



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA DE ODONTOLOGÍA

Proyecto de Investigación previo a la obtención del título de Odontólogo

TEMA:

**“FACTORES ASOCIADOS A LA SENSIBILIDAD DENTAL EN
PROCEDIMIENTOS DE ACLARAMIENTO VITAL”**

Autor: Erika Belén Guzmán Medina

Tutora: Dra. María Gabriela Benítez Pérez

Riobamba – Ecuador

2020



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

PÁGINA DE REVISIÓN DEL TRIBUNAL

Los miembros del tribunal de sustentación del proyecto de investigación de título: **“FACTORES ASOCIADOS A LA SENSIBILIDAD DENTAL EN PROCEDIMIENTOS DE ACLARAMIENTO VITAL”**, presentado por **Erika Belén Guzmán Medina** y dirigida por la **Dra. María Gabriela Benítez Pérez**, una vez revisado el proyecto de investigación con fines de graduación, escrito en el cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas, se procede a la calificación del informe del proyecto de investigación.

Por la constancia de lo expuesto

Firma:

Dra. María Gabriela Benítez Pérez

Firma _____

TUTORA

Dr. Manuel Alejandro León Velasteguí

Firma _____

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Dra. Tania Jacqueline Murillo Pulgar

Firma _____

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

CERTIFICADO DEL TUTOR

La suscrita docente tutora de la Carrera de Odontología, de la Facultad de Ciencias de la Salud, de la Universidad Nacional de Chimborazo, Dra. María Gabriela Benítez Pérez **CERTIFICA**, que la señorita Erika Belén Guzmán Medina con C.I: 172459466-6, se encuentra apta para la presentación de la revisión bibliográfica: **“FACTORES ASOCIADOS A LA SENSIBILIDAD DENTAL EN PROCEDIMIENTOS DE ACLARAMIENTO VITAL”** y para que conste a los efectos oportunos, expido el presente certificado, a petición de la persona interesada, el 26 de mayo en la ciudad de Riobamba en el año 2020.

Atentamente,



Dra. María Gabriela Benítez Pérez

CI:0603620212

DOCENTE – TUTORA DE LA CARRERA DE ODONTOLOGÍA

AUTORÍA

Yo, Erika Belén Guzmán Medina, portadora de la cédula de ciudadanía número 172459466-6, por medio del presente documento certifico que el contenido de este proyecto de investigación es de mi autoría, por lo que eximo expresamente a la Universidad Nacional de Chimborazo y a sus representantes jurídicos de posibles acciones legales por el contenido de esta. Asimismo, autorizo a la Universidad Nacional de Chimborazo para que realice la digitalización y difusión pública de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.



Erika Belén Guzmán Medina

C.I. 172459466-6

ESTUDIANTE UNACH

AGRADECIMIENTO

Al finalizar este trabajo quiero utilizar este espacio para agradecer a la Dra. María Gabriela Benítez Pérez, tutora de mi proyecto de investigación quien me ha guiado con su paciencia, dedicación, apoyo incondicional, rectitud y amistad durante todo este proceso. De la misma manera a las autoridades y docentes de la carrera de Odontología de la Universidad Nacional de Chimborazo, por haber compartido sus valiosos conocimientos que contribuyeron para poder crecer cada día más como profesional y persona.

Erika Belén Guzmán Medina

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación dedico a Dios, quien me ha guiado en cada etapa de la realización de este trabajo y me ha dado la fortaleza necesaria para la culminación de este, pudiendo así, superar cada uno de los obstáculos que se me presentó en este período de mi vida. A mis padres Angel Guzmán y Lilia Medina, en agradecimiento por su sacrificio y dedicación incondicional para conseguir mis metas propuestas, siendo un ejemplo por seguir por todos sus principios y virtudes que ha sido la mejor herencia que me han podido brindar. A mi hermano Andrés Guzmán, mi Abuelita Bertha Carranco y mis tíos que son el pilar fundamental en mi vida por estar siempre a mi lado con su apoyo y amor. En general a mi familia a quienes amo profundamente por la felicidad y la alegría que son en mi vida.

Erika Belén Guzmán Medina

INDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. METODOLOGÍA.....	5
2.1. Criterios de Inclusión y Exclusión	5
2.1.1. Criterios de inclusión:.....	5
2.1.2. Criterios de exclusión:	6
2.2. Estrategia de Búsqueda.....	6
2.3. Tipo de estudio	5
2.3.1. Métodos, procedimientos y población.....	5
2.4. Valoración de la calidad de estudios	8
2.4.1 Número de publicaciones por país.....	8
2.4.2. Número de publicaciones por año y base de datos	9
2.4.3. Porcentaje de publicaciones por base de datos	10
2.4.4. Áreas de aplicación promedio de ACC	11
2.4.5. Área de aplicación y diseño de estudio	12
2.4.6. Año de publicación y cuartil.....	13
2.4.7. Promedio de conteo de citas (ACC) por factor de impacto SJR	15
2.4.8. Número de artículos por lugar de búsqueda	16
2.4.9. Áreas de aplicación por número de artículos	17
2.4.10. Número de citaciones por tipo de estudio	18

2.4.11. Número de citas por colección de datos	19
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	21
3.1. Estética Dental	21
3.2. Aclaramiento Dental.....	21
3.3. Componentes de los geles de blanqueamiento	22
3.3.1. Peróxido de carbamida	22
3.3.2. Peróxido de hidrógeno.....	22
3.3.3. Uso de luz en el aclaramiento dental	22
3.3.4. Factores asociados a la sensibilidad dental.	23
3.3.5. Prevalencia o porcentaje.....	26
3.3.6. Consecuencias del uso de agentes blanqueadores	58
3.3.7. Nivel de sensibilidad dental.....	64
4. DISCUSIÓN.....	65
5. CONCLUSIONES.....	67
6. PROPUESTA	68
7. BIBLIOGRAFIA	69
8. ANEXOS	82
8.1 Anexo 1. Tabla de meta análisis utilizada para la revisión sistémica.....	82
8.2 Anexo 2. Tabla de caracterización de artículos científicos escogidos	82

INDICE TABLAS

Tabla Nro. 1. Áreas de aplicación promedio de ACC	11
Tabla Nro. 2. Área de aplicación y diseño de estudio	12
Tabla Nro. 3. Tipo de procedimiento, luz y agentes aclaradores.	33

INDICE GRÁFICOS

Gráfico Nro. 1. Algoritmo de búsqueda	6
Gráfico Nro. 2. Número de artículos por país	8
Gráfico Nro. 3. Publicaciones por año y base de datos	9
Gráfico Nro. 4. Bases de datos de publicación.....	10
Gráfico Nro. 5. Año de publicación y Cuartil	14
Gráfico Nro. 6. Número de artículos por factor de impacto (SJR).....	15
Gráfico Nro. 7. Promedio de conteo de citas (ACC) por factor de impacto SJR.....	16
Gráfico Nro. 8. Número de artículos por lugar de búsqueda.....	17
Gráfico Nro. 9. Áreas de aplicación por número de artículos	18
Gráfico Nro. 10. Número de citas por tipo de estudio.....	19
Gráfico Nro. 11. Número de citas por colección de datos.....	20
Gráfico Nro. 12. Aplicación de luz led/laser	23
Gráfico Nro. 13. Factores asociados a la sensibilidad dental	26
Gráfico Nro. 14. Sensibilidad dental	33
Gráfico Nro. 15. Factor desencadenante de la sensibilidad dental en el aclaramiento vital	64

RESUMEN

La presente investigación tiene como fin determinar los factores asociados a la sensibilidad dental en procedimientos de aclaramiento vital, mediante la revisión sistemática de la literatura misma que se realizó mediante el análisis de 100 publicaciones de carácter científico, recuperados mediante la búsqueda en bases de datos como PubMed, Google Scholar y Elsevier, dichos artículos cumplieron con rigurosos criterios de inclusión y exclusión, además de ser catalogados dentro de los principales índices de factor de impacto mediante la revista en que fue publicado y el conteo de promedio de citas (ACC) generado por Google académico. La investigación se caracterizó por ser de tipo documental de enfoque cualitativo. Como resultado final se determinó que la luz led /laser es el principal factor desencadenante de sensibilidad dental en aclaramientos vitales. Entre los factores asociados a la sensibilidad dental en procedimientos de aclaramiento vital están el umbral de dolor del paciente, la concentración del agente blanqueador, el uso de luz/calor para acelerar el proceso y el paso del peróxido de hidrógeno a través del esmalte y dentina lo que ocasiona cambios morfológicos que presumiblemente alteran la permeabilidad, dichos criterios fueron determinados a partir de un proceso exhaustivo de metaanálisis; concluyendo que el factor principal que la literatura sugiere produce sensibilidad dental tiene que ver con el calor generado en el proceso de fotocurado y se encontró además, que las sustancias utilizadas para este procedimiento están asociadas a cambios morfológicos que pueden provocar sensibilidad.

Palabras Clave: Sensibilidad Dental, Aclaramiento Vital, Aclaramiento Dental.

ABSTRACT

The present research aims to determine the factors associated with dental sensitivity in vital clarification procedures through the systematic review of the literature by analyzing 100 scientific publications retrieved by searching databases such as PubMed, Google Scholar, and Elsevier. These articles met rigorous inclusion and exclusion criteria and were also cataloged within the leading impact factor indices using the journal in which they were published and the average citation count (ACC) generated by academic Google. The research is a documentary type of qualitative approach. As a result, the led/laser light is the main trigger of dental sensitivity in vital clarifications. Among the factors associated with dental sensitivity in essential whitening procedures are the patient's pain threshold, the concentration of the whitening agent, the use of light/heat to accelerate the process and the passage of hydrogen peroxide through the enamel and dentin, which causes morphological changes that presumably alter permeability. These criteria were determined through an exhaustive process of meta-analysis. The main factor that literature suggests produces dental sensitivity has to do with the heat generated in the curing process. It was also found that the substances used for this procedure are associated with morphological changes that can cause sensitivity.

Keywords: Dental Sensitivity, Vital Lightning, Dental Lightening.



Reviewed by: Marcela González R.

English Professor

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad una de las mayores preocupaciones en la sociedad es el tener los dientes más blancos y brillantes, dado que las manchas por diversos factores en las piezas dentales interfiere negativamente con la sonrisa, sin embargo este procedimiento odontológico presenta un efecto adverso como es la sensibilidad dental; la presente revisión bibliográfica busca realizar un estudio sobre la sensibilidad en procedimientos de aclaramiento dental vital y sus posibles causas, también identificar cual es el principal factor desencadenante de sensibilidad dental en el blanqueamiento vital. La idea principal estuvo orientada a determinar los factores asociados a la sensibilidad dental en procedimientos de aclaramiento vital, puesto que en los últimos años se han realizado estudios que corroboran que los protocolos de blanqueamiento dental pueden afectar negativamente a los tejidos duros y blandos de la cavidad oral; además, se ha indicado cierto potencial de daño pulpar.⁽¹⁾

El aporte significativo de la presente investigación tendrá por objeto determinar los factores asociados a la sensibilidad dental en procedimientos de aclaramiento vital; tomando en cuenta las diferentes causas que pueden provocar la sensibilidad en las piezas dentales. El aclaramiento vital es un procedimiento estético que obedece a la presencia de alteraciones cromáticas dentales que pueden ser intrínsecas como por ejemplo la necrosis pulpar, iatrogenia, hipoplasia del esmalte, dentinogénesis imperfecta, eritroblastosis fetal, fluorosis o puede ser extrínsecas por la formación y depósito de sustancias pigmentadas en la superficie de las piezas dentales. Estas alteraciones indicadas han traído a los profesionales odontólogos a tratar de recobrar en los pacientes las características morfológicas de la estructura dental, haciendo uso de procedimientos no invasivos como el aclaramiento dental; sin embargo, existe la probabilidad que este tratamiento produzca efectos secundarios.

