayor disminución de la dureza adamantina. (82)
Dentin abrasion using whitening toothpaste with various hydrogen peroxide concentrations	2023	Kim J, Kim S, Garcia-Godoy F, Park Y.	Dientes bovinos	112	Dentina	8 mm D*	Molde de resina acrílica de forma circular	CE: 10.000 repeticiones C: 150 g TC: N/E	G 1 y 2: Dentífrico convencional G 3, 4, 5 y 6: Dentífrico aclarador G 7,8,9,10,11,12,13: Dentífrico aclarador experimental G 14: Agua destilada	Perfilador de superficie 3D	Los dentífricos blanqueadores con menos del 9% de peróxido de hidrógeno no parecían ocasionar daños significativos sobre la superficie dental. El peso de las partículas en estas fue mucho menor que las convencionales y en parte se relaciona con su bajo grado de desgaste. (85)
The in vitro Effect of Dentifrices With Activated Charcoal on Eroded Teeth	2023	Vertuan M, da Silva J, de Oliveira A, da Silva T, Justo A, Zordan F, Magalhães A.	Dientes bovinos	132	Esmalte y Dentina	N/E	Se incrustaron en resina acrílica autopolimerizable	CE: 45 repeticiones F: 1.5 N TC: Cerdas extrasuaves	G 1 y 2: Dentífrico convencional G 3, 4, 5, 6: Dentífrico aclarador	Perfilómetro de contacto	Las pastas blanqueadoras que combinan carbón activado más pirofosfatos aumentan notablemente el nivel de desgaste dental. (81)
Abrasion Behavior of Different Charcoal Toothpastes on Human Dentin When Using Electric Toothbrushes	2022	Osmanaj N, Petersen S, Eisenburger M, Greuling A.	Dientes bovinos	45	Esmalte y Dentina	N/E	Se incrustaron en resina acrílica autopolimerizable	CE: 4 horas equivalente a 4 años (N/E el número total de pasadas del cepillo) C: 150 g TC: N/E	G 1: Agua destilada G 2: Dentífrico convencional G 3, 4 y 5: Dentífrico aclarador	Perfilómetro	Pese al hecho de que una de las pastas aclaradoras a base de carbón exhibió la mayor alteración a nivel del sustrato dental, se estableció que este tipo de dentífricos no causan alteraciones significativas en sustrato dental. No obstante, se evidenció que estas pastas causan mayor alteración a nivel de la dentina en comparación al esmalte (72)

Effect of Whitening Toothpaste on Surface Roughness and Colour Alteration of Artificially Extrinsic Stained Human Enamel: In Vitro Study	2022	Suriyasangpetch S, Sivavong P, Niyatiwatchanchai B, Osathanont T, Gorwong P, Pianmee C, Nantanapiboon D.	Dientes humanos	40	Esmalte	20 × 12,5 × 9 mm	Moldes de resina	CE: 4 tiempos de cepillado: 412, 825, 4950 y 9900 C: 200 g TC: Cerdas suaves	G 1, 2, 3, 4, 5: Dentífrico aclaradora	Perfilómetro	Todos los dentífricos aclaradores evidenciaron un notable incremento de la rugosidad dental con el paso del tiempo siendo esta mucho mayor en el dentífrico con alúmina (73)
Surface roughness evaluation and whitening efficiency on tooth enamel after using whitening toothpaste: A randomized double-blinded study	2022	Coppini E, Pierote J, Prieto L, Câmara J, Barbosa I, Pereira G, Tinoco J, Vianna R, Groisman S, Dias C, Aguiar F, Paulillo L.	Dientes humanos	30	Esmalte	5x5 mm	Modelos de resina epoxi	CE: 1 mes (N/E el número total de pasadas del cepillo) F o C: N/E TC: N/E	G 1: Dentífrico convencional G 2 y 3: Dentífricos aclaradores	Paquímetro de precisión	No se presentaron cambios significativos de la rugosidad de la superficie dental al cabo de un mes (91)
Evaluation of Charcoal and Sea Salt–Lemon-based Whitening Toothpastes on Color Change and Surface Roughness of Stained Teeth	2022	ElAziz R, Gadallah L, Saleh R.	Dientes bovinos	27	Esmalte y Dentina	N/A	Incrustó en un molde de resina acrílica transparente	CE: 3 tiempos de cepillado: 1120, 2240, 3360 C: 250 g. TC: Cerdas suaves	G 1 y 2: Dentífrico aclarador G 3: Dentífrico convencional	Perfilómetro de tipo de contacto	Se incremento la rugosidad superficial significativamente en aquellos dentífricos blanqueadores que contenían carbón, sal marina y limón. (86)
Abrasiveness and whitening effect of charcoal-containing whitening toothpastes in permanent teeth.	2021	Ghajari M, Shamsaei M, Basandeh K, Galouyak M.	Dientes humanos	30	Esmalte	5 mm × 5 mm × 7 mm	Las muestras se montaron en masilla	CE: 2.000 repeticiones F o C: N/E TC: N/E	G 1 y 2: Dentífrico aclarador G 3: Dentífrico convencional	Perfilómetro	Uno de los dentífricos aclaradores a base de carbón presentó el mayor desgaste, no obstante, no existió una diferencia significativa entre los demás (89)
Toxicity and effect of whitening toothpastes on enamel surface	2021	de Mello Rode S, do Prado Sato T, de Souza Matos F, de Oliveira Correia A, Camargo S.	Dientes bovinos	50	Esmalte	3 mm x 3 mm	Embebidos en bloques de resina acrílica activada	CE: 10.000 repeticiones F o C: N/E TC: N/E	G 1, 2, 3, 4, 5: Dentífricos aclaradores	Rugosímetro	Existió aumento en la rugosidad en tres dentífricos aclaradores siendo esta más acentuada en uno de ellos. (77)

Effectiveness and Adverse Effects of Over-the-Counter Whitening Products on Dental Tissues	2021	de Freitas M, de Carvalho M, Liporoni P, Fort A, Moura R, Zanatta R.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	El uso inapropiado de dentífricos aclaradores puede conllevar consigo efectos nocivos para la estructura dental. (74)
Randomized clinical study of alterations in the color and surface roughness of dental enamel brushed with whitening toothpaste	2018	de Moraes Rego Roselino L, Tirapelli C, de Carvalho Panzeri Pires-de-Souza F.	Dientes bovinos	30	Esmalte	N/A	Réplica del incisivo central	CE: 7 días (N/E el número total de pasadas del cepillo) F o C: N/E TC: N/E	Grupo 1, 2, 3: Dentífricos aclaradores	N/A	N/A	El grado de desgaste del dentífrico aclarador y el período de tiempo de cepillado no afectaron la rugosidad superficial adamantina. (83)
The abrasive effect of commercial whitening toothpastes on eroded enamel	2017	Mosquim V, Souza B, Foratori G, Wang L, Magalhães A.	Dientes humanos	72	Esmalte	N/A	Embebier on en resina acrílica	CE: 7 días (N/E el número total de pasadas del cepillo) F: 1.5 N TC: Cerdas suaves	G 1, 2, 3, 4: Dentífrico aclaradora G 5: Dentífrico convencional G 6: Grupo de control	Perfilómetro de tipo de contacto	N/A	Tres dentífricos blanqueadores presentaron un mayor desgaste dental a comparación de los demás y este fue más evidente en el dentífrico que presentaba pirofosfato asociado con sílice hidratada. (87)
Chromatic and surface alterations in enamel subjected to brushing with desensitizing whitening toothpaste	2016	De Melo Monteiro G, De Oliveira I, De Brito O, Guedes B, De Amorim M, Maia A.	Dientes bovinos	60	Esmalte	4 mm × 4 mm	Embebier on en resina acrílica	CE: 10.000 repeticiones C: 200 g TC: N/E	G 1: Dentífrico convencional G 2, 3, 4, 5 y 6: Dentífrico aclarador	Microscopio electrónico	N/A	La forma, tamaño y concentración de las partículas juegan un papel trascendental al momento de producir desgaste dental, en este sentido aquellas pastas blanqueadoras con carbonato de calcio produjeron menos alteraciones a nivel de la estructura dental en comparación de aquellas con sílice (90)
Effect of Whitening Toothpastes on Dentin Abrasion: An In Vitro Study	2016	Apolinario Vieira G, Nogueira M, Gaio E, Rosing C, Santiago S, Rego R, Vieira G.	Dientes humanos	90	Dentina	4 x 4 x 2 mm	Embebier on en resina acrílica	CE: 2.500 repeticiones C: 300 g TC: Cerdas suaves	G 1, 2 y 3: Dentífrico aclarador G 4 y 5: Dentífricos convencionales	Perfilómetro	N/A	Los dentífricos aclaradores que presentan sílice en su composición son responsables de un mayor desgaste en comparación a los dentífricos normales (79)

Conventional and whitening toothpastes: Cytotoxicity, genotoxicity and effect on the enamel surface	2014	Afonso Camargo S, Jóias R, Santana-Melo G, Ferreira L, El Achkar V, De Mello Rode S.	Dientes bovinos	20	Esmalte	3 mm × 3 mm	embebidos en bloques de resina acrílica autopolimerizable	CE: 10.000 repeticiones F o C N/E TC: Cerdas medias	G 2 y 4: Dentífricos convencionales G 1 y 3: Dentífrico aclarador	Perfilómetro	Ambos dentífricos aclaradores demostraron alteración a nivel de la superficie dental siendo esta mucho mayor en el dentífrico con hexametáfosfato de sodio. (88)
------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------	--------------------------------------------------------------------------------------	-----------------	----	---------	-------------	-----------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------	--------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

N: Muestra, N/A: No aplica, N/E: No explica, G: Grupos; F: Fuerza; C: Carga; CE: Cepillado; TC: Tipo de cerdas del cepillo

Tabla 5. Consecuencias sobre la superficie dental que conlleva el uso de dentífricos aclaradores

Fuente: Elaboración propia

La determinación de si el uso de dentífrico aclarador es un factor predisponente para el desarrollo de abrasión, los valores de Abrasión Relativa de Dentina (RDA), su comportamiento según la norma ISO 11609 se detalla en la Tabla 4. Todos los dentífricos aclaradores empleados en cada uno de los estudios presentaron un comportamiento seguro en base a la norma ISO 11609 la cual menciona que el RDA debe ser menor a 150 a excepción de los dentífricos presentados por Simionato A. et (75) y Coppini E. et al (91) siendo el caso de Colgate Luminous white con un RDA de 175. Apolinario G. et al (79) también menciona tres dentífricos aclaradores mismos que son Colgate Luminous, Oral B Pró Saúde Whitening# y Colgate Total 12 Professional Whitening con un RDA de 240, 220 y 200 respectivamente.