Los agentes aclaradores más utilizados son el peróxido de hidrógeno, peróxido de sodio y peróxido de carbamida.⁽²⁾ El peróxido de hidrógeno es un agente oxidante por que tiene la capacidad de producir varios tipos de radicales libres, que son muy reactivos. O₂ es el radical libre más fuerte, llamado superóxido siendo un oxidante intenso disponible en algunas concentraciones, la más usada es al 35% la solución estabilizada. Estas soluciones deberían ser manejadas con mucho cuidado ya que son altamente inestables, son sumamente volátiles a no

ser que estén refrigeradas y /o conservadas en un contenedor oscuro. También es un químico cáustico que queman los tejidos orales. ⁽²⁾

El peróxido de carbamida es una mezcla de peróxido de hidrógeno más urea equimolar formada por adición. ⁽²⁾ Se encuentra en varias concentraciones, también conocido como peróxido de urea o urea perhidrol. Este peróxido se descompone en urea, amonio, dióxido de carbono y peróxido de hidrógeno. Los productos en base a la misma tienen ácido fosfórico, saborizantes, base de carbopol, glicerina, glucopropileno y estanoato de sodio. En algunas preparaciones de carbopol se adicionan resinas hidrosolubles para prolongar la liberación de peróxido activo y mejorar la vida de almacenamiento. ⁽²⁾

El desarrollo de la tecnología laser se ha posicionado como una nueva técnica de entre muchas que ha brindado información sobre los cambios de la estructura dental como el esmalte, la dentina, y la pulpa. Se ha evidenciado que la mayoría de los productos aclaradores como geles anhidros a base de glicerina muestran eficacia en cuanto a los cambios cromáticos, pero ocasionan además sensibilidad post blanquimiento. ⁽³⁾ La naturaleza de este estudio resulta notable y relevante por la importancia e interés que se muestra en el área odontológica, con el fin de apoyar a las mejores prácticas en desarrollo estético dental.

El estudio obtuvo un esclarecido compromiso en la extensión y análisis a partir de los factores asociados a la sensibilidad dental en procedimientos de aclaramiento vital, la parte estética y su dinámico interés y crecimiento se visualiza cada vez más demandado por exigencias de muchos pacientes con problemas de cromatismos de origen extrínseco o intrínseco, que pueden reducirse o eliminarse mediante aclaramientos dentales. ⁽⁴⁾

Dado que diferentes factores pueden causar decoloración de los dientes, se pueden solicitar diferentes alternativas de tratamiento. Las manchas dentales extrínsecas causadas por el empleo de colorantes como el té negro, el vino tinto y los cigarrillos pueden eliminarse mediante una higiene bucal profesional. Por otro lado, la decoloración intrínseca de los dientes resultante, por ejemplo, de la desintegración de la hemoglobina después de un trauma dental o medicamentos como las tetraciclinas requieren auxiliares químicos para romper pigmentos de color. ⁽⁵⁾

El tono original de la hidroxiapatita pura es incoloro / blanco, lo que también se destina ampliamente a las proteínas integradas. En resultado, el esmalte natural tiene un color blanco

con cierta translucidez. Sin embargo, debido al desgaste químico y mecánico continuo del esmalte con el envejecimiento, el esmalte se volverá más delgado y translúcido, es decir, la dentina se hará más visible y el color general del diente se volverá más oscuro. ⁽⁶⁾

El procedimiento para el proceso de aclaramiento dental requiere de la exposición térmica mediante lámparas que permite que se catalice el peróxido de hidrógeno y genere la liberación de los radicales libre una vez que esto se aceleran, los tejidos duros, la pulpa y otros sustratos se ven afectados con esta rápida liberación. La emisión excesiva de luz de estos dispositivos es controlada y su potencia y fuente de luz esta entre 10,9 W/cm² a 16 W/cm², pero cuando el dispositivo no esta calibrado puede llegar a tener valores que sobrepasan los 36,7 W/cm², generando daños a nivel de la pulpa, además que no se genera un cambio en la croma de los dientes expuestos al tratamiento. ⁽⁷⁾

Investigaciones acerca de aclaramiento dental realizadas por Marson, et. al. revelaron un rango de incidencia de sensibilidad dental de 55% a 100%, variando de una descripción muy leve a intolerable por los pacientes ⁽⁸⁾ No obstante estudios realizados por Kossatz, Dalanhol, et. al. Demostraron que los efectos secundarios más frecuentes asociados con aclaramiento dental vital es la sensibilidad dental. ⁽⁹⁾

La literatura existente nos dice que la sensibilidad post- blanqueamiento a menudo se describe como el efecto adverso más común, y la mayoría de estos ensayos solo se han centrado en las tasas de aparición de sensibilidad dental post- blanqueamiento. Además, se ha asumido que las composiciones de gel blanqueador (en geles anhidros a base de glicerina en particular) así como las diversas concentraciones de los agentes activos son posibles variables que influyen en la gravedad de la sensibilidad dental. ⁽¹⁰⁾

La presente investigación establece su importancia para todos aquellos profesionales que busquen una guía más clara de cómo realizar un tratamiento aclarador con resultados favorables y duraderos, sin tener que comprometer la integridad de los dientes que serán sometidos a este procedimiento y reducir significativamente el grado de sensibilidad post aclaramiento que comúnmente se da en aquellos casos donde se utilizan lámparas de emisión de luz y agentes de aclaramiento dental capaces de inducir alteraciones estructurales. ⁽¹¹⁾

Hoy en día, el aclaramiento vital es uno de los procedimientos estéticos dentales más cotizados por los pacientes para conseguir una sonrisa más agradable.⁽¹²⁾ La Asociación Dental Americana (ADA) ha prevenido a los pacientes que pidan a los dentistas escoger el tratamiento de blanqueamiento más adecuado, que cause menos daño a sus piezas dentales post- tratamiento.
(13)

La solicitud de tratamientos de aclaramiento dental para corregir la decoloración dental ha aumentado notoriamente, esta opción es mínimamente invasiva, conservadora y eficiente para pacientes bajo la supervisión adecuada de un dentista, y, además, es relativamente fácil de aplicar y se pueden emplear durante o después de los tratamientos supervisados para maximizar los efectos esperados.⁽¹⁴⁾

En el marco de la referencia teórica se busca mediante la presente revisión el comprender que los dientes blancos no existen; que el mejor aclaramiento no siempre implica el uso de nuevas tecnologías con la aplicación de láser, siendo importante conocer sobre los efectos secundarios del aclaramiento dental como la sensibilidad dental transitoria y la irritación gingival, seguidos de efectos adversos menos frecuentes, como ardor en la lengua / garganta e irritación del gusto.
(15)

Para ello la investigación busca como objetivos determinar los factores asociados a la sensibilidad dental en procedimientos de aclaramiento vital, para ello se analizara si la aplicación de luz led/laser es un factor determinante en la sensibilidad dental post aclaramiento, determinando cuales son los agentes aclaradores más nocivos para los tejidos dentarios en procedimientos de aclaramiento dental, para finalmente identificar el principal factor que desencadena la sensibilidad dentaria en el aclaramiento vital.

Palabras Clave: Sensibilidad Dental, Aclaramiento Vital, Aclaramiento Dental.

2. METODOLOGÍA

2.3. Tipo de estudio

Estudio descriptivo: Se buscó determinar los factores asociados a la sensibilidad dental en procedimientos de aclaramiento vital a partir de las características de los agentes de aclaramiento vital, caracterizando y contrastando las variables de estudio en bases a sus atributos.

Estudio transversal: Se analizaron un conjunto de estudios en un tiempo determinado, en base a una marca temporal de 20 años se analizó los factores asociados a la sensibilidad dental en procedimientos de aclaramiento vital.

Estudio retrospectivo: Tiene esta característica en razón de que la naturaleza de la revisión busca analizar la información 10 años atrás sobre la sensibilidad dental en procedimientos de aclaramiento vital en función de las publicaciones realizadas en las principales bases científicas.

2.3.1. Métodos, procedimientos y población

Las bases de datos consultadas para la recolección de la información fueron Pubmed, Google Scholar y Elsevier; con un rango temporal de 20 años atrás es decir publicaciones entre el año 2000 y 2019; la selección de los artículos estuvo supeditada a siguientes criterios de inclusión y exclusión.

2.3.1.1. Criterios de Inclusión y Exclusión

2.3.1.1.1. Criterios de inclusión:

Publicaciones de acceso libre de pago y de texto completo

Publicaciones de revisión bibliográfica, meta análisis, intervención, ensayos clínicos aleatorizados y de aplicación de casos.

Publicaciones que muestren información relevante y asociada a los factores asociados a la sensibilidad dental en procedimientos de aclaramiento vital.

Publicaciones en idioma inglés de forma prioritaria y español.

Publicaciones con valoración de promedio de conteo de citas mayor a 1,5.

Publicaciones realizadas en revistas colocadas en el Scimago Journal Ranking con factor de impacto.

2.1.3.1.2. Criterios de exclusión:

Publicaciones no originales sin sustento científico

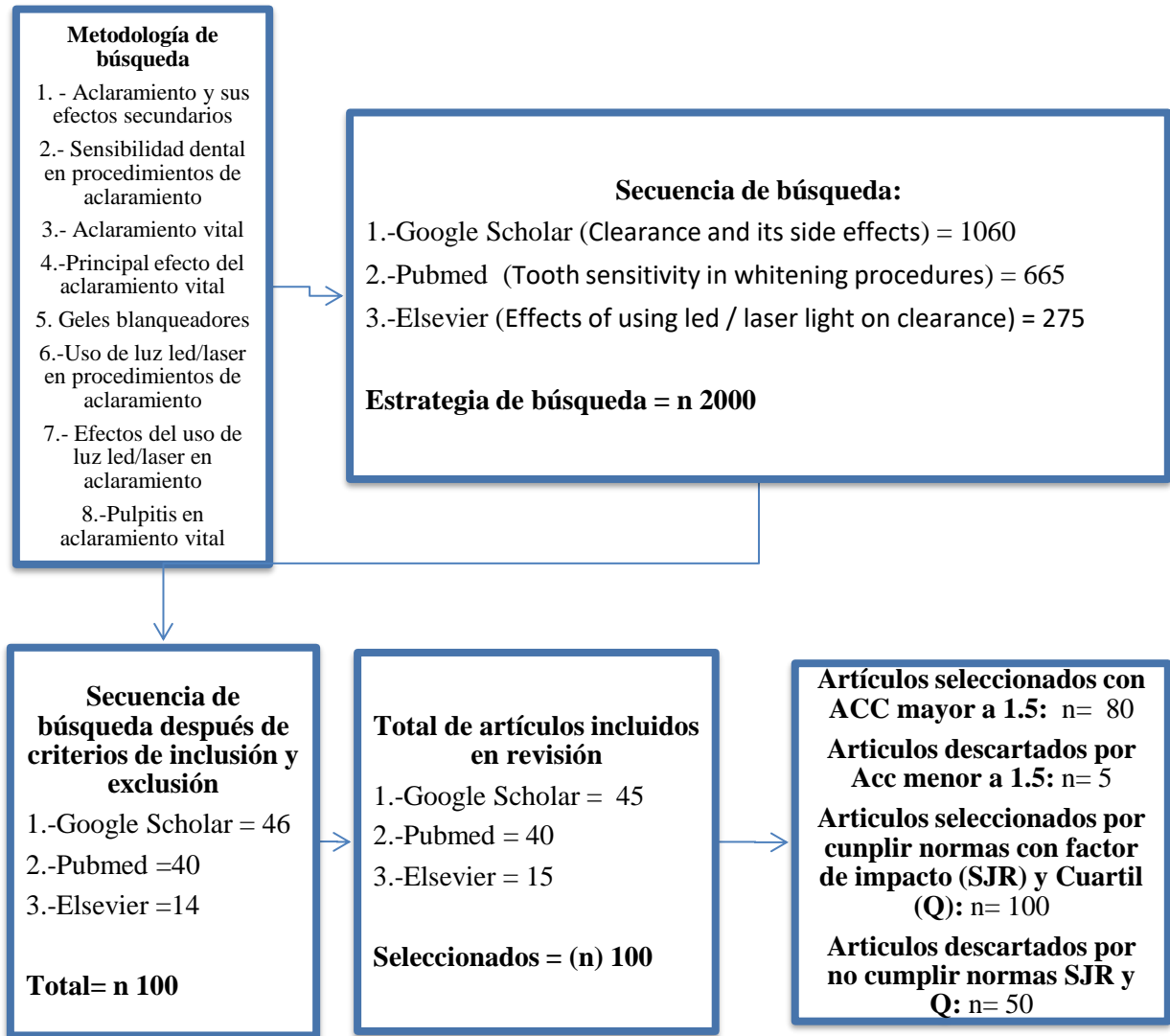
Publicaciones que no presenten un resumen.

Los artículos fueron clasificados según el factor de impacto de la revista y en base al cuartil de la publicación de Q1 hasta Q4, la calidad del artículo fue un elemento crucial en base al contenido del resumen y pertinencia.