Los autores Kim S. et al (32), Simionato A. et (75), Jamwal N. et al (84), Dionysopoulos D. et al (71), Vertuan M. et al (81), Suriyasangpetch S. et al (73), ElAziz R. et al (86), Ghajari M. et al (89), de Mello Rode S. et al (77), Mosquim V. et al (87), De Melo G. et al (90), Apolinario G. et al (79) y Camargo S. et al (88) concuerdan en que el uso inadecuado de dentífricos aclaradores puede ser un factor predisponente para el desarrollo de abrasión dental. De igual manera Tomás D. et al (78) y de Freitas M. et al (74) en sus revisiones concuerdan que los productos de blanqueamiento de venta libre deben emplearse con cuidado debido al riesgo de causar abrasión. Los demás autores concordaron en que el uso de dentífricos aclaradores no es un factor predisponente para el desarrollo de abrasión dental mismos que son Kim J. et al (80), Kim J. et al (36), Kim J. et al (85), Carneiro B. et al (76), Maciel J. et al (82), Osmanaj N. et al (72), Coppini E. et al (91), de Moraes R. et al (83).

N	Autores	Año	Nombre del dentífrico blanqueador	Abrasión Relativa de Dentina (RDA)	Comportamiento RDA apropiado según la norma ISO 11609 (menos de 150 RDA)	Es un factor determinante para el desarrollo de abrasión
1	Kim S, Lee C, Ma S, Park Y.	2024	G 1: Pinksalt Whitening G 2: Vussen 28 G3: White Sparkle	G 1: 106 RDA G 2: 46 RDA G 3: 70 RDA	SI	Si, los dentífricos con hexametáfosfato de sodio (acción mecánica) causan una mayor abrasión superficial en comparación a las pastas convencionales. Las pastas aclaradoras de acción química no causan una abrasión superficial notable, siempre y cuando su se emplee por un corto período de tiempo y en una concentración baja. (32)
2	Kim J, Miletic V, Leprince J, Park Y.	2024	G 1, 2, 3, 4 Y 5: Medi W, Vussen 7, Clean'd, Le:Blang, TS G 6 Y 7: Cliden, Colgate optic white dazzle	G 1: 19 RDA G 2: 30 RDA G 3: 32 RDA G 4: 37 RDA G 5: 46 RDA G 6: 80 RDA G 7: 111 RDA	SI	No, Todos los dentífricos aclaradores de este estudio presentaron un RDA-PE bajo en el caso de los de acción química y uno similar en el caso de los de acción mecánica. (El menor peso de las partículas de lo dentífricos con peróxido de hidrógeno es el responsable de la menor abrasión superficial dentinaria). (80)
3	Kim J, Kim S, Park Y.	2023	G 1: Vussen 28	G 1: 21 RDA	SI	No, el dentífrico blanqueador con peróxido de hidrógeno presentó una abrasión dentinaria relativamente baja, no obstante, es más propenso a ocasionar erosión dental. (36)
4	Simionato A, Vivanco R, Tonani-Torrieri R, Arruda C, Pires-de-Souza F.	2023	G 2: Colgate Luminous white G 3: Advance white	G 1: 175 RDA G 2: 106 RDA	G1: No G2: SI	Si, Los dentífricos aclaradores demostraron causar una alteración significativa en la rugosidad del esmalte. Los dentífricos como el G 2 con peróxido de carbonato de sodio, sílice y bicarbonato de sodio aumentaron la rugosidad producida durante el cepillado. (75)

5	Carneiro B, Kury M, Lopes J, Gonçalves R, Suzuki T, dal Picolo M, Giannini M, André C.	2023	G 2: Colgate Optic White Advanced G 3: Colgate Optic White Stain Fighter G4: Colgate Optic White with Charcoal Teeth Whitening G5: Crest 3D White Whitening Therapy Charcoal Deep Clean	N/E	N/E	No, Los dentífricos aclaradores no mostraron una alteración significativa sobre la superficie adamantina. Las pastas con dióxido de titanio y dióxido de titanio más carbón activado mostraron un mayor desgaste en comparación a los demás dentífricos (G3 y G5 respectivamente). (76)
6	Jamwal N, Rao A, MC G, K R, BH M, Jodalli P, KS A, BR A.	2023	G 1: Pepsodent whitening germicheck toothpaste G 2: Closeup diamond attraction whitening toothpaste G 3: Colgate Visible White Plus Shine toothpaste G 4: Colgate Charcoal Clean toothpaste	N/E	N/E	Si, los dentífricos de acción mecánica con carbón activado evidenciaron una mayor alteración en la rugosidad de la superficie dental y la microdureza. (G 2) La microdureza también se redujo con el dentífrico a base de azul de Covarina más carbón activado. (G 4). (84)
7	Tomás D, Pecci-Lloret M, Guerrero-Gironés J.	2023	N/A	N/A	N/A	Si, las pastas aclaradoras de acción mecánica con carbón activado como principio activo tienen una mayor capacidad abrasiva en comparación a otros dentífricos blanqueadores. (78)
8	Dionysopoulos D, Papageorgiou S, Papadopoulos C, Davidopoulou S, Konstantinidis A, Tolidis K.	2023	G 4: Black & Polish Toothpaste G 5: Instant Whitening Blue Toothpaste G 6: Whitening Toothpaste	G 4: 134 RDA G 5: 58 RDA G 6: 87 RDA	SI	Si, en especial los dentífricos blanqueadores a base de carbón activado presentaron un mayor desgaste abrasivo (G 4), mientras que los dentífricos a base de Covarina azul y sílice hidratada obtuvieron una abrasividad menor (G 5). (71)
9	Maciel J, Geng Vivanco R, Pires-de-Souza F.	2023	G 2: Colgate Natural Extracts G 3: Black is White G 4: Pro Active	N/E	N/E	No, Las alteraciones en la superficie dental fueron similares al dentífrico de control, por lo que no se evidencio un desgaste significativo, (los dentífricos únicamente con carbón exhibieron el menor desgaste de entre las pastas blanqueadoras evaluadas, G 4) Si se evidencio disminución de la microdureza (G1, G3). (82)

10	Kim J, Kim S, Garcia-Godoy F, Park Y.	2023	G 3, 4, 5 y 6: Vierem premium, Vussen 7, Vussen 15, Vussen 28 G 7,8,9,10,11,12,13: Dentífricos aclaradores experimentales	N/E	N/E	No, la capacidad abrasiva de los dentífricos aclaradores de acción química fue menor en comparación a las pastas convencionales. Los dentífricos aclaradores con una concentración menor al 9 % de peróxido de hidrogeno aparentemente no causaron daños en la superficie dental. (85)
11	Vertuan M, da Silva J, de Oliveira A, da Silva T, Justo A, Zordan F, Magalhães A.	2023	G 2: Colgate Natural Extracts G 3: Colgate Luminous White Activated Carbon G 4: Oral-B Whitening Therapy Charcoal G 5: Oral-B 3D White Mineral Clean G 6: Curaprox Black Is White	N/E	N/E	Si, en el caso de los dentífricos aclaradores con carbón activado y pirofosfatos (G 3, G 4, G 5), los cuales mostraron un mayor desgaste a nivel del esmalte dental. (81)
12	Osmanaj N, Petersen S, Eisenburger M, Greuling A.	2022	G 3: Splat Blackwood G 4: Curaprox Black is White G 5: Prokudent Black Brilliant	G 3: 76 RDA G 4: 50 RDA G 5: 120 RDA	SI	No, las pastas aclaradoras a base de carbón activado presentaron un grado de abrasividad relativamente bajo a excepción del dentífrico G 3 que evidencio un mayor desgaste a comparación de los demás (dentífrico sin fluoruro). (72)
13	Suriyasangpetch S, Sivavong P, Niyatiwatchanchai B, Osathanon T, Gorwong P, Pianmee C, Nantanapiboon D.	2022	G 2: ZACT Stain fighter G 3: Colgate Optic White VolcanicMineral G 4: Oral-B 3D White Luxe FreshBreath G 5: Thepthai	N/E	N/E	Si, todos los dentífricos aclaradores mostraron una capacidad abrasiva sobre la estructura dental, siendo el dentífrico G 2 el que demostró una mayor abrasión en comparación a los demás debido a la alúmina en su composición.(73)
14	Coppini E, Pierote J, Prieto L, Câmara J, Barbosa I, Pereira G, Tinoco J, Vianna R, Groisman S, Dias C, Aguiar F, Paulillo L.	2022	G 2: Colgate Luminous White G 3: Sensodyne Branqueador Extra Fresh	G 2: 175 RDA G 3: 75 RDA	G1: No G2: SI	No, los dentífricos aclaradores no fueron capaces de promover alteraciones abrasivas sobre la superficie dental al cabo de un mes.(91)