2.4. Estrategia de Búsqueda

La estrategia de búsqueda inicial mostró alrededor de 2000 artículos en un primer ensayo de búsqueda bibliográfica, con esta base se aplicó los criterios de inclusión y exclusión producto de este filtro se tuvo un total de 500 artículos, de los mismo se analizó los resúmenes con el fin de determinar la pertinencia al tema propuesto y la inclusión de las variables de estudio (variable independiente y dependiente), producto de este análisis se obtuvo una cantidad de 150 artículos de los cuales únicamente se mantuvo aquellos que se referían a: aclaramiento dental, sensibilidad dentaria, luz led, productos para aclaramiento dental, con lo que se obtuvo un total de 100 artículos, los mismos que además cumplieron con el promedio de conteo de citas aceptable según Dey (2018) así como el factor de impacto de la revista en que fue publicado, estos artículos escogidos corresponden a la población de estudio que fueron procesados y analizados en base a los objetivos del estudio que se presenta.

Gráfico Nro. 1. Algoritmo de búsqueda



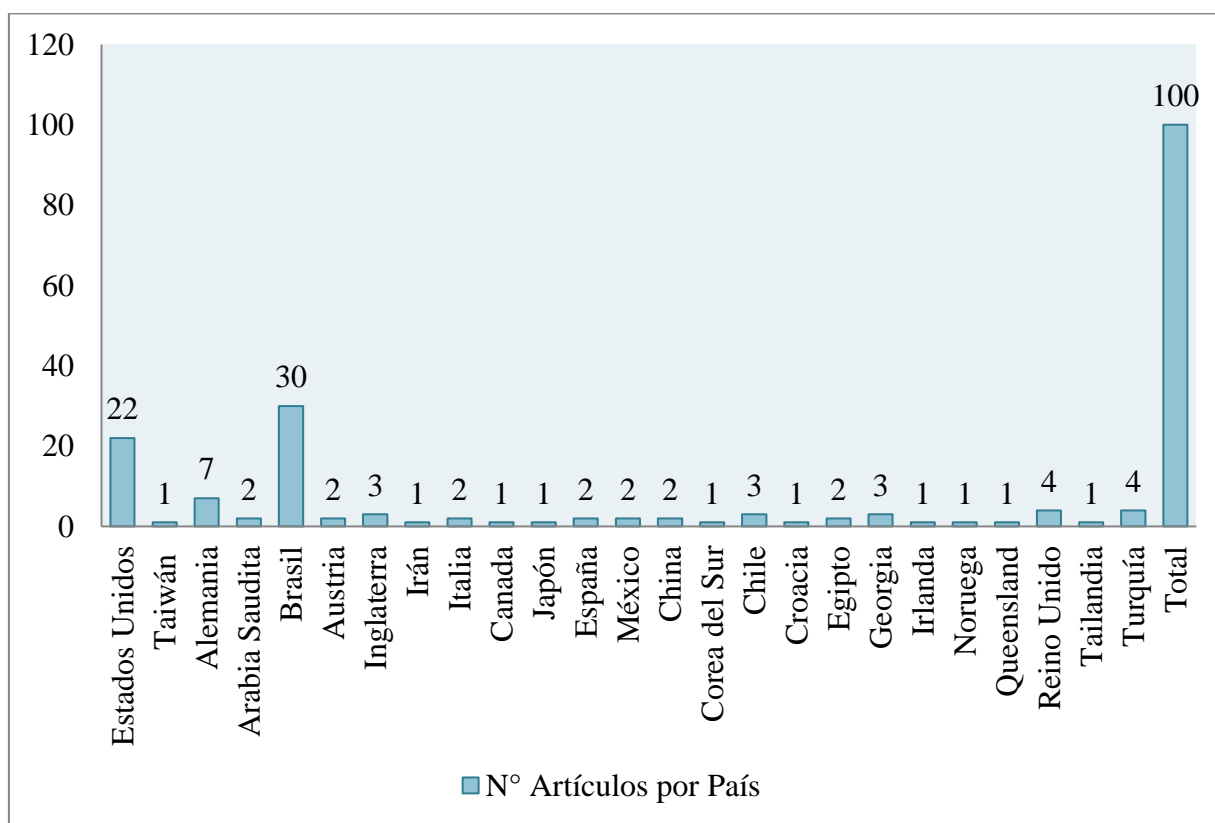
Elaborado por: Erika Guzmán

2.4. Valoración de la calidad de estudios

2.4.1 Frecuencia de publicaciones por país

En este **Gráfico Nro. 2.** se observa la cantidad de publicaciones por el promedio de conteo de citas por país, tomando en cuenta los criterios de exclusión e inclusión, registrando 30 publicaciones provenientes de Brasil; 22 artículos publicados en Estados Unidos; 7 artículos publicados en Alemania; seguido de 4 artículos publicados en el Reino Unido y Turquía correspondientemente; encontrando 3 artículos publicados en Inglaterra, Chile y Georgia según corresponde; una cantidad de 2 artículos publicados en Arabia Saudita, Austria, Italia, España, México, China, y Egipto; por último 1 artículo publicados en Taiwán, Irán, Canadá, Japón, Corea del Sur, Croacia, Irlanda, Noruega, Queensland y Tailandia.

Gráfico Nro. 2. Frecuencia de publicaciones por país



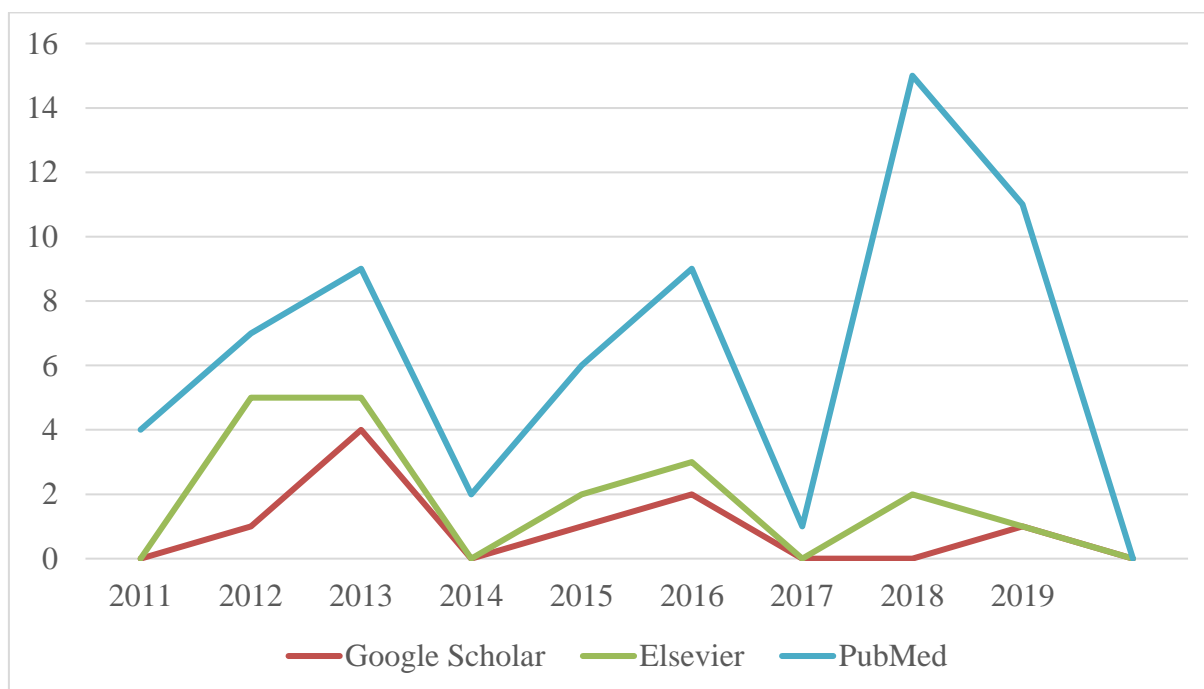
Fuente: Revisión general de artículos procesado en SPSS v25.

Elaborado por: Erika Belén Guzmán Medina

2.4.2. Frecuencia de publicaciones por base de datos y año

En el **Gráfico Nro. 2** se observa el total de publicaciones entre los años 2000 – 2019, relacionadas con el tema de factores asociados a la sensibilidad dental en procedimientos de aclaramiento vital, en base a la selección de artículos del total 15 artículos correspondieron al año 2018, 11 artículos en el año 2019, 7 artículos en el año 2012, 9 artículos en los años 2007, 2013 y 2016, 4 artículos en los años 2004 y 2005, en los años 2009 y 2011 se encontró una cantidad de 3 artículos, 5 artículos en el año 2006, 6 artículos en el año 2015 y en los años 2000, 2002, 2010, 2012 y 2014 con publicaciones menores de 2 y los años 2001, 2003, 2008, 2015 y 2017 con una publicación. El año de mayor interés sobre el tema fue registrado en el año 2018, verificando el interés científico por el tema.

Gráfico Nro. 3. Frecuencia de publicaciones por base de datos y año

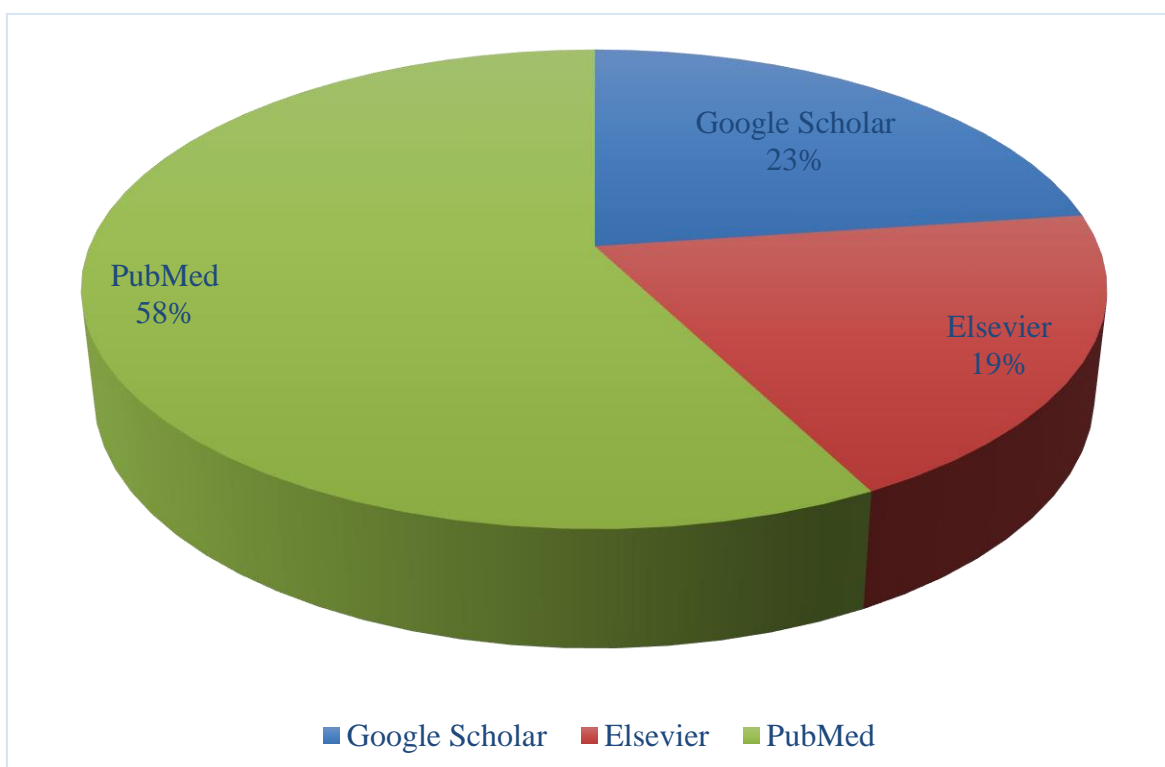


Fuente: Revisión general de artículos procesado en SPSS v25.
Elaborado por: Erika Belén Guzmán Medina

2.4.3. Porcentaje de publicaciones por base de datos.

En el **Gráfico Nro. 3**: Se determinó que en PubMed encontramos un número de citas del 58% siendo PubMed un buscador académico con mayor cantidad de numero en los artículos obtenidos, Google Scholar se determinó un número de citas del 23% demostrando ser el siguiente buscador académico de relevancia después de PubMed y Elsevier se localizó un número de citas del 19% finalmente demostrando ser el tercer buscador académico de relevancia en este estudio.