15	ElAziz R, Gadallah L, Saleh R.	2022	G 1 : Signal Complete 8 Charcoal G 2: Sea salt and lemon essence.Closeup natural smile	N/E	N/E	Si, los dentífricos evaluados tenían un potencial abrasivo pues alteraban la superficie dental mientras aumentaban las veces que se cepillaba con las mismas.(86)
16	Ghajari M, Shamsaei M, Basandeh K, Galouyak M.	2021	G 1 y 2: Bencer, Beverly	G 1: 70 RDA G 2: 85 RDA	SI	Si, ambos dentífricos aclaradores a base de carbón mostraron tener capacidad abrasiva debido a los cambios provocados en la superficie dental. La pasta G1 causó mayor abrasión. (89)
17	de Mello Rode S, do Prado Sato T, de Souza Matos F, de Oliveira Correia A, Camargo S.	2021	G 2: Edel White Whitening G 3: Edel White CAREFORTE G 4: Colgate Total 12 Ó Professional G 5: Oral-B Whitening	N/E	N/E	Si, todos los dentífricos aclaradores mostraron cambios a nivel de la superficie dental relacionados con su capacidad abrasiva. Siendo el dentífrico G 4 el que mostró una mayor abrasividad. (77)
18	de Freitas M, de Carvalho M, Liporoni P, Fort A, Moura R, Zanatta R.	2021	N/A	N/A	N/A	Si, Los productos de venta libre ocasionan daños a nivel de la estructura dental al ser estos usados indiscriminadamente. (74)
19	de Moraes Rego Roselino L, Tirapelli C, de Carvalho Panzeri Pires-de-Souza F.	2018	G 2: Colgate Luminous White G 3 : Close up White Now	N/E	N/E	No, no se evidenciaron cambios abrasivos en la superficie dental relacionadas con el uso de dentífricos aclaradores o con su período de uso. (83)
20	Mosquim V, Souza B, Foratori G, Wang L, Magalhães A.	2017	G 1: Oral-B 3D White G 2: Close-up Diamond Attraction Power White G 3: Sorriso Xtreme White 4D G 4: Colgate Luminous White	N/E	N/E	Si, Las pastas aclaradoras presentan diferentes potenciales abrasivos dependiendo esto en gran medida de los componentes que las conforman. En este sentido los dentífricos aclaradores que combinan sílice hidratada y pirofosfatos son más abrasivas como es el caso de G1. (87)

21	De Melo Monteiro G, De Oliveira I, De Brito O, Guedes B, De Amorim M, Maia A.	2016	G 2: Colgate sensitive whitening G 3: Colgate sensitive whitening pro-relief whitening G 4: Sensodyne extra whitening G 4: Crest/ Oral-b pro-health whitening	N/E	N/E	Si, en especial los dentífricos aclaradores que contiene sílice en su composición presentaban un mayor potencial abrasivo en comparación que aquellos que contenían carbonato cálcico. (90)
22	Apolinario Vieira G, Nogueira M, Gaio E, Rosing C, Santiago S, Rego R, Vieira G.	2016	G 1: Colgate Luminous G 2: Oral B Pró Saúde Whitening# G3: Colgate Total 12 Professional Whitening	G 1: 240 RDA G 2: 220 RDA G 3: 200 RDA	G 1: NO G 2: NO G 3: NO	Si, los dentífricos blanqueadores de acción mecánica a base de sílice se han íntimamente relacionado con la abrasión en la estructura dental. (79)
23	Afonso Camargo S, Jóias R, Santana-Melo G, Ferreira L, El Achkar V, De Mello Rode S.	2014	G 1: Colgate Total 12 Professional Whitening G 3: Oral-B Whitening	N/E	N/E	Si, el dentífrico G 3 demostró ocasionar una mayor abrasión a nivel de la superficie dental. (88)

N/E: No explica, N/A: No Aplica

Tabla 6. Determinación de si el uso de pastas blanqueadoras es un factor determinante para el desarrollo de abrasión dental

Fuente: Elaboración propia

4.2 DISCUSIÓN:

En base a los resultados encontrados en este estudio, con referente a los componentes y mecanismo de acción de los dentífricos aclaradores, la mayor parte de las pastas fueron de acción mecánica, siendo sílice hidratada el agente activo más prevalente. En este sentido, Denger C. et al (42) menciona que resulta imprescindible conocer los componentes de este tipo de productos de venta libre debido al riesgo abrasivo que estos podrían tener.

Es así como ciertos autores tal es el caso de Mosquim V. et al (87) mencionan que la sílice hidratada al combinarse con otros abrasivos como los pirofosfatos resultan en una mayor abrasividad para el sustrato dental. De igual forma Dionysopoulos D. et al (71) agrega que sí bien las pastas aclaradoras de acción mecánica a base de carbón activado son eficaces en la remoción de manchas, causan una mayor alteración de la superficie dental en comparación a otras con diferentes componentes. También, en la investigación de Suriyasangpetch S. et al se evidenció que los dentífricos blanqueadores con alúmina causan mayor abrasión.

Esto puede comprenderse por lo expuesto por Ramar K. et al (92) mismo que usa la escala de Mohs, la cual permite conocer el nivel de dureza de ciertos elementos y como así pueden ser capaces de tener un efecto abrasivo sobre otros. Es así como explica que el tejido adamantino tiene un Mohs de 5 similar al de la sílice hidratada, siendo la alúmina el mayor valor con 9 y el carbonato de calcio el más bajo con 3. Esto se corrobora con De Melo G. et al (90) quien también determinó que las pastas aclaradoras a base de carbonato de calcio resultan menos abrasivas que las demás evaluadas en su estudio.

Cabe mencionar la efectividad para la eliminación de manchas por parte del bicarbonato de sodio y del peróxido de hidrógeno, siendo este último un agente que produce un mecanismo de acción química. (93) Según Palomiro R. et al (9) el bicarbonato de sodio tiene un nivel de abrasividad bajo, de igual manera Kim S. et al (32) menciona que los dentífricos a base de peróxido de hidrogeno son mucho menos abrasivos que los de acción mecánica. Por su parte los dentífricos de acción física que asocian covarina azul y sílice hidratada causan una menor abrasión. (71)

Por otro lado, con referente a las consecuencias sobre la estructura dental que conlleva el uso de dentífricos aclaradores en este estudio se pudo identificar que la mayor parte de pastas causaban alteraciones tales como un aumento de la rugosidad, abrasión dental y disminución de la microdureza en ciertos casos. Según Kim S. et al (32) resulta imprescindible conocer

el impacto de este tipo de dentífricos en el sustrato dental, pues permitirá mejorar las fórmulas ya existentes de estas pastas y evitar así efectos no deseados.

No obstante, se ha mencionado que la influencia de estas pastas sobre la superficie dental dependerá de varios factores a más del tipo de partícula empleada en su composición; ya que, la concentración, dureza, forma y tamaño de estas puede influir en su nivel de abrasividad. (90) Esto se corrobora por lo identificado por Kim J. et al (85) quien en su estudio pudo establecer una estrecha relación entre el desgaste dental y el peso de los abrasivos, mientras mayor era el peso de estos, mayor abrasión eran capaces de producir.

Según Osmanaj N. et al (72) el sustrato sobre el que se aplique un dentífrico aclarador también resulta importante, pues el desgaste es mucho más acentuado a nivel de la dentina, por tal motivo se recomienda el uso de pastas que presenten una menor abrasividad. Por tal motivo, Freitas M. et al (74) y Jamwal N. et al (84) indica que los profesionales de la salud odontológica deben conocer todos los posibles efectos negativos al momento de elegir o recomendar un dentífrico aclarador a un paciente, a fin de evitar complicaciones, además de llevar un control de su uso.

Dionysopoulos D. et al (71) agrega que a más de la abrasividad del dentífrico de acción mecánica ciertos factores como la fuerza, tiempo de cepillado y el tipo de cepillos también influyen en el grado de abrasividad sino se los realiza adecuadamente.

Finalmente, en cuanto a si el uso de dentífrico blanqueador es un factor determinante para el desarrollo de abrasión se pudo determinar que la mayor parte de autores concuerdan en que estas pastas pueden ser un factor predisponente para provocar desgaste. Sin embargo, existieron excepciones tal es el caso de Kim J. et al (80), Kim J. et al (85) quienes determinaron que las pastas blanqueadoras con peróxido de hidrogeno no causaban abrasión dental, no obstante, Kim J. et al (36) mencionó que el tiempo de uso de estos productos de venta libre debe ser reducido pues el riesgo de abrasión aumenta con el tiempo.

De Moraes L. et al (83) y Coppini E. et al (91) están de acuerdo en el hecho de que dentífricos aclaradores de acción mecánica a pesar de su tiempo de sus o de sus partículas abrasivas no son capaces de producir abrasión dental. De igual manera, Osmanaj N. et al (72) y Maciel J. et al (82) mostraron que los dentífricos a base de carbón activado no fueron capaces de producir desgaste dental, pero este último autor identificó que estas pastas reducen la microdureza adamantina. Carneiro B. et al (76) a pesar de concluir en su estudio que los dentífricos aclaradores no son capaces de producir un aumento de la rugosidad superficial significativo. No obstante, también evidenció que tres de este tipo de pastas generaban mayor

degaste del tejido adamantino, esto podría deberse a la presencia de carbón en su composición y a la asociación de sílice hidratada con pirofosfatos.

Cabe mencionar que uno de los factores importantes para identificar el nivel de abrasividad de un dentífrico es el RDA, mismo que se considera seguro hasta un valor igual o menor de 150 según la norma ISO11609. (71) En este estudio, se pudo identificar que la mayoría de las pastas blanqueadoras presento un valor RDA aceptable por lo tanto su uso se considera seguro. Pero cinco dentífricos presentaron un valor elevado y los demás usados en el resto de los artículos no explicaron cual fue este valor. Según la Asociación Dental Americana (ADA) (94) se seguro hasta un RDA de 250, ya que el desgaste dentinario es mínimo.

5. CAPÍTULO V. CONCLUSIONES y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES:

Pese a las limitaciones presentes durante la ejecución de este estudio, se puede concluir que:

- Componentes como: sílice hidratada más pirofosfatos, carbonato de calcio o bicarbonato de sodio más sílice hidratada, alúmina, hexametáfosfato de sodio y carbón presentes en pastas de acción mecánica, produjeron un alto grado de abrasividad. Los dentífricos aclaradores de acción física con una combinación de covarina azul con sílice hidratada causaron mayor desgaste. El peróxido de hidrogeno no presentó abrasividad a consecuencia del cepillado, no obstante, se vinculó con el desarrollo de erosión dental.
- Las consecuencias que conlleva el uso de dentífricos aclaradores sobre la estructura dental fueron principalmente aumento de la rugosidad superficial. También se evidenció en ciertos casos una disminución de la microdureza especialmente relacionada con el uso de dentífricos aclaradores con carbón. Y desgaste dental, mismo que varía dependiendo los componentes de la pasta blanqueadora.
- La mayor parte de estudios analizados en esta revisión estuvieron de acuerdo en que el uso de dentífricos aclaradores puede estar vinculado en gran medida con un aumento de abrasión en el sustrato dental. En este sentido, si bien el uso de dentífricos blanqueadores es un factor predisponente para producir desgaste dental, también dependerá de otros factores que deben ser evaluados en futuros estudios.

5.2 RECOMENDACIONES:

- Los profesionales de la salud dental deberían informarse de los componentes presentes en los diferentes dentífricos aclaradores disponibles en el mercado y como estos pueden influir en la salud dental del paciente. Permitiendo así, brindar una asesoría guiada a aquellos pacientes que buscan mejorar su estética dental. Pues, como se ha evidenciado en este trabajo de investigación los componentes presentes en estos dentífricos o el mecanismo a través del cual producen blanqueamiento pueden ocasionar diferentes efectos dependiendo de su concentración, tiempo de uso tamaño de las partículas, sustrato en el que se aplica, entre otros factores.
- Las pastas aclaradoras deberían comercializarse bajo supervisión de un profesional odontológico. Pues este le podrá dar instrucciones relacionadas al tiempo de uso de este, cual le convendría más dependiendo de su caso, etc. Y así lograr un beneficio mucho mayor para los pacientes que buscan mejorar el color de sus dientes y no comprometer de forma negativa su estilo de vida con posibles efectos adversos frutos de su uso indiscriminado.
- Se debería incluir el valor RDA en las etiquetas de todos los dentífricos aclaradores presentes en el mercado. Pues, como se pudo evidenciar en esta investigación la mayor parte de pastas no lo indicaban y por tanto se desconoce su nivel de abrasividad.

6. BIBLIOGRAFÍA:

1. Ali AT, Varghese S, Shenoy R. Association Between Cervical Abrasion, Oral Hygiene Practices and Buccolingual Dimension of Tooth Surfaces: A Cross-Sectional Study. *J Pharm Bioallied Sci* [Internet]. 2022 [citado 2024 Jul 13];14(Suppl 1):403. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36110652/>
2. Hegde M, Yelapure M, Honap M, Devadiga D. The prevalence of tooth wear and its associated risk factors in Indian South West coastal population: An epidemiological study. *Journal of the International Clinical Dental Research Organization* [Internet]. 2018 [citado 2024 Jul 13];10(1):23. Disponible en: https://journals.lww.com/jicd/fulltext/2018/10010/the_prevalence_of_tooth_wear_and_its_associated.5.aspx
3. Martínez H, Montes J, Correa W. Prevalencia de lesiones cervicales no cariosas en pacientes adultos que acudieron al servicio odontológico de la clínica UAN, sede Armenia en 2018 - 2019 [Internet] [Tesis de pregrado]. [Armenia]: Universidad Antonio Nariño; 2020 [citado 2024 Jul 13]. Disponible en: <https://repositorio.uan.edu.co/server/api/core/bitstreams/4459ac7a-6f21-4af4-adc9-5310e8dd3586/content>
4. Cerna A. *Prevalencia de las alteraciones en el esmalte dentario en adultos mayores del asilo “Hogar San José” De Trujillo, 2016* [Internet] [Tesis de pregrado]. [Trujillo]: Universidad Privada Antenor Orrego; 2016 [citado 2024 Jul 13]. Disponible en: https://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12759/1882/RE_ESTO_ANA.CERNA_ALTERACIONES.DENTARIO_TESIS.pdf;jsessionid=7A1861676D851F43C61C710CB92F46E0?sequence=1
5. Milosevic A. Abrasion: A Common Dental Problem Revisited. *Prim Dent J* [Internet]. 2017 Feb 28 [citado 2024 Jul 8];6(1):32–6. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28376961/>
6. Mayorga J, Real B. Estudio in vitro del efecto abrasivo en la superficie del esmalte dental, por acción de tres pastas dentales blanqueadoras, valorado a través de la microdureza adamantina. 2012. *Odontología* (Lima) [Internet]. 2015 [citado 2024 Jul 13];17:107–15. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5597295.pdf>

7. Peumans M, Politano G, Van Meerbeek B. Tratamiento de lesiones cervicales no cariadas: cuándo, porqué y cómo. *Int J Esthet Dent* [Internet]. 2020 [citado 2024 Jul 8];13(1):8–35. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7821482>
8. Ruiz H, Herrera A. Abrasión dental. Presentación de un caso. *Invest Medicoquir* [Internet]. 2019 [citado 2024 Jul 8];11(3):1–9. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=92461>
9. Palomino R, Delgado L. Lo que debemos saber sobre dentífricos blanqueadores. *Rev Estomatol Herediana* [Internet]. 2022 [citado 2024 Jul 7];32(4):405–9. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/reh/v32n4/1019-4355-reh-32-04-405.pdf>
10. Cárdenas J, Gutiérrez F. Efecto del uso de dentífricos aclaradores sobre la estructura y superficie del esmalte dental. *Invest Clin* [Internet]. 2021 [citado 2024 Jul 8];62(1):63–72. Disponible en: https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0535-51332021000100063
11. Hu ML, Zheng G, Zhang YD, Yan X, Li XC, Lin H. Effect of desensitizing toothpastes on dentine hypersensitivity: A systematic review and meta-analysis. *J Dent* [Internet]. 2018 [citado 2024 Jul 13];75:12–21. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29787782/>
12. Pérez Solís LF, Reinoso Toledo EP, Miranda Coello KC, Peñaloza Pérez NX. Interpretation of the effect of using whitening toothpastes through a literature review. *Salud, Ciencia y Tecnología*. 2023;3. Disponible en: <https://sct.ageditor.ar/index.php/sct/article/view/312>
13. Hara AT, Turssi CP. Baking soda as an abrasive in toothpastes: Mechanism of action and safety and effectiveness considerations. *The Journal of the American Dental Association*. 2017 Nov 1;148(11):S27–33. Disponible en: [https://jada.ada.org/article/S0002-8177\(17\)30812-7/fulltext](https://jada.ada.org/article/S0002-8177(17)30812-7/fulltext)
14. Moradas M. ¿Qué material y técnica seleccionamos a la hora de realizar un blanqueamiento dental y por qué? Protocolo para evitar hipersensibilidad dental posterior. *Av Odontoestomatol*. 2017;33(3):103–12. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-12852017000300002