Gráfico Nro. 4. Bases de datos de publicación



Fuente: Revisión general de artículos procesado en SPSS v25.

Elaborado por: Erika Belén Guzmán Medina

2.4.4. Áreas de aplicación promedio de ACC

En la **Tabla Nro. 1** se muestra las publicaciones en base a las áreas temáticas de mayor tendencia en publicación en el que los valores de conteo de citas oscilaron entre 0.00 a 17,65 en toda la población de artículos, se verificó un promedio de citas de 64,08 en 40 artículos correspondientes al área de Operatoria Dental; en el área de la Estética Dental se ubicaron 18 artículos con un ACC de 4,97; la Odontología General obtuvo 8 artículos de 50,19 de ACC; en la clasificación de Investigación Dermatológica se observa 158,00 de promedio de ACC con un artículo base cuyo índice de citación es muy alto, se tomaron en cuenta los artículos válidos con un valor mayor a 1.5 de ACC en las diferentes áreas.

Tabla Nro. 1. Áreas de aplicación promedio de ACC

Área de Aplicación	Nro Artículos	Promedio ACC	Publicación	
			Artículos	Conferencias
Bioquímica y Biología Molecular	1	0,00	1	0
Estomatología	1	10,25	1	0
Investigación y Desarrollo	1	4,00	1	0
Medicina Oral y Cirugía Asistida por Láser	1	5,33	1	0
Microbiología	1	0,00	1	0
Odontología Conservadora	1	6,50	1	0
Investigación Dermatológica	1	158,00	1	0
Operatoria Dental y Endodoncia	1	2,57	1	0
Operatoria Dental y Prostodoncia	1	4,29	1	0
Patología Oral	1	3,33	1	0
Prostodoncia	1	1,73	1	0
Química	2	0,00	2	0
Salud Pública	2	1,65	2	0
Tecnología Laser	1	5,60	1	0
Operatoria Dental	40	64,08	40	0
Endodoncia	6	7,24	6	0
Estética Dental	18	4,97	18	0
Materiales Dentales	6	7,04	6	0
Odontología General	8	50,19	8	0
Rehabilitación Oral	6	16,22	6	0
	100	17,65	100	

Fuente: Revisión general de artículos procesado en SPSS v25.
Elaborado por: Erika Belén Guzmán Medina

2.4.5. Área de aplicación y diseño de estudio

Con los artículos obtenidos para nuestro estudio, se identificó el área de aplicación y diseño de estudio correspondiente en la **Tabla Nro. 2**. Encontrando en el diseño de estudio 1 artículo de revisión bibliográfica en áreas de aplicación como Bioquímica y Biología Molecular, Investigación Dermatológica, Patología Oral, Prostodoncia y Salud Publica; en el diseño de estudio encontramos 1 artículo de intervención en áreas de aplicación como Estomatología, Investigación y Desarrollo, Medicina Oral y Cirugía Asistida por Láser, Microbiología, Odontología Conservadora, Operatoria Dental y Endodoncia, Operatoria Dental y Prostodoncia, Salud Publica y Tecnología Láser; en el área de Química se estableció que en diseño de estudio se encontró 2 artículos de revisiones bibliográficas; En el área de Endodoncia y Estética Dental se tiene 3 artículos de revisiones bibliográficas y 3 artículos de intervención en Endodoncia; encontramos en el área de Odontología General y Rehabilitación Oral como diseño de estudio 4 artículos de intervenciones y 4 artículos de revisiones bibliográficas en Odontología General; tenemos como diseño de estudio 6 artículos de intervenciones en el área de Materiales Dentales y 16 artículos de revisiones bibliográficas aplicadas en el área de Operatoria Dental; 15 artículos de intervenciones en el área de Estética Dental; finalmente en el área de Operatoria Dental se obtuvo 24 artículos de intervención.

Tabla Nro. 2. Área de aplicación y diseño de estudio

Área de Aplicación	Diseño del Estudio		Colección de Datos		
	Caso-control	Intervención	Revisión Bibliográfica	Cualitativo	Cuantitativo
Bioquímica y Biología Molecular	0	1	1	0	0
Estomatología	1	0	0	0	1
Investigación y Desarrollo	1	0	0	0	1
Medicina Oral y Cirugía Asistida por Láser	1	0	0	0	1
Microbiología	1	0	1	0	0
Odontología Conservadora	1	0	0	0	1
Investigación Dermatológica	0	1	0	0	1
Operatoria Dental y Endodoncia	1	0	0	1	0
Operatoria Dental y Prostodoncia	1	0	0	0	1
Patología Oral	0	1	1	0	0
Prostodoncia	0	1	1	0	0
Química	0	2	1	0	1
Salud Publica	1	1	1	0	1
Tecnología Laser	1	0	0	0	1
Operatoria Dental	24	16	16	2	22
Endodoncia	3	3	4	0	2
Estética Dental	15	3	6	2	10
Materiales Dentales	6	0	1	1	4
Odontología General	4	4	4	0	4
Rehabilitación Oral	4	0	0	0	4
	65	33	37	6	55

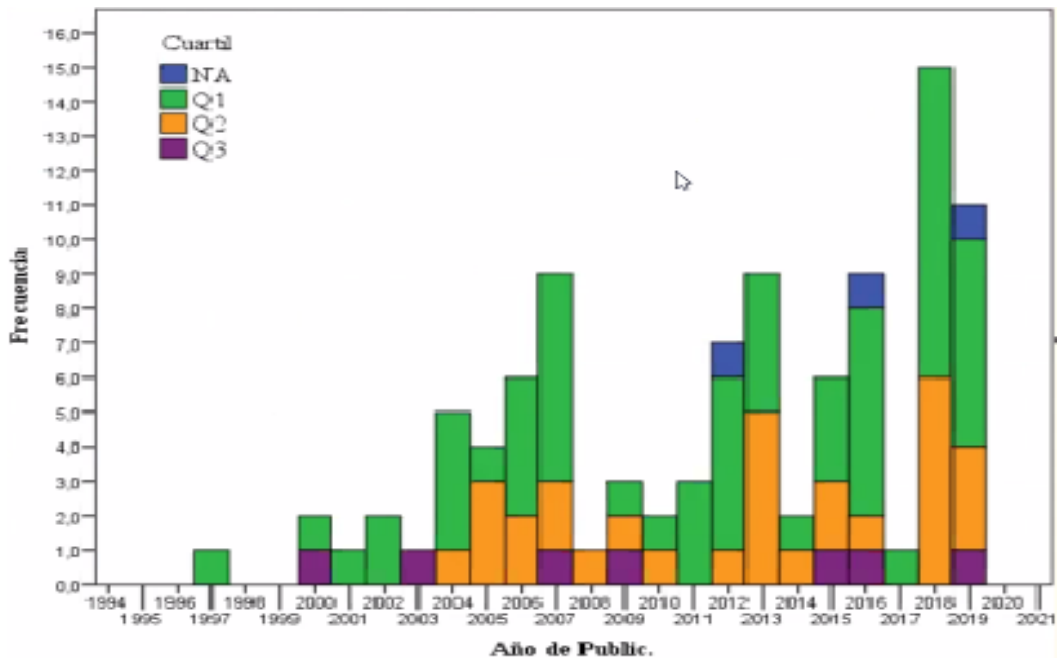
Fuente: Revisión general de artículos procesado en SPSS v25.

Elaborado por: Erika Belén Guzmán Medina

2.4.6. Año de publicación y cuartil

El cuartil estima el ranking de la revista en el que fue publicado el artículo, clasificado entre Q1 a Q4 según la validez y confiabilidad, en el **Gráfico Nro. 4** se determinó el tipo de cuartil que más relevancia tuvo, encontrando que en el 2018 tuvo gran connotación en Q1 con una frecuencia de 15.0 y Q2 con frecuencia de 6.0; 2019 con gran eficiencia en Q1 con frecuencia 10.0 con menos en Q2 con frecuencia 4.0 seguido de un Q3 con mucho menor relevancia de frecuencia 1.0; 2017 con gran notabilidad en Q1 con una frecuencia de 1.0; 2016 con un cuartil de relevancia Q1 con frecuencia 8.0 seguido de un Q2 y Q3 con menos relevancia y frecuencia de 1.0; 2015 con un Q1 de connotación con frecuencia 6.0 seguido de un Q2 de menos connotación con frecuencia de 3.0 y un Q3 de mucha menos connotación con frecuencia de 1.0; 2014 se observó un Q1 y Q2 de la misma relevancia con frecuencia de 1.0; 2013 se visualizó un Q2 mayor al Q1 con frecuencia de 5.0; 2012 tuvo una gran connotación en Q1 con frecuencia de 7.0 y mucho menos connotación en Q2 con frecuencia de 1.0; 2011 existe una gran relevancia en Q1 con frecuencia de 3.0; 2010 llama la atención que existe igual frecuencia tanto en Q1 como Q2 con frecuencia de 1.0; 2009 encontré un Q1 de igual frecuencia 1.0 que el Q2 y Q3; 2008 con gran notabilidad en Q2 con frecuencia 1.0; 2007 con gran eficacia en Q1 con frecuencia de 9.0 seguido de un Q2 menos notable con frecuencia 3.0 y Q3 con muy poca frecuencia de 1.0; 2006 gran notabilidad en Q1 con frecuencia de 6.0 y menos notabilidad en Q2 con frecuencia de 2.0; 2005 un Q2 de gran connotación con frecuencia de 3.0 ante un Q1 de menos connotación; 2004 se determinó con gran frecuencia 5.0 un Q1 seguido de un Q2 de menos frecuencia de 1.0; 2003 se observa una frecuencia de 1.0 solo de Q3; 2002 gran connotación en Q1 con frecuencia de 2.0; 2001 una frecuencia de Q1 con frecuencia de 1.0; 2000 encontré la misma frecuencia en cuanto a Q1 y Q2 con frecuencia de 1.0 y finalmente en 1997 tuvo frecuencia de 1.0 en Q1.

Gráfico Nro. 5. Año de publicación y Cuartil



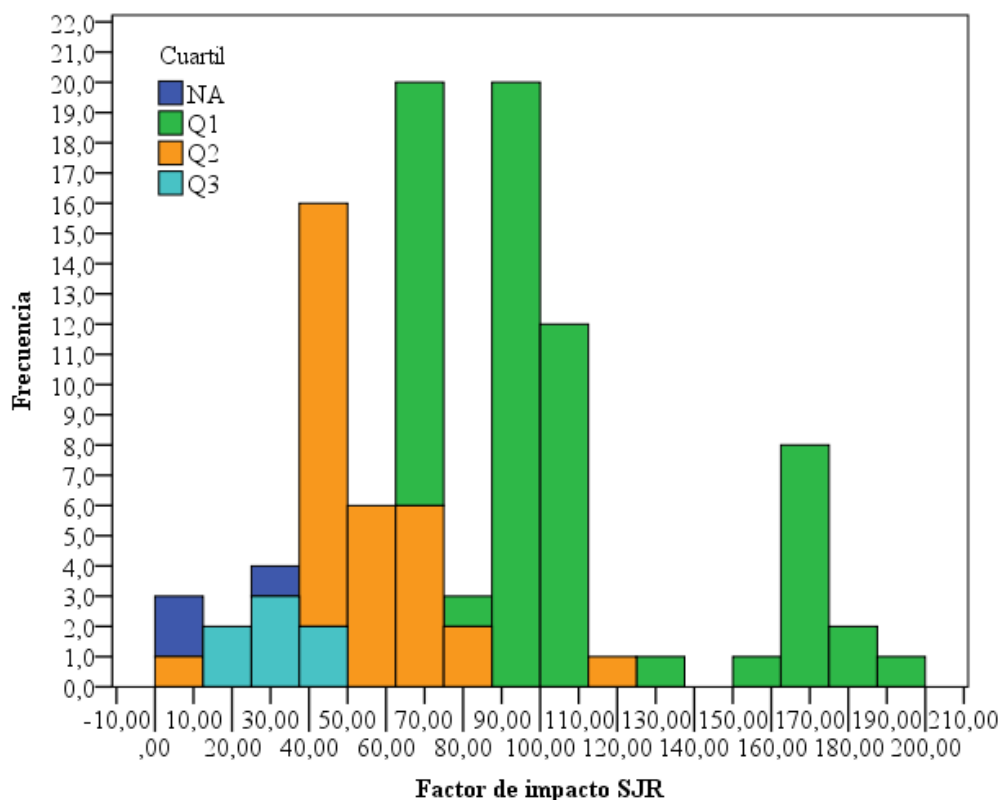
Fuente: Revisión general de artículos procesado en SPSS v25.

Elaborado por: Erika Belén Guzmán Medina

2.4.6. Número de artículos por factor de impacto (SJR)

El factor de impacto SJR cumplió un papel muy importante para determinar la calidad científica de la revista donde el artículo fue publicado, por lo que en el **Gráfico Nro. 5.** se destacó una frecuencia de 20.0 con un promedio SJR de 100.00 en su factor de impacto, también una frecuencia de 20.0 que tuvo un promedio SJR de 90.00, seguido de una frecuencia de 16.0 y un promedio SJR de 50.00 en su factor de impacto, se recalcó una frecuencia de 12.0 con un promedio SJR de 110.00, continuando de una frecuencia de 8.0 y un promedio SJR de 170.00, se observó una frecuencia de 6.0 y un promedio SJR de 60.00, se exalto una frecuencia de 4.0 con un promedio SJR de 30.00, seguido de una frecuencia de 3.0 con un promedio SJR de 10.00 y 80.00, un frecuencia de 2.0 con un promedio SJR de 20.00, 40.00, 80.0 y 180.00.

Gráfico Nro. 6. Frecuencia de artículos y factor de impacto

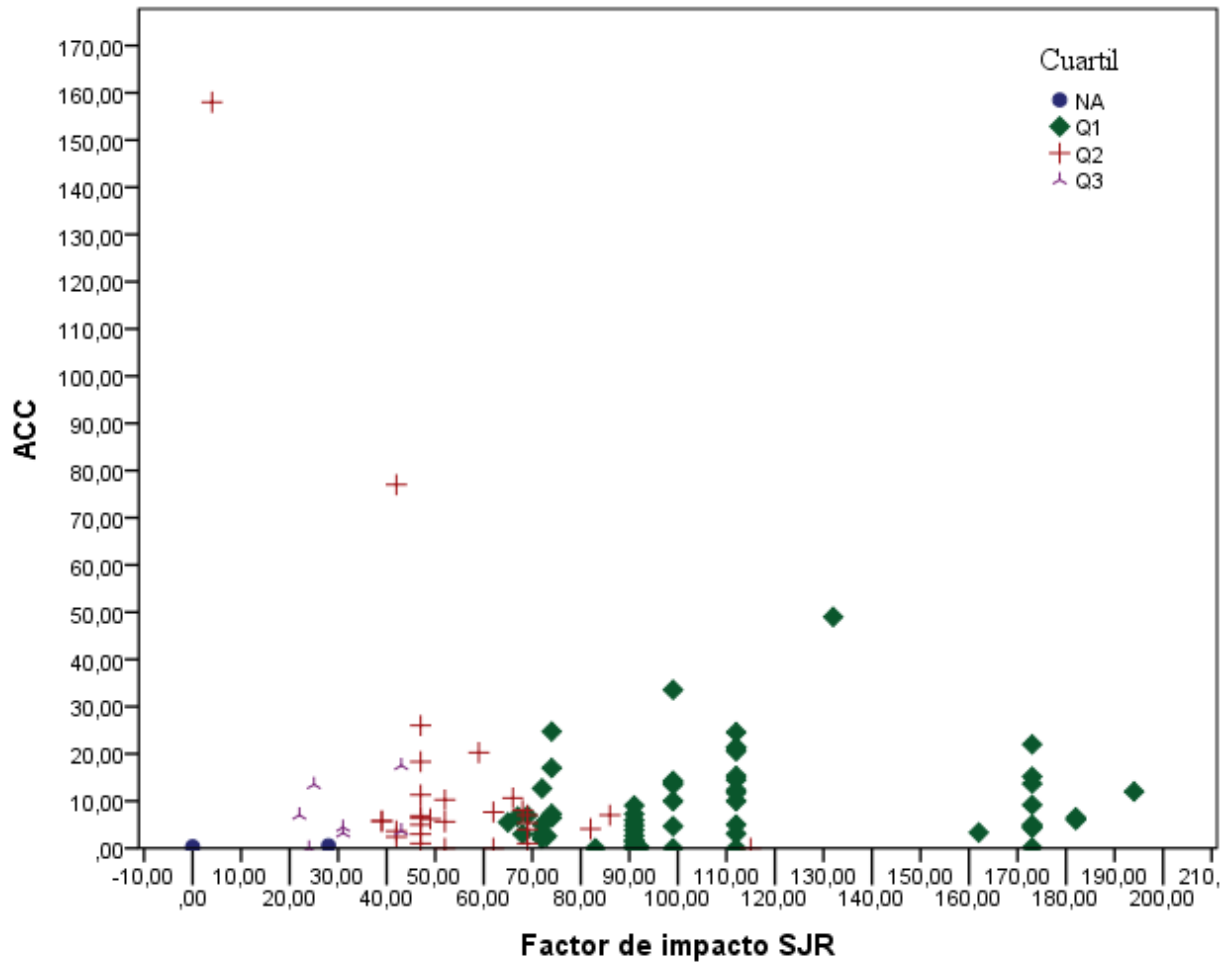


Fuente: Revisión general de artículos procesado en SPSS v25.
Elaborado por: Erika Belén Guzmán Medina

2.4.7. Promedio de conteo de citas (ACC) por factor de impacto SJR

En el **Gráfico Nro. 6** se observa el nivel de ACC de más relevancia con 160.00 y con un factor de impacto SJR de 10.00, un ACC de 80.00 con un factor de impacto SJR entre 40.00 y 50.00, un ACC entre 40.00 y 50.00 y un factor de impacto SJR entre 130.00 y 140.00, seguido de un ACC entre 30.00 y 40.00 con un SJR de 100.00, continuando con un ACC entre 20.00 y 30.00 con un SJR entre 40.00 y 50.00, 70.00 y 80.00, 110.00 y 120.00, 170.00 y 180.00, con un ACC entre 10.00 y 20.00 con un SJR entre 20.00 y 30.00, 40.00 y 50.00, 50.00 y 60.00, 70.00 y 80.00, 90.00 y 100.00, 110.00 y 120.00, 170.00, 180.00 y 190.00 y finalmente el ACC entre 00.00 y 10.00 con un SJR entre 20.00, 30.00, 40.00, 50.00, 60.00, 70.00, 80.00, 90.00, 100.00, 110.00, 160.00, 170.00, 180.00 y 190.00; recalcando que los artículos sin cuartil también se los tomó en cuenta gracias al número de citas ACC.

Gráfico Nro. 7. Promedio de conteo de citas (ACC) por factor de impacto SJR

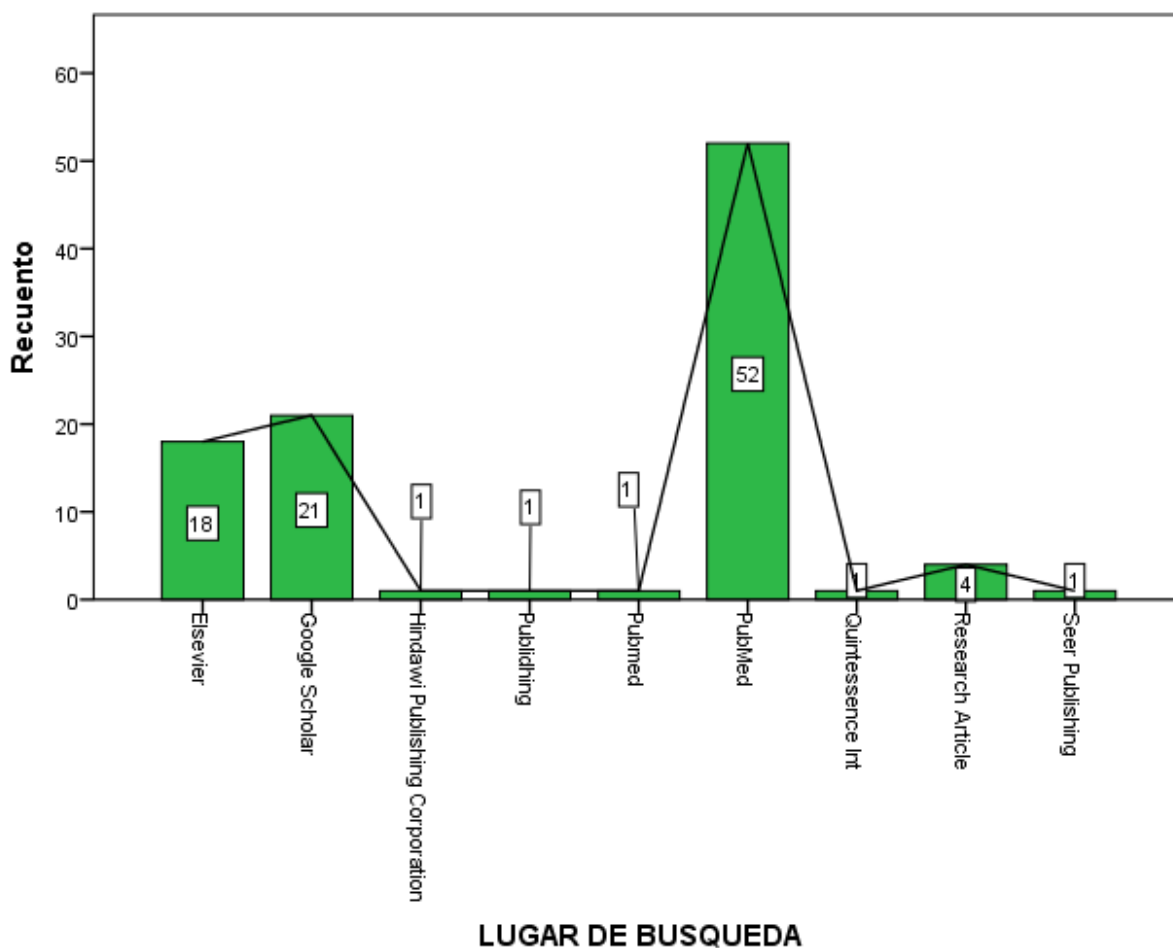


Fuente: Revisión general de artículos procesado en SPSS v25.
Elaborado por: Erika Belén Guzmán Medina

2.4.8. Frecuencia de publicaciones por lugar de búsqueda

En el **Gráfico Nro. 7** se destacó una cantidad de 53 artículos en PubMed, seguido de 21 artículos en Google Scholar, se recalcó una cantidad de 18 artículos en el Elsevier, 4 artículos en Research Article, el número de artículos con 1 fueron obtenidos de revistas como Hindawi Publishing Corporation, Publiding, Quintessence y Seer Publishing. Se observa que el sitio de mayor publicación fue PubMed con una mayor cantidad de número de citas.