15. Vilhena KFB, Nogueira BCL, Fagundes NCF, Loretto SC, Angelica RS, Lima RR, et al. Dental enamel bleached for a prolonged and excessive time: Morphological changes. *PLoS One* [Internet]. 2019 [citado 2024 Jul 9];14(4). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6450634/>
16. Alejandra M, Alvarado M, José Pesántez Ibarra M, Tamariz Ordoñez PE. Prevalencia de lesiones cervicales no cariosas en el Ecuador. Una revisión de la literatura. *Odontología Activa Revista Científica* [Internet]. 2021 [citado 2024 Jul 9];6(2):37–42. Disponible en: <https://oactiva.ucacue.edu.ec/index.php/oactiva/article/view/553>
17. Leven J. Epidemiology, aetiology and prevention of tooth wear. *Br Dent J* [Internet]. 2023 [citado 2024 Jul 8];234(6):439-444. Disponible en: https://www.academia.edu/100523154/Epidemiology_aetiology_and_prevention_of_tooth_wear
18. World Dental Federation. 2023 [cited 2024 Jul 9]. *Desgaste Dental*. Disponible en: <https://fdiworlddental.org/es/desgaste-dental>
19. World Dental Federation. Tooth Wear. *Int Dent J* [Internet]. 2024 [citado 2024 Oct 3];74(1):163. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10829352/>
20. Greenwall L. *Tooth Whitening Techniques* [Internet]. Vol. 2ed, Visual Diagnosis and Treatment in Pediatrics: Third Edition. Londres: CRC Press; 2017 [citado 2024 Nov 2]. Disponible en: <https://www.taylorfrancis.com/books/edit/10.1201/9781315365503/tooth-whitening-techniques-linda-greenwall?refId=07ebd90e-aba2-4eb6-ae00-25225bd832b3&context=ubx>
21. Díaz A, Guerrero J, Ramírez M, Rosas G, Ríos M, Vargas A. Aplicación del blanqueamiento dental Whiteness Hp Maxx® con peróxido de hidrógeno (H₂O₂) al 35% y los cambios que genera con respecto a la sensibilidad y acidez en la cavidad oral. *Rev Mex Med Forense* [Internet]. 2022 [citado 2024 Jul 7];7(2):82–92. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/forense/mmf-2022/mmf222e.pdf>

22. Lopes ACDE, Mateo-Castillo JF, Neves LT das, Pinto L de C, Lopes ACDE, Mateo-Castillo JF, et al. Resultados de las técnicas blanqueadoras mixta e inmediata para el blanqueamiento de dientes tratados endodónticamente - reportes de casos. *Odontoestomatologia* [Internet]. 2021 [citado 2024 Jul 7];23(37). Disponible en: <https://www.odon.edu.uy/ojs/index.php/ode/article/view/344>
23. Aydın N, Karaoğlanoğlu S, Oktay EA, Ersöz B, Aydın N, Karaoğlanoğlu S, et al. Determination of the Whitening Effect of Toothpastes on Human Teeth. *Odovtos International Journal of Dental Sciences* [Internet]. 2022 [citado 2024 Oct 24];24(1):67–75. Disponible en: http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2215-34112022000100067&lng=en&nrm=iso&tlng=pt
24. Roesch L, Peñaflor E, Navarro R, Dib A, Estrada B. Tipos y técnicas de blanqueamiento dental. *Rev Oral* [Internet]. 2007 [citado 2024 Jul 7];8(25):392–5. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/oral/ora-2007/ora0725d.pdf>
25. Dursun MN, Ergin E, Tekce AU, Gurgan S. Which whitening toothpaste with different contents is more effective on color and bond strength of enamel?. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry* [Internet]. 2023 [citado 2024 Oct 24];35(2):397–405. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/jerd.12968>
26. Mohsen ROM, Mohsen ROM. Whitening toothpastes effect on enamel surface morphology, chemical profile and color: An In Vitro study. *Odovtos International Journal of Dental Sciences* [Internet]. 2024 [citado 2024 Oct 23];26(1):86–99. Disponible en: http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2215-34112024000100086&lng=en&nrm=iso&tlng=en
27. Shamel M, Al-Ankily MM, Bakr MM. Influence of different types of whitening tooth pastes on the tooth color, enamel surface roughness and enamel morphology of human teeth. *F1000Res* [Internet]. 2019 [citado 2024 Oct 23];8:1764. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6900807/>
28. Kwon SR, Wertz PW. Review of the Mechanism of Tooth Whitening. *J Esthet Restor Dent* [Internet]. 2015 [citado 2024 Oct 23];27(5):240–57. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25969131/>

29. Devila A, Lasta R, Zanella L, Dall Agnol MA, Rodrigues-Junior SA. Efficacy and Adverse Effects of Whitening Dentifrices Compared With Other Products: A Systematic Review and Meta-analysis. *Oper Dent* [Internet]. 2020 [citado 2024 Jul 7];45(2):E77–90. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31738695/>
30. Alshara S, Lippert F, Eckert GJ, Hara AT. Effectiveness and mode of action of whitening dentifrices on enamel extrinsic stains. *Clin Oral Investig* [Internet]. 2014 [citado 2024 Oct 23];18(2):563–9. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00784-013-0981-8>
31. Mohammadipour H, Maghrebi Z, Ramezani N, Ahrari F, Daluyi R. The effects of sodium hexametaphosphate combined with other remineralizing agents on the staining and microhardness of early enamel caries: An in vitro modified pH-cycling model. *Dent Res J (Isfahan)*. 2019 [citado 2024 Jul 7];16(6):398–406. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31803386/>
32. Kim S, Lee CH, Ma S, Park YS. Whitening Efficacy of Toothpastes on Coffee-Stained Teeth: An Enamel Surface Analysis. *Int Dent J*. 2024 [citado 2024 Jul 7]; 74(6):1233-1238. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38614882/>
33. Solís E. Aclaramiento dental: revisión de la literatura y presentación de un caso clínico. *Revista ADM* [Internet]. 2018 [citado 2024 Jul 7];75(1):9–25. Disponible en: https://www.google.com/search?q=Aclaramiento+dental%3A+revisi%C3%B3n+de+la+literatura+y+presentaci%C3%B3n+de+un+caso+cl%C3%ADnico.&rlz=1C1UEAD_enEC1070EC1070&oq=Aclaramiento+dental%3A+revisi%C3%B3n+de+la+literatura+y+presentaci%C3%B3n+de+un+caso+cl%C3%ADnico.&gs_lcrp=EgZjaHJvbWUyBg gAEEUYOdIBBzc0OGowajeoAgiwAgE&sourceid=chrome&ie=UTF-8
34. Subramanian S, Appukuttan D, Tadeipalli A, Ponnudurai Samuel Gnana P, John Victor D. The Role of Abrasives in Dentifrices. *J Pharm Sci & Res*. 2017;9(2):221–4. Disponible en: <https://www.jpsr.pharmainfo.in/Documents/Volumes/vol9Issue02/jpsr09021730.pdf&ved=2ahUKEwj0lNDGz5iLAXWPQTABHSxABmsQFnoECBQQAQ&usg=AOvVaw2IG0G0jWc78gkKznLD6fus>

35. Rosales JC, De La D, Cardoso C, Chaires IC, Mejía MA. Dentífricos fluorurados: composición. *VERTIENTES*. 2014 [citado 2024 Jul 7];17(2):114–9. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=58782>
36. Kim JH, Kim S, Park YS. Effects of a commercial whitening toothpaste containing hydrogen peroxide and citric acid on dentin abrasion and erosion. *BMC Oral Health* [Internet]. 2023 [citado 2024 Jul 7];23(1):1–10. Disponible en: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=ddh&AN=171345952&lang=es&site=ehost-live>
37. Zamudio-Santiago J, Ladera-Castañeda M, Santander-Rengifo F, López-Gurreonero C, Cornejo-Pinto A, Echavarría-Gálvez A, et al. Effect of 16% Carbamide Peroxide and Activated-Charcoal-Based Whitening Toothpaste on Enamel Surface Roughness in Bovine Teeth: An In Vitro Study. *Biomedicines* [Internet]. 2022 [citado 2024 Nov 2];11(1):22. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9856117/>
38. Ramírez-Vargas GG, Mendoza JEM y, Aliaga-Mariñas AS, Ladera-Castañeda MI, Cervantes-Ganoza LA, Cayo-Rojas CF. Effect of Polishing on the Surface Microhardness of Nanohybrid Composite Resins Subjected to 35% Hydrogen Peroxide: An In vitro Study. *J Int Soc Prev Community Dent* [Internet]. 2021 [citado 2024 Nov 2];11(2):216. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8118048/>
39. Martu MA, Stoleriu S, Pasarin L, Tudorancea D, Sioustis IA, Taraboanta I, et al. TOOTHPASTES COMPOSITION AND THEIR ROLE IN ORAL CAVITY HYGIENE. *Romanian Journal of Medical and Dental Education* [Internet]. 2021 [citado 2024 Nov 2];10(3):6–15. Disponible en: <https://journal.adre.ro/wp-content/uploads/2021/08/TOOTHPASTES-COMPOSITION-AND-THEIR-ROLE-IN.pdf>
40. Azcona L. Blanqueamiento dental. *Farmacia Profesional* [Internet]. 2004 [citado 2024 Jul 8];18(4):64–9. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-farmacia-profesional-3-articulo-blanqueamiento-dental-13061372>
41. Enax J, Meyer F, Schulze zur Wiesche E, Fuhrmann IC, Fabritius HO. Toothpaste Abrasion and Abrasive Particle Content: Correlating High-Resolution Profilometric Analysis with Relative Dentin Abrasivity (RDA). *Dent J (Basel)*. 2023 [citado 2024 Jul 8];11(3). Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10047781/>