Gráfico Nro. 8. Frecuencia de publicaciones por lugar de búsqueda

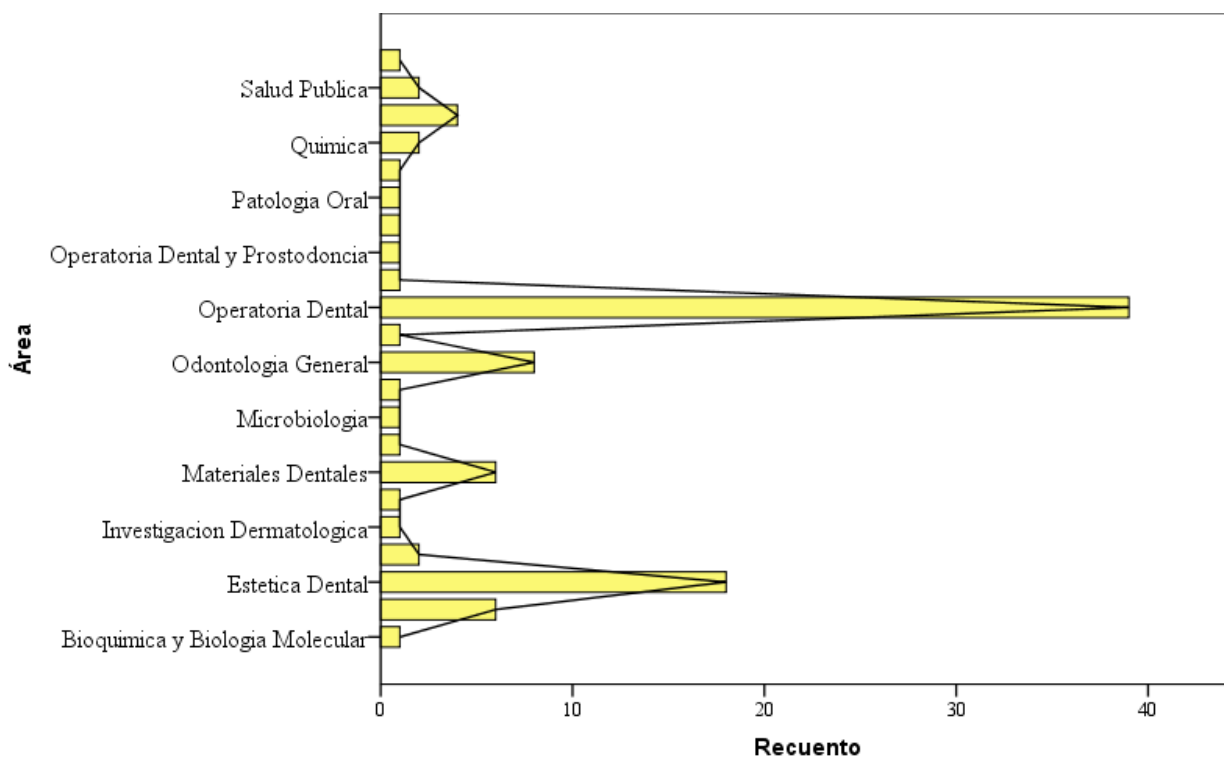


Fuente: Revisión general de artículos procesado en SPSS v25.
Elaborado por: Erika Belén Guzmán Medina

2.4.9. Áreas de aplicación por número de artículos

En el **Gráfico Nro. 8** se identificó que el área de Operatoria Dental fue la de más alta publicación con 40 artículos; en el área de Estética Dental se determinó entre 10 y 20 artículos; en el área de Odontología General, Salud Pública, Química, Patología Oral, Prostodoncia, Microbiología, Materiales Dentales, Investigación Dermatológica, Química y Biología Molecular se localizó un número entre 0 y 10 artículos. Obteniendo como relevancia que en el buscador académico PubMed existió una mayor cantidad de número de citas en los artículos obtenidos.

Gráfico Nro. 9. Áreas de aplicación por número de artículos

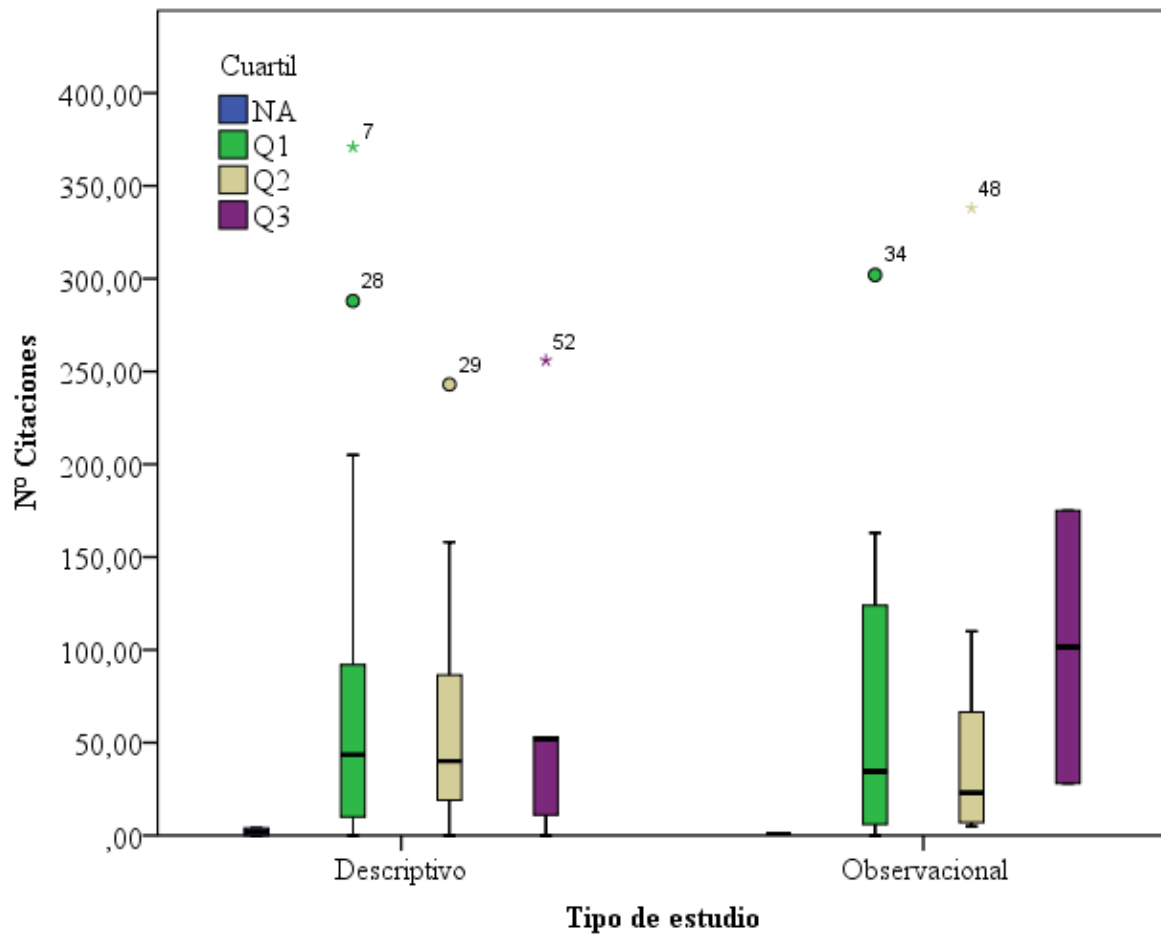


Fuente: Revisión general de artículos procesado en SPSS v25.
Elaborado por: Erika Belén Guzmán Medina

2.4.10. Frecuencia de citas por tipo de estudio

De los artículos seleccionados se consideró el tipo de estudio, de igual manera el número de citas en el **Gráfico Nro. 9**. Se obtuvo que la mayor parte de los artículos seleccionados fueron descriptivos con una cantidad entre 00.00 y 300.00 número de citas, seguido tipo de estudio observacional con un numero de citas entren 00.00 y 350.00. La mayoría de artículos revisados correspondieron a publicaciones de investigación y revisión.

Gráfico Nro. 10. Frecuencia de citas por tipo de estudio

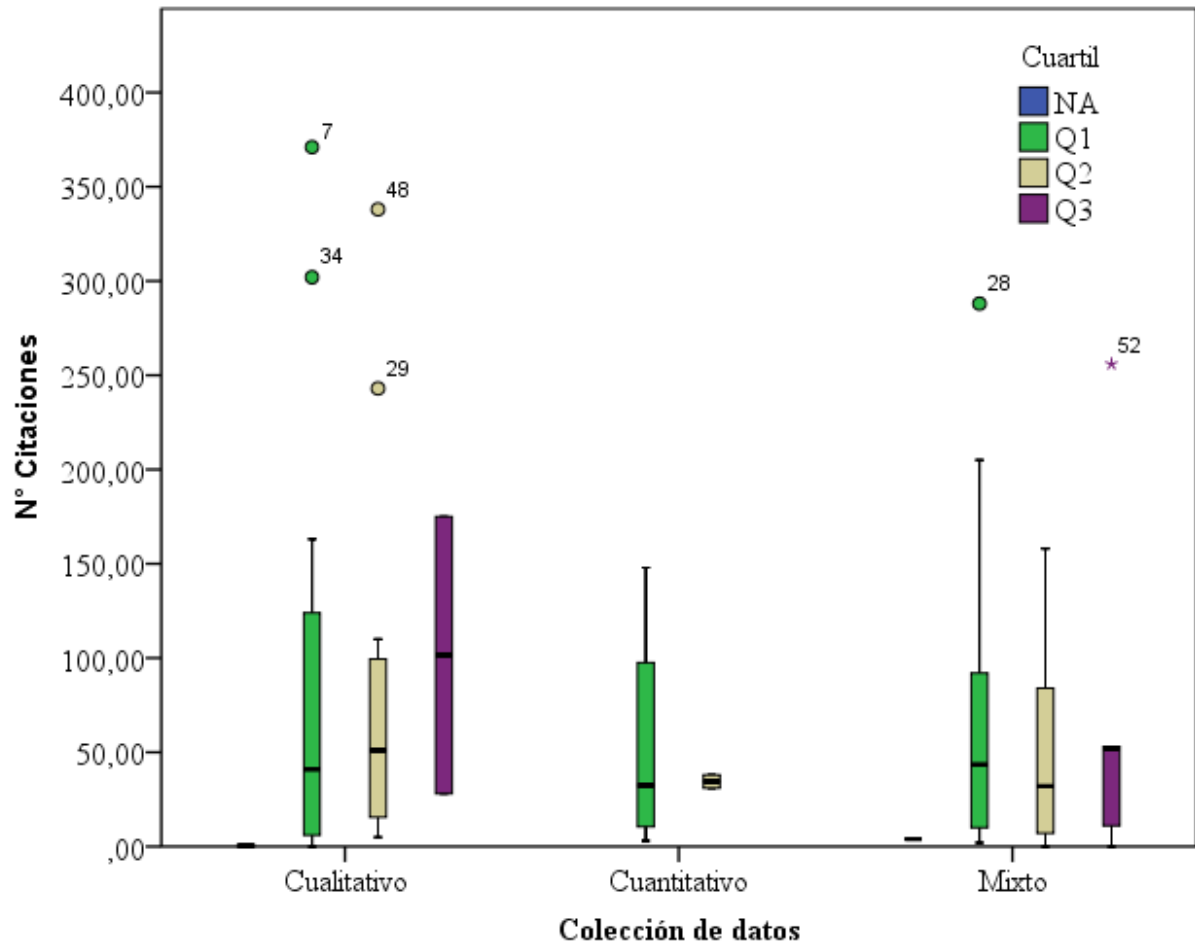


Fuente: Revisión general de artículos procesado en SPSS v25.
Elaborado por: Erika Belén Guzmán Medina

2.4.11. Número de citas por colección de datos

De los artículos seleccionados se consideró su relación con respecto a la colección de datos observando datos de tipo cualitativos, cuantitativos y mixtos; con la finalidad de determinar valores estadísticos expresados en el siguiente **Gráfico Nro. 10** se muestra que la mayor parte de los artículos seleccionados fueron de tipo cualitativos con un numero de citas entre 00.00 a 400.00, seguido de datos mixtos cuali-cuantitativos con un numero de citas entre 00.00 y 300.00 y finalmente con datos cuantitativos con un numero de citas entre 00.00 y 150.00.

Gráfico Nro. 11. Número de citas por colección de datos



Fuente: Revisión general de artículos procesado en SPSS v25.
Elaborado por: Erika Belén Guzmán Medina

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Estética Dental

Una de las especialidades en odontología que se encarga de solucionar problemas de salud bucal y la armonía estética en boca

En sus comienzos la odontología estética fue considerada como una especialidad de la medicina esnobista y frívola. Hoy en día existen estudios que demuestran como los defectos físicos pueden llegar a constituir una enfermedad psíquica lo que ha derivado en la actualidad la odontología estética cuenta con apoyo de la mayoría de los profesionales odontólogos, a lo que se suman materiales, técnicas y así se ha conseguido resultados en la odontología moderna

Sería difícil separar la estética dental en unidades distintas ya que todas las variables se relacionan o son interdependientes. Sin embargo, existen diferentes perspectivas según la distancia de visualización para la estética dental empezando con la perspectiva facial y el dento facial, dental y gingival. Finalmente, la perspectiva psicológica que propone un vínculo psicológico entre la percepción cerebral y la dentición.⁽¹⁶⁾

Los pacientes demandan una odontología estética desde los años 90 que ha ido creciendo y se destaca como una parte importante del trabajo del odontólogo hoy en día se ha informado que la coloración de los dientes esta significativamente relacionado con la apariencia y la satisfacción de los pacientes. La posición y el color del diente son importantes en la estética dental, el color del diente puede ser incluso más importante que la posición de este. Lo más anhelado para mejorar la estética dental ha sido el blanqueamiento dental, aunque hay diferentes opiniones entre la población acerca de la percepción dental, la apariencia y su importancia.⁽¹⁷⁾

3.2. Aclaramiento Dental.

Es uno de los tratamientos odontológicos estéticos que reduce varios tonos el color del color original de las piezas dentales, dejando dientes más blancos y brillantes. El interés de los pacientes es tener los dientes bonitos por ello la mayoría se cuidan mucho más los dientes y hay un interés especial por tener los dientes blancos. Los pacientes han sido afectados por la representación de una sonrisa blanca perfecta. A finales de la década de los 80, varias campanas

introdujeron productos de blanqueamiento dental cada uno con su propio mecanismo de acción. La eficiencia de estos productos y métodos dependen de la decoloración dental. Las causas de la decoloración de los dientes se pueden clasificar en dos grupos principales: intrínsecas y tinción extrínseca.⁽¹⁸⁾

3.3. Componentes de los geles de blanqueamiento

3.3.1. Peróxido de carbamida

Los sistemas de hidrogeno están muy desarrollados, la mayoría de los productos contienen peróxido de carbamida también conocido como peróxido de urea, carbamida urea o peróxido de hidrógeno de baja concentración, La concentración más utilizada es el 10 % su uso es beneficioso para el tratamiento local y prevención de infecciones e inflamaciones menores o irritación de las encías y mucosa oral, no sugiere ningún efecto secundario significativo.⁽¹⁹⁾

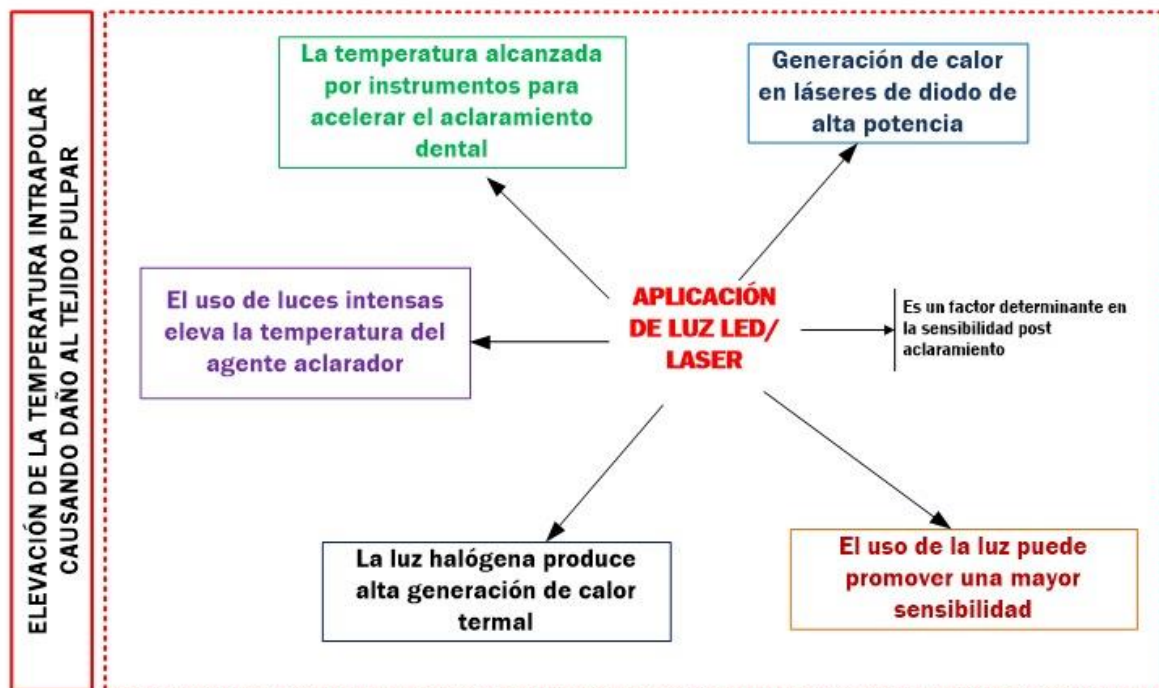
3.3.2. Peróxido de hidrógeno

El peróxido de hidrógeno (H₂O₂) es completamente miscible con agua producida a gran escala a través del proceso de autooxidación de antraquinona, un líquido transparente e incoloro desarrollado por Riedl y Pfleiderer en 1939. Tiene numerosas propiedades beneficiosas que aún se están descubriendo, a diferencia de muchos otros tipos de medicamentos antibacteriales o biocidas, su mecanismo de acción reduce cualquier riesgo de desarrollar resistencia al biocida a lo largo del tiempo.⁽²⁰⁾

3.3.3. Uso de luz en el aclaramiento dental

Se utiliza para acelerar el proceso de blanqueo, se activa por distintos tipos de luz, como la luz halógena, diodos emisores de luz (LED) o LED/Laser. La luz calienta el gel blanqueador, que genera una disociación más rápida del peróxido de hidrogeno y aumenta la penetración. Sin embargo, estudios nos indican que no existen diferencias en la eficacia del blanqueamiento activado por la luz y mejor muestra aumento en la sensibilidad.⁽²¹⁾

Gráfico Nro. 12. Aplicación de luz led/laser



Elaborado por: Erika Belén Guzmán Medina

3.3.4. Factores asociados a la sensibilidad dental.

Se han descrito varios riesgos, como la generación de calor y especialmente en los láseres de diodo de alta potencia, presentan un riesgo con elevación de la temperatura intrapulpar hasta 22 ° C que puede causar sensibilidad dental. ⁽²²⁾ La temperatura alcanzada por instrumentos para acelerar el blanqueamiento como lámparas puede ser muy alto y puede dañar el tejido pulpar vital. ⁽²³⁾

Para Anna Paula et. al. la alta concentración de peróxido de hidrogeno puede causar efectos adversos en la pulpa como la sensibilidad dental. ⁽²⁴⁾ Concordando con estudios de Moncada et. al. quienes dedujeron que el aumento en la concentración de agentes blanqueadores afectan directamente en la sensibilidad dental, sin embargo la activación de LED / láser y el grosor dental no están correlacionados con la sensibilidad dental después del blanqueamiento. ⁽²⁵⁾ Esta última conjetura discrepando con S Kossatz et al. quienes en 2011 determinaron que la aplicación de luces intensas eleva la temperatura del blanqueador, lo cual resulta en un aumento de temperaturas intrapulpare, que pueden impactar la sensibilidad del paciente y la salud

pulpar.⁽⁹⁾ A demás Horieh Moosavi et. al. señalan que la ocurrencia y el grado de la hipersensibilidad dental depende de varios factores, incluidos los umbrales de dolor del paciente, la concentración del agente blanqueador, y el uso de luz / calor para acelerar los procedimientos⁽²⁶⁾

Estudios clínicos han demostrado que los dientes humanos tratados con peróxido de hidrogeno exhiben altas tasas de sensibilidad y muestran evidencia de daño pulpar.⁽²⁷⁾ Sin embargo Rafael Francisco Lia MONDELLI et. al. En sus estudios refiere que una fuente externa de luz híbrida (LED / diodo láser) se puede aplicar para activar el agente de gel blanqueador en menos tiempo con buenos resultados, con un pequeño aumento en la temperatura intrapulpar y menos sensibilidad dental.⁽²⁾

La luz halógena produce alta generación de calor, termal los efectos pueden provocar un calentamiento excesivo del tejido pulpar, aumentar la incidencia de sensibilidad postoperatoria⁽²⁸⁾ La sensibilidad posterior al blanqueo también fue relacionado con los cambios morfológicos que presumiblemente alteran la permeabilidad, lo que resulta en una sensibilidad temporal después del procedimiento⁽²⁹⁾ Shadwa et. al. informó que el uso de luces intensas elevó la temperatura del blanqueador y dio lugar a un aumento de la temperatura intrapulpar, lo que puede afectar aún más la sensibilidad del paciente y la salud pulpar⁽³⁰⁾

La sensibilidad dental asociada con el blanqueamiento en el consultorio es reversible y puede variar de leve a considerable.⁽³¹⁾ Algunos estudios informaron que el uso de la luz puede promover una mayor sensibilidad dental debido a la liberación de más radicales libres que alcanzan la pulpa.⁽³²⁾ Greenwall et. al. afirma que, en pulpas proporcionalmente más grandes en el paciente adolescente, la sensibilidad dental sería más frecuente durante el tratamiento de blanqueo.⁽³³⁾

Ana Castanho et. al. nos informa que los agentes químicos utilizados en procedimientos de blanqueo, aunque bastante eficiente, generalmente produce cierto grado de aspereza en la estructura dental y puede inducir hipersensibilidad debido a la exposición de la dentina.⁽³⁴⁾ En una comparación general del blanqueamiento en el hogar y en el consultorio, no se detectaron diferencias, ya sea con respecto al riesgo / intensidad de la sensibilidad dental o la efectividad

del tratamiento de blanqueo. Sin embargo, esta comparación no tiene en cuenta las variaciones en los protocolos de las técnicas de blanqueo en los estudios incluidos. ⁽³⁵⁾

Aunque la sensibilidad es muy común hay una falta de investigación robusta que investigue la severidad de la sensibilidad asociada con diferentes blanqueamientos⁽³⁶⁾ A medida que el oxígeno se difunde a través del esmalte y dentina, puede afectar la pulpa y resultar en sensibilidad dental, un efecto adverso de tóxico⁽³⁷⁾

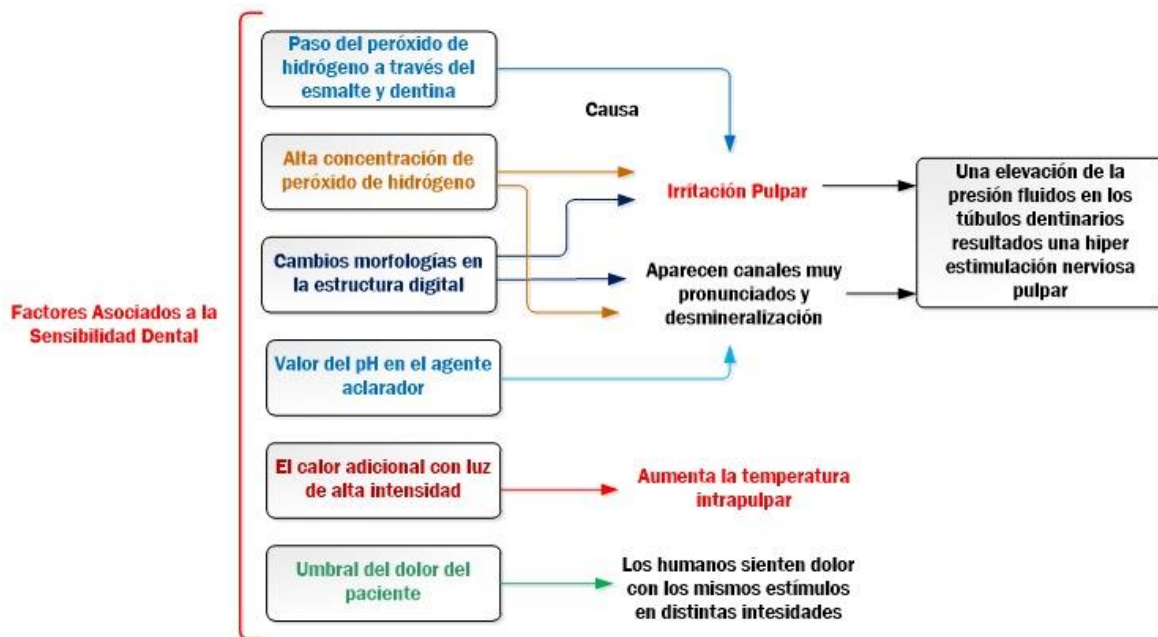
Las propiedades funcionales del canal iónico quimicosensible llamado TRPA1 (canal potencial de receptor transitorio con tipo de dominio) Este canal iónico está asociado con el dolor causado por oxidantes, incluido el peróxido de hidrógeno⁽³⁶⁾ Hasta ahora no hay evidencia de riesgos significativos para la salud asociados con el blanqueamiento dental; sin embargo, pueden ocurrir efectos adversos potenciales con la aplicación inapropiada, el abuso o el uso de productos de blanqueamiento inapropiados⁽³⁸⁾

Cuando se usa apropiadamente, los métodos de blanqueamiento dental son seguros y eficaz⁽³⁹⁾ El método más aceptado fue la técnica de blanqueo en el hogar ya que causo una hipersensibilidad mínima⁽⁴⁰⁾La sensibilidad dental puede atribuirse a la concentración de peróxido y/o al tiempo/duración que el agente estuvo en contacto con las estructuras dentales⁽⁴¹⁾

Sensibilidad dental es un efecto secundario típico asociado con los procedimientos de blanqueamiento dental. El nitrato de potasio y el fluoruro de sodio se usan ampliamente para tratar la sensibilidad dental. ⁽⁴²⁾