42. Deger C, Mujdeci A. Whitening Dentifrices: A Review. *Cyprus Journal of Medical Sciences* [Internet]. 2021 [citado 2024 Jul 8];5(4):355–60. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/348448259_Whitening_Dentifrices_A_Review
43. Vaz VTP, Jubilato DP, Oliveira MRM de, Bortolatto JF, Floros MC, Dantas AAR, et al. Whitening toothpaste containing activated charcoal, blue covarine, hydrogen peroxide or microbeads: which one is the most effective?. *J Appl Oral Sci* [Internet]. 2019 [citado 2024 Jul 8];27. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30673027/>
44. González-Cabezas C, Hara AT, Hefferren J, Lippert F. Abrasivity testing of dentifrices - challenges and current state of the art. *Monogr Oral Sci* [Internet]. 2013 [citado 2024 Nov 3];23:100–7. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23817063/>
45. Rahardjo A, Gracia E, Riska G, Adiatman M, Maharani DA. Potential Side Effects of Whitening Toothpaste on Enamel Roughness and Micro Hardness. *International Journal of Clinical Preventive Dentistry*. 2015 [citado 2024 Jul 8];11(4):239–42. Disponible en: <http://www.ijcpd.org/journal/view.html?volume=11&number=4&spage=239&year=2015>
46. Lacruz RS, Habelitz S, Wright JT, Paine ML. Dental Enamel Formation and Implications for Oral Health and Disease. *Physiol Rev* [Internet]. 2017 [citado 2024 Nov 3];97(3):939. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6151498/>
47. Azouzi I, Kalghoum I, Hadyaoui D, Harzallah B, Chérif M. Principles and guidelines for managing tooth wear: a Review. *Internal Medicine and Care*. 2018 [citado 2024 Nov 3];2(1). Disponible en: <https://www.oatext.com/principles-and-guidelines-for-managing-tooth-wear-a-review.php#Article>
48. Gomez de ferraris M, Campos A. *Histologia, Embriologia E Ingenieria Tisular Bucodental* [Internet]. 4th ed. Histología, Embriología e Ingeniería Tisular Bucodental. Ciudad de México: Editorial Medica Panamericana; 2019 [citado 2025 Ene 27]. 1–12 p. Disponible en: [https://evirtual.upra.ao/examples/biblioteca/content/files/aud_Maria%20Elsa%20Gomez%20de%20Ferraris%20-%20Histologia,%20Embriologia%20e%20Ingenieria%20\(2019\).pdf](https://evirtual.upra.ao/examples/biblioteca/content/files/aud_Maria%20Elsa%20Gomez%20de%20Ferraris%20-%20Histologia,%20Embriologia%20e%20Ingenieria%20(2019).pdf)

49. Sarna-Boś K, Boguta P, Skic K, Wiącek D, Maksymiuk P, Sobieszcański J, et al. Physicochemical Properties and Surface Characteristics of Ground Human Teeth. *Molecules* [Internet]. 2022 [citado 2025 Enero 27];27(18):5852. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9500924/>
50. Ramírez Cortez CE, Dubón Vásquez S, Madrid Castro MA, Sánchez Rivera IM. Lesiones dentales no cariosas: etiología y diagnóstico clínico. Revisión de literatura. *Rev Cient Esc Univ Cienc Salud* [Internet]. 2020 [citado 2024 Jul 8];42–55. Disponible en: <http://www.bvs.hn/RCEUCS/pdf/RCEUCS7-1-2020-8.pdf>
51. Quinchiguano Caraguay MA, Amoroso Calle EE, Idrovo Tinta TS, Gil Pozo JA. Lesiones cervicales no cariosas (LCNC): una revisión de la literatura. *Research, Society and Development*. 2023 [citado 2024 Nov 3];12(5):e26612541876. Disponible en: https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/download/41876/33926/444373&ved=2ahUKewiXi5S-0piLAXVmSTABHdcqDjAQFnoECBEQAQ&usq=AOvVaw3DYPFIP6_zEBhMyIzZLzUS
52. Pinheiro CF, Melo MPF, Silva RR da, Pedron IG, Shitsuka C. Lesões não cariosas: revisão de literatura. *E-Acadêmica* [Internet]. 2021 [citado 2024 Nov 3];2(2):e042227. Disponible en: <https://eacademica.org/eacademica/article/view/27>
53. HR, Candina HJR, Batista AH. Abrasión dental. Presentación de un caso. *Investigaciones Medicoquirúrgicas* [Internet]. 2020 [citado 2024 Nov 3];11(3). Disponible en: <https://revcimeq.sld.cu/index.php/imq/article/view/535>
54. Mericske-Stern R. Los efectos de la abrasión en la dentadura del anciano: diagnósticos y estrategias. *Quintessence* [Internet]. 2008 [citado 2024 Nov 3];21(8):482–90. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2772457&info=resumen&idioma=SPA>
55. Parveen S, Hussain Chachar Z, Batool R, Khalid Q, Ejaz S, Kumar R. Severity of Dental Abrasion and Its Association with Oral Hygiene Behaviors. *Pakistan Journal of Health Sciences*. 2023 Apr 30;84–9. Disponible en: <https://thejas.com.pk/index.php/pjhs/article/view/694>

56. Galvão ADM, De Queiroz Gonzaga RC, Carvalho De Oliveira MAV, Machado AC, De Rezende Barbosa GL, Soares PV, et al. Can non-cariou cervical lesions depth affect clinical response in pain intensity and remaining dentin thickness?. *Braz Dent J* [Internet]. 2022 [citado 2024 Nov 3];33(5):108. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9645175/>
57. Patano A, Malcangi G, Santis M De, Morolla R, Settanni V, Piras F, et al. Conservative Treatment of Dental Non-Cariou Cervical Lesions: A Scoping Review. *Biomedicines* [Internet]. 2023 [citado 2024 Nov 3];11(6):1530. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10295606/>
58. LA, Noble WH, Kao RT. Diagnosis and management of dental wear. *J Calif Dent Assoc* [Internet]. 2011 [citado 2024 Jul 8];39(4):225–31. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/51221467_Diagnosis_and_management_of_dental_wear
59. Ruiz H, Herrera A, Gamboa J, Martínez A. Lesiones dentales no cariosas. *Morfovirtual 2018*. [Internet] 2018 [citado 2024 Jul 8] Disponible en: <http://www.morfovirtual2018.sld.cu/index.php/morfovirtual/2018/paper/view/191/599>
60. Cuniberti DN, Rossi G. Un punto de vista diferente en las lesiones cervicales no cariosas, ¿Por qué las lesiones cervicales en cuña no son producidas por la erosión ácida?. *Revista de operatoria dental y biomateriales* [Internet]. 2017 [citado 2024 Jul 8];6(2):10–9. Disponible en: <http://www.rodyb.com/lesiones-cervicales-no-cariosas/>
61. Sawai MA. An easy classification for dental cervical abrasions. *Dent Hypotheses* [Internet]. 2014 [citado 2024 Jul 8];5(4):142–5. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/265644150_An_easy_classification_for_dental_cervical_abrasions
62. F, Femiano R, Femiano L, Nucci L, Minervini G, Antonelli A, et al. A New Combined Protocol to Treat the Dentin Hypersensitivity Associated with Non-Cariou Cervical Lesions: A Randomized Controlled Trial. *Applied Sciences* [Internet]. 2020 [citado 2024 Jul 8];11(1):187. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2076-3417/11/1/187/htm>

63. Mathias C, Ferraz LN, Lima DANL, Marchi GM. Treatment of non-carious lesions: Diagnosis, restorative materials and techniques. *Braz J Oral Sci*. 2018 [citado 2024 Nov 3];17. Disponible en: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/bjos/article/view/8652926>
64. Oz FD, Ozturk C, Soleimani R, Gurgan S. Sixty-month follow up of three different universal adhesives used with a highly-filled flowable resin composite in the restoration of non-carious cervical lesion. *Clin Oral Investig* [Internet]. 2022 [citado 2024 Nov 3];26(8):5377–87. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00784-022-04505-x>
65. Arbildo-Vega H, Lamas-Lara C, Cruzado-Oliva F, Rosas-Prado C, Gómez-Fuertes A, Vásquez-Rodrigo H. Comparación del efecto clínico de las estrategias adhesivas de los adhesivos universales en el tratamiento de lesiones cervicales no cariosas. Revisión sistemática y metaanálisis. *Journal of Oral Research* [Internet]. 2018 [citado 2024 Nov 3];7(5):210–22. Disponible en: https://revistas.udec.cl/index.php/journal_of_oral_research/article/view/1820
66. Szesz A, Parreiras S, Martini E, Reis A, Loguercio A. Effect of flowable composites on the clinical performance of non-carious cervical lesions: A systematic review and meta-analysis. *J Dent* [Internet]. 2017 [citado 2024 Nov 3];65:11–21. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28729119/>
67. Jager S, Balthazard R, Dahoun A, Mortier E. Filler Content, Surface Microhardness, and Rheological Properties of Various Flowable Resin Composites. *Oper Dent* [Internet]. 2016 [citado 2024 Nov 3];41(6):655–65. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.2341/16-031-L>
68. Dowell P, Addy M. Dentine hypersensitivity--a review. Aetiology, symptoms and theories of pain production. *J Clin Periodontol* [Internet]. 1983 [citado 2024 Nov 3];10(4):341–50. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/6309917/>
69. Brännström M. Etiology of dentin hypersensitivity. *Proc Finn Dent Soc* [Internet]. 1992 [citado 2024 Nov 3];88(1):7–13. Disponible en: <https://europepmc.org/article/med/1508916>

70. Marto CM, Baptista Paula A, Nunes T, Pimenta M, Abrantes AM, Pires AS, et al. Evaluation of the efficacy of dentin hypersensitivity treatments-A systematic review and follow-up analysis. *J Oral Rehabil* [Internet]. 2019 [citado 2024 Nov 3];46(10):952–90. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31216069/>
71. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ* [Internet]. 2021 [citado 2024 Jul 13];372. Disponible en: <https://www.bmj.com/content/372/bmj.n71>
72. Dionysopoulos D, Papageorgiou S, Papadopoulos C, Davidopoulou S, Konstantinidis A, Tolidis K. Effect of Whitening Toothpastes with Different Active Agents on the Abrasive Wear of Dentin Following Tooth Brushing Simulation. *J Funct Biomater*. 2023;14(5). Disponible en: <https://www.mdpi.com/2079-4983/14/5/268>
73. Osmanaj N, Petersen S, Eisenburger M, Greuling A. Abrasion Behavior of Different Charcoal Toothpastes on Human Dentin When Using Electric Toothbrushes. *Dent J (Basel)*. 2022;10(3). Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8947482/>
74. Suriyasangpetch S, Sivavong P, Niyatiwatchanchai B, Osathanon T, Gorwong P, Pianmee C, et al. Effect of Whitening Toothpaste on Surface Roughness and Colour Alteration of Artificially Extrinsic Stained Human Enamel: In Vitro Study. *Dent J (Basel)*. 2022;10(10). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36286001/>
75. de Freitas MR, de Carvalho MM, Liporoni PCS, Fort ACB, Moura RDME, Zanatta RF. Effectiveness and Adverse Effects of Over-the-Counter Whitening Products on Dental Tissues. *Frontiers in Dental Medicine*. 2021;2. Disponible en: <https://www.frontiersin.org/journals/dental-medicine/articles/10.3389/fdmed.2021.687507/full>
76. Simionato AA, Vivanco RG, Tonani-Torrieri R, Arruda CNF de, Pires-de-Souza FCP. Whitening Effect of Different Toothpastes on Bovine Dental Enamel: an in situ study. *Braz Dent J*. 2023 Jan 1;34(1):61–70. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36888846/>

77. Carneiro BT, Kury M, Lopes JC, Gonçalves RS, Suzuki TYU, dal Picolo MZ, et al. Effect of whitening toothpastes and activated charcoal powder on enamel wear and surface roughness. *Braz Oral Res.* 2023;37. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38055513/>
78. de Mello Rode S, do Prado Sato T, de Souza Matos F, de Oliveira Correia AM, Camargo SEA. Toxicity and effect of whitening toothpastes on enamel surface. *Braz Oral Res.* 2021;35:1–7. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33605355/>
79. Tomás DBM, Pecci-Lloret MP, Guerrero-Gironés J. Effectiveness and abrasiveness of activated charcoal as a whitening agent: A systematic review of in vitro studies. *Annals of Anatomy.* 2023;245. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36183933/#:~:text=Conclusion%3A%20Toothpastes%20based%20on%20activated,to%20its%20high%20abrasive%20potential.>
80. Apolinario Vieira GH, Nogueira MB, Gaio EJ, Rosing CK, Santiago SL, Rego RO, et al. Effect of Whitening Toothpastes on Dentin Abrasion: An In Vitro Study. *Oral Health Prev Dent* [Internet]. 2016;14(6):547–53. Disponible en: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=ddh&AN=120330713&lang=es&site=ehost-live>
81. Kim JH, Miletic V, Leprince JG, Park YS. Evaluation of Relative Dentin Abrasivity in Whitening Toothpastes Containing Acids. *Int Dent J.* 2024;74(5):1044–52. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38762371/#:~:text=Conclusions%3A%20The%20RD A%20DPE%20values,not%20cause%20significant%20dentin%20abrasion.>
82. Vertuan M, da Silva JF, de Oliveira ACM, da Silva TT, Justo AP, Zordan FLS, et al. The in vitro Effect of Dentifrices With Activated Charcoal on Eroded Teeth. *Int Dent J.* 2023;73(4):518–23. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36460521/>
83. Maciel JLB, Geng Vivanco R, Pires-de-Souza FDCP. Remineralization, color stability and surface roughness of tooth enamel brushed with activated charcoal-based products. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry.* 2023;35(7):1144–51. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37083113/>

84. de Moraes Rego Roselino L, Tirapelli C, de Carvalho Panzeri Pires-de-Souza F. Randomized clinical study of alterations in the color and surface roughness of dental enamel brushed with whitening toothpaste. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*. 2018;30(5):383–9. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29603865/>
85. Jamwal N, Rao A, MC GS, K RS, BH MP, Jodalli P, et al. Effect of whitening toothpastes on the surface roughness and microhardness of human teeth—an in vitro study. *Clin Oral Investig* [Internet]. 2023 Dec;27(12):7889–97. Disponible en: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=ddh&AN=174164317&lang=es&site=ehost-live>
86. Kim JH, Kim S, Garcia-Godoy F, Park YS. Dentin abrasion using whitening toothpaste with various hydrogen peroxide concentrations. *Am J Dent*. 2023;36(2):55–61. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37076293/>
87. ElAziz RHA, Gadallah LK, Saleh RS. Evaluation of Charcoal and Sea Salt-Lemon-based Whitening Toothpastes on Color Change and Surface Roughness of Stained Teeth. *Journal of contemporary dental practice* [Internet]. 2022;23(2):169-175. Disponible en: <https://www.cochranelibrary.com/central/doi/10.1002/central/CN-02457780/full>
88. Mosquim V, Souza BM, Foratori GA, Wang L, Magalhães AC. The abrasive effect of commercial whitening toothpastes on eroded enamel. *Am J Dent*. 2017;30(3):142–6. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29178759/>
89. Afonso Camargo SE, Jóias RP, Santana-Melo GF, Ferreira LT, El Achkar VN, De Mello Rode S. Conventional and whitening toothpastes: Cytotoxicity, genotoxicity and effect on the enamel surface. *Am J Dent* [Internet]. 2014;27(6):307–11. Disponible en: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=ddh&AN=100804027&lang=es&site=ehost-live>
90. Ghajari MF, Shamsaei M, Basandeh K, Galouyak MS. Abrasiveness and whitening effect of charcoal-containing whitening toothpastes in permanent teeth. *Dent Res J (Isfahan)* [Internet]. 2021. 15;18(6):1–6. Disponible en: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=ddh&AN=158796695&lang=es&site=ehost-live>

91. De Melo Monteiro GQ, De Oliveira ILM, De Brito OFF, Guedes BP, De Amorim MSML, Maia AMA. Chromatic and surface alterations in enamel subjected to brushing with desensitizing whitening toothpaste. *European J Gen Dent*. 2016;5(3):115–21. Disponible en: <https://www.thieme-connect.com/products/ejournals/pdf/10.4103/2278-9626.189256.pdf&ved=2ahUKEwjR8srW3piLAXUFQjABHa2cNngQFnoECCYQAQ&usg=AOvVaw26U1tdeDWigwSdlznE-IGW>
92. Coppini EK, Pierote JJA, Prieto LT, Câmara JVF, Barbosa IF, Pereira GDDS, et al. Surface roughness evaluation and whitening efficiency on tooth enamel after using whitening toothpaste: A randomized double-blinded study. *Bioscience Journal*. 2022;38. Disponible en: <https://seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/59876>
93. Ramar K, Hariharavel V, Annamalai S, Samuel Av. Bilateral fusion of permanent mandibular incisors with talon's cusp. *SRM Journal of Research in Dental Sciences*. 2017;8(3):144. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/319879214_Bilateral_fusion_of_permanent_mandibular_incisors_with_talon's_cusp
94. Mohammadipour HS, Bagheri H, Khorshid M, Akbari M, Akhlaghi S, Khammar MS. Tooth sensitivity and whitening effect of an in-office bleaching gel containing sodium hexametaphosphate: A randomized triple-blind clinical trial. *Journal of Dental Materials and Techniques* [Internet]. 2023 [citado 2025 Ene 9];12(1):1–9. Disponible en: https://jdmt.mums.ac.ir/article_21892.html
95. Asociación Dental Americana. *Pastas de dientes* [Internet]. 2021 [citado 2025 Ene 12]. Disponible en: <https://www.ada.org/resources/ada-library/oral-health-topics/toothpaste>

96. ANEXOS:

7.1. Matriz de estudios incluidos:

Nº	TÍTULO	AUTORES	RESUMEN	DOI	Link	Año	ISSN	TIPO DE DOCUMENTO	PALABRAS CLAVE	SELECCIONADO	TÍTULO	ABSTRACT	INTRODUCTION	METHODS	RESULTS	DISCUSSION	OTHER INFORMATION	TITLE AND ABSTRACT	INTRODUCTION	METHODS	RESULTS	DISCUSSION	OTHER INFORMATION	TITLE AND ABSTRACT	INTRODUCTION	METHODS	RESULTS	DISCUSSION	OTHER INFORMATION		
1	Whitening Efficacy of Toothpastes on Coffee-Stained Teeth: An Enamel Surface Analysis	Kim S, Lee C, Ma S, Park Y.	Objetivo Este estudio pretendía identificar la pasta dentífrica óptima para eliminar las manchas indicadas por el café, evaluando al mismo tiempo su impacto sobre el esmalte dental mediante parámetros de rugosidad y profundidad de abrasión, proporcionando una comprensión global de sus efectos. Materiales y métodos Se prepararon tres dentíficos blanqueadores y 2 dentíficos convencionales para un procedimiento de cepillado simulado en muestras dentales de esmalte bovino manchadas con café. Se utilizó una máquina de cepillado dental para realizar hasta 10.000 cepillados, mientras se tomaban lecturas espectrofotométricas a intervalos determinados. Un modelo de efectos mixtos para el análisis estadístico determinó los efectos de la pasta dentífrica y el cepillado sobre el cambio de color, la rugosidad y la profundidad de abrasión. Resultados Los dentíficos blanqueadores se desviaron significativamente del control (P < 0.001, P < 0.001 y P < 0.003, respectivamente), mientras que el dentífico convencional no mostró un contraste significativo (P < 0.081). En cuanto a la restauración del color tras la tinción con café, los dentíficos blanqueadores mostraron una mayor restauración que los dentíficos convencionales. Los parámetros de rugosidad superficial y profundidad de abrasión aumentaron con el cepillado acumulado. Conclusiones El dentífico con hexametilofato sódico demostró la mayor eficacia en la eliminación de las manchas indicadas por el café y en la restauración del color dental. No obstante, este mayor efecto blanqueador se asoció a una mayor abrasión. Aunque los dentíficos convencionales mostraron al menos efectos blanqueadores, la mejora más sustancial de la luminosidad se observó sistemáticamente con los dentíficos blanqueadores. Implicancia clínica Comprender cómo afecta la pasta dentífrica blanqueadora a la integridad del esmalte es crucial para perfeccionar las fórmulas y avanzar en el cuidado dental. Este conocimiento sienta las bases para obtener productos de cuidado bucal más eficaces y procedimientos de blanqueamiento mejorados, mejorando en última instancia la calidad general de los tratamientos dentales.	10.1016/j.sdent.2024.02.006	https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC1155155/	2024	0020-6539	Artículo de revisión	Decoloración de los dientes, Blanqueamiento, Blanqueamiento, Esmalte, Abrasión superficial, Café, Pasta de dientes	Si									+	+	+	+	+	+							
2	Evaluation of Relative Dentin Abrasivity in Whitening Toothpastes Containing Acids	Kim J, Milelec V, Lepintez J, Park Y.	Introducción y objetivos El objetivo de este estudio fue evaluar la abradividad dentinaria relativa de los dentíficos blanqueadores que contienen ácidos utilizando el Equivalente de Abrasividad Dentinaria Radioactiva - Perfilometría (RDA-PE). Métodos Se preparó un total de 100 especímenes de dentina bovina y se asignaron a los siguientes grupos (n = 10): 5 pastas dentífricas blanqueadoras con peróxido de hidrógeno (HP) (WH1-WH5) con o sin ácido (ácido cítrico, ácido enlenda nitrilotetraacético disódico y ácido fosfórico), 2 pastas dentífricas blanqueadoras con sílice y que contienen ácido cítrico o fosfórico (WIS1) y WIS2), una pasta dentífrica comercial (C1) y 2 pastas dentífricas de referencia (RS). Todos los especímenes se cepillaron durante 4.000 o 10.000 pasadas utilizando un cepillo de dientes y una máquina de cepillado dental. La profundidad media de la dentina se midió utilizando un perfilómetro sin contacto, y el valor RDA-PE se calculó basándose en la RS. Se midieron el pH de la solución, el tamaño medio de las partículas, su contenido y su dureza. Los datos de RDA-PE se analizaron mediante análisis de varianza de una vía y la prueba de Tukey, y los efectos de los 4 factores medidos sobre RDA-PE se investigaron mediante análisis de regresión múltiple. Resultados Los valores de RDA-PE de los dentíficos blanqueadores HP (valor medio: 19-46) fueron significativamente inferiores, mientras que los de los dentíficos blanqueadores de sílice (80 o 111) fueron similares a los de la RS tras 4.000 golpes (100). Los valores RDA-PE de todas las pastas dentífricas blanqueadoras fueron significativamente inferiores a los valores RS después de 10.000 pasadas (242). Los dentíficos blanqueadores HP eran ligeramente ácidos (pH 26) en comparación con las demás soluciones. Las pastas dentífricas blanqueadoras HP (2,9%-3,7%) y sílice (8,9% o 9,9%) tenían un contenido en partículas significativamente menor que la RS (16,6%). El contenido en partículas influyó significativamente en los valores RDA-PE mediante resultados de regresión múltiple. Conclusiones Los valores RDA-PE de los dentíficos blanqueadores varían. El contenido de partículas en la solución fue un factor clave que afectó al valor CRD-PE.	10.1016/j.sdent.2024.04.004	https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11561478/	2024	0020-6539	Artículo de revisión	Acids, Hydrogen peroxide, Whitening toothpaste, Toothpaste particle, pH	Si										+	+	+	+	+	+						
3	Effects of a commercial whitening toothpaste containing hydrogen peroxide and citric acid on dentin abrasion and erosion	Kim J, Kim S, Park Y.	Antecedentes El peróxido de hidrógeno (HP) y el ácido cítrico (CA), principales contribuyentes a la acidez de los dentíficos, pueden provocar pérdidas dentales. El objetivo de este estudio era comparar la cantidad de abrasión o pérdida de dentina en función del pH, la amortiguación y la concentración de HP y CA en dentíficos comerciales y experimentales tras el cepillado o la inmersión. Métodos Se asignaron aleatoriamente muestras de dentina bovina a nueve soluciones. Las soluciones preparadas incluyeron dos dentíficos comerciales (dentífico blanqueador [W1] con HP y CA; dentífico comercial [C] sin HP ni CA), pasta de referencia (RS), dos soluciones de CA (1,92%, CAS1; 0,001%, CAS2), solución básica (7,16% fosfato sódico dibásico [SPDS]), solución tampón de fosfato CA (3,58% SPDS y 0,96% CA [CAPB]), solución HP (4%, HPS) y agua destilada (DW). Se realizaron muestras de dentina en dos tratamientos: uno sólo con abrasión (10.000 cepillados) y otro sólo con inmersión (1 h). Tras los tratamientos, se midió la cantidad de pérdida de dentina y se observaron imágenes de la superficie mediante perfilometría sin contacto. Los datos se analizaron mediante un análisis de varianza unidireccional y la prueba de Tukey como análisis post hoc (p < 0,05). Resultados La WT con pH 5,0 presentó una menor abrasión dentinaria que la CT y la RS tras el cepillado, pero una mayor pérdida de dentina que ambas tras la inmersión. Las superficies dentinarias de CAS1, CAPB y WT resultaron dañadas tras la inmersión, mientras que HPS, CAS2, CT, SPDS, RS y DW permanecieron intactas tras el remojo. CAS2 y HPS, que tenían un pH de 5,0 como W1, no difirieron significativamente de las de DW tras el cepillado. Conclusiones El WT que contenía HP y CA no causó una abrasión dentinaria significativa, pero puede causar una pérdida adicional de dentina incluso sin cepillado. Tras el cepillado o la inmersión, la concentración de CA puede afectar más a la superficie dentinaria que la concentración de HP incluida en la WT. La cantidad de abrasión o pérdida de dentina tras el cepillado o la inmersión puede variar en función de la composición, la concentración y el tampón de la solución, incluso si el pH de la solución es similar al pH 5,0.	10.1016/j.sdent.2023.03.019	https://doi.org/10.1016/j.sdent.2023.03.019	2023	1472-6831	Artículo de revisión	Whitening toothpaste, Hydrogen peroxide, Citric acid, Dentin abrasion, Dentin erosion	Si										+	+	+	+	+	+						
4	Whitening Effect of Different Toothpastes on Bovine Dental Enamel: an in situ study	Simionato A, Vinanco R, Iannicini R, Arruda C, Pires-de-Souza F.	El objetivo de este estudio in situ fue evaluar el cambio de color, la rugosidad superficial, el brillo y la microdureza en el esmalte dental sometido a pastas dentífricas blanqueadoras y remineralizantes. Quince adultos sanos (REBEC - RBR-7987g) (con flujo salival no estimulado ≥ 1.5 ml durante 5 minutos, pH=7) llevaron dos dispositivos intraorales que contenían cuatro fragmentos dentales bovinos (6 x 6 x 2 mm). Se asignó aleatoriamente a los participantes y se les indicó que cepillaran los dispositivos con los dentíficos probados (30 días): CT, convencional; WT, blanqueamiento; WP, blanqueamiento con peróxido; y RI, pasta dental remineralizante. Se estableció un periodo de lavado de 7 días. Se realizaron lecturas de color, brillo, rugosidad superficial y microdureza antes y después del cepillado. Los resultados no mostraron diferencias de color, brillo y microdureza (p > 0,5). Las muestras cepilladas con WP (0,2,0,2) mostraron una mayor rugosidad superficial (p < 0,0493) que las de WT (-0,2 (-1,0)). Los dentíficos no alteraron las propiedades del esmalte dental, excepto la rugosidad. El dentífico con un sistema abrasivo basado en bicarbonato sódico y sílice, y que contiene peróxido de carbonato sódico aumentó la rugosidad superficial del esmalte.	10.1520/JAI.2023.04020	https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11007792/	2023	0103-6440	Ensayo clínico	Toothpastes, color, hardness, gloss, roughness	Si																+	+	+	+	+	+