La sensibilidad al blanqueamiento sigue siendo un fenómeno sin resolver que necesita un seguimiento adicional con estudios de alta calidad siguiendo las guías CONSORT bien aceptadas. ⁽⁴³⁾

Gráfico Nro. 13. Factores asociados a la sensibilidad dental



Elaborado por: Erika Belén Guzmán Medina

3.3.5. Prevalencia o porcentaje

En cuanto a porcentajes y prevalencia Thaise Carrasco et. al. en su estudio nos indica que la luz halógena indujo el mayor aumento de temperatura (1.41 ± 0.64 ° C).⁽²⁸⁾ Mientras que para Ayçe Eldenizt el láser de diodo indujo aumentos de temperatura significativamente más altos que cualquier otra unidad de curado (11.7 grados C).⁽⁴⁴⁾ A demás investigaciones efectuadas por Fraga et al. Estiman que más del 20% de los dientes presentaron sensibilidad espontánea.⁽²⁹⁾

Daniela Coutinho et. al. nos indica que la variación máxima de temperatura alcanzada fue de 5.5 grados C para el LED azul asociado con láser de diodo infrarrojo en el diente incisivo.⁽⁴⁵⁾ Para Niklaus Wetter et. al. el aumento de temperatura fue de 2-4 grados C cuando se usó la lámpara de arco de xenón, 2-8 grados C y 4-12 grados C cuando se usó el láser de diodo a 0.9 W y 2 W, respectivamente. Chengfei Zhang et. al. descubrió que ni el LED ni los dos láseres produjeron diferencias significativas en la microdureza del esmalte después del tratamiento ($p > 0.01$). No obstante para Zhang et al. El aumento medio máximo de la temperatura pulpar fue de 2.95 grados C para LED, 3.76 grados C para láser KTP y 7.72 grados C para láser de diodo, respectivamente.⁽⁴⁶⁾

Cabe indicar la respuesta inflamatoria de la pulpa dental en la intensidad de la inflamación y el número de macrófagos fueron significativamente mayores en el 38% de peróxido de hidrógeno. (37) Estudios efectuados determinaron que los dientes blanqueados mostraron infiltrado inflamatorio moderado / severo y los grupos de control presentaron células inflamatorias ausentes⁽⁴⁷⁾

Existe diferentes técnicas y productos de blanqueamiento dental entre ellos los caseros como las pastas dentales para aclarar en el estudio de Stephan Bielfeldt et. al. el blanqueamiento usando solo la pasta de dientes fue significativo en comparación con el día 1 después de 15 días⁽⁴⁸⁾

Investigaciones efectuadas por Munro et al. Sobre los productos de blanqueamiento dental y el riesgo potencial de cáncer oral en el que arrojó resultados que no represento un mayor riesgo de cáncer oral los productos de blanqueamiento dental en personas que abusan del alcohol y / o son grandes fumadores de cigarrillos. ⁽⁴⁹⁾

También se considera como un efecto secundario la irritación que puede causar el gel blanqueador en la mucosa gástrica y diferentes órganos. Los ratones administrados con 35% de peróxido de carbamida que contiene el producto de blanqueamiento dental mostraron varias alteraciones histológicas y un aumento significativo en los niveles de peroxidación de lípidos en el hígado, los riñones, el corazón y el estómago junto con una disminución del glutatión, superóxido dismutasa y catalasa. Además, la administración de 35% de peróxido de carbamida que contiene el producto de blanqueamiento dental provocó anemia, leucocitosis y un aumento significativo en los niveles circulantes de citocinas proinflamatorias. ⁽⁵⁰⁾

El riesgo absoluto y la intensidad de la sensibilidad dental fue mayor en el grupo que utilizó peróxido de hidrogeno al 10%, que en el que usó peróxido de hidrogeno al 4 %.⁽⁵¹⁾ Andreas Braun et. al. además estudió la eficacia del gel blanqueador en cuanto al cambio de coloración, en el grupo de peróxido al 17% se pudo observar un aumento más rápido en la ligereza del color que en el grupo del 10%; a partir del séptimo día.⁽⁵²⁾

Precio RB et. al. estudió el pH de los productos para blanqueamiento dental varió de 3.67 (altamente ácido) a 11.13 (altamente básico). Los productos de blanqueamiento en el hogar supervisados por el dentista tenían un pH medio de 6,48 (rango 5,66 a 7,35). Los productos de

blanqueamiento de venta libre tenían un pH medio de 8.22 (rango 5.09 a 11.13), y las pastas dentales blanqueadoras tenían un pH medio de 6.83 (rango 4.22 a 8.35). Los 3 productos de blanqueamiento en el consultorio tenían un pH entre 3,67 y 6,53.⁽⁵³⁾

En el estudio de George Pugh et. al. sobre altos niveles de peróxido de hidrógeno en las fórmulas de blanqueamiento dental durante la noche a las 7 horas después del tratamiento, el peróxido de hidrógeno penetró en la cámara pulpar a 23.12 +/- 10.09, 24.58 +/- 6.90 y 26.39 +/- 5.43 microgramos para 3.5%, 7.0% y 12.0% de peróxido de hidrógeno⁽⁵⁴⁾

Además, el protocolo de intensidad de luz descendente mostró una menor sensibilidad dental que el protocolo de alta intensidad de luz después de 1 y 2 días. No se notificó sensibilidad dental a la primera semana después del blanqueamiento.⁽⁴⁶⁾ B Tang et al. Revelaron en una investigación el efecto del Recaldent en chicle (CPP-ACP), el cual redució la sensibilidad dental asociada con los procedimientos de blanqueamiento en el consultorio. El 85,2% de los pacientes experimentaron sensibilidad dental en algún momento después de los procedimientos de blanqueamiento. El grupo que utilizó el chicle que contiene Recaldent (CPP-ACP) no tuvo una reducción estadísticamente significativa en la incidencia, duración o intensidad de la sensibilidad en comparación a los grupos que no utilizaron el chicle. Toda la sensibilidad cesó en las visitas de seguimiento de 24 horas.⁽⁵⁵⁾

En un estudio sobre la difusión del peróxido, el grupo de tiras de blanqueamiento que contenía 14% de peróxido de hidrogeno, mostró una mayor penetración de peróxido en pulpa que el grupo de tiras de blanqueamiento que contiene 6.5%⁽⁵⁶⁾. Sin embargo un estudio sobre el efecto del peróxido de carbamida al 10% demostró que hubo una reducción estadísticamente significativa en el sangrado al sondaje (1% - 37%, $p < 0.003$), índice de placa (4% - 50%, $p < 0.000$) e Índice gingival (2.5% - 34%, $p < 0.002$).⁽⁵⁷⁾

Michael L Myers et. al. Estudiaron la efectividad del peróxido de hidrogeno al 3 % y obtuvo como resultado, los dientes tratados con peróxido de hidrógeno al 3% fueron significativamente más livianos a las 2, 12 y 26 semanas ($p < 0.0140$, $.0004$ y $.0001$, respectivamente) en comparación con el grupo placebo. El cambio medio de color fue de 4,2 pestañas de color Vita a las 2 semanas. A las 26 semanas (6 meses), el grado de blanqueamiento fue de 4,1 pestañas.⁽⁵⁸⁾

En un estudio de diferentes concentraciones de peróxido solo el 26,7% (peróxido de hidrogeno al 35%) y el 16,7% (peróxido de hidrogeno al 20%) de los participantes informaron sensibilidad dental, y no se detectaron diferencias estadísticas entre ellos. Después de dos sesiones de blanqueo, se obtuvo un cambio de color de aproximadamente ocho pestañas con peróxido de hidrogeno al 35%; mientras que con peróxido de hidrogeno al 20% fueron seis pestañas ($p < 0.05$).⁽⁵⁹⁾ La prevalencia de sensibilidad dental experimentada en el primer seguimiento fue independiente del procedimiento de blanqueamiento (en el hogar = 50.3%); (en el consultorio 39.3%); mientras que la prevalencia de irritación gingival fue mayor después del tratamiento en el consultorio (en el hogar = 14.0%; (en el consultorio (edad media: 37.3 años; 73.7% mujeres; $n = 171$)). En el segundo seguimiento, dos y tres pacientes informaron efectos secundarios atribuidos al tratamiento de blanqueo en los grupos en el hogar y en el consultorio, respectivamente. Los predictores de efectos secundarios fueron sensibilidad dental, pérdida de superficie y gingivitis cuando se observaron en la inclusión. Los predictores relacionados con el tratamiento fueron la concentración de blanqueamiento y el contacto entre la bandeja y la encía.

No obstante Para Bruzell et. al. La prevalencia de sensibilidad dental experimentada en el primer seguimiento fue independiente del procedimiento de blanqueamiento (en el hogar = 50.3% [$n = 143$]; en el consultorio = 39.3% [$n = 28$]; $p > 0.05$; IC 95% [OR]: 0.198-1.102) mientras que la prevalencia de irritación gingival fue mayor después del tratamiento en el consultorio (en el hogar = 14.0%; en el consultorio = 35.7%; $p < 0.05$) (edad media: 37.3 años; 73.7% mujeres; $n = 171$).⁽⁶⁰⁾

En un estudio sobre la seguridad del blanqueamiento vital en la guardia nocturna, todos los participantes tuvieron un aclarado exitoso de sus dientes, el 61% no se observó retracción gingival en los dientes, mientras el 69% por ciento de los dientes probados respondieron a un estímulo frío probando su vitalidad pulpar. Las radiografías no detectaron reabsorción cervical externa o lesiones apicales.⁽⁶¹⁾ El número de aplicaciones de las diversas concentraciones de gel blanqueador varió de 12 aplicaciones para el gel al 5% a una aplicación para el gel al 35%.⁽⁶²⁾

En estudios realizados con dos sistemas de blanqueamiento se observó efectos secundarios después del aclaramiento como la hipersensibilidad dental, que se valoró, con una intensidad graduada de 0 (sin hipersensibilidad) a 10 (hipersensibilidad alta), se evaluó en el lado de la silla

usando una jeringa de aire. Ambos sistemas de blanqueamiento altamente concentrados son efectivos como sistemas de blanqueamiento dental, con pocos efectos secundarios reportados, como hipersensibilidad dental transitoria.⁽⁶³⁾ En una investigación desarrollada por Lidia Yileng Tay et al. se aplicó un agente desensibilizante antes del blanqueamiento al grupo de estudio integrado por 7 participantes (46.7%), mientras el grupo control estuvo conformado por 13 individuos (86.7%); observándose que el grupo control experimentó sensibilidad dental ($P < 0,05$), determinando que la intensidad de sensibilidad fue estadísticamente mayor para los participantes que no utilizaron desensibilizante antes del blanqueamiento.⁽⁶⁴⁾

El aumento en la cámara pulpar puede causar un daño irreversible como nos indica Tada et. al. la temperatura inicial (23.9°C) cambió a 36.3°C ($+ 12.4^{\circ}\text{C}$) mientras que el aumento de temperatura en la superficie del esmalte fue de $23.5^{\circ}\text{C} \rightarrow 39.2^{\circ}\text{C}$ ($+ 15.7^{\circ}\text{C}$).⁽⁶⁵⁾ Sulieman et. al. determinaron en un estudio sobre el efecto en varias concentraciones de peróxido de hidrógeno (5-35%) tuvieron en el blanqueamiento dental, el número de aplicaciones de las diversas concentraciones de gel blanqueador varió de 12 aplicaciones para el gel al 5% a una aplicación para el gel al 35%. El trazado del número de aplicaciones contra la concentración de peróxido de hidrógeno mostró una curva de respuesta exponencial. La concentración de peróxido de hidrógeno en un gel blanqueador patentado tuvo un efecto marcado en la cantidad de aplicaciones requeridas para producir un resultado óptimo de sombra⁽⁶²⁾

En un estudio sobre la efectividad del láser rojo de baja intensidad sobre procedimientos de blanqueamiento dental, resultó que el aumento en las lecturas de la temperatura de la superficie varió de 37°C (1 W) a 86.3°C (3 W) sin gel blanqueador presente. El aumento de la temperatura de la cámara pulpar varió de $4,3^{\circ}\text{C}$ (1 W) a 16°C (3 W) con presencia de gel blanqueador. La presencia del gel blanqueador reduce los aumentos de temperatura observados en la superficie del diente y dentro de la pulpa.⁽⁶²⁾ Un estudio similar efectuado por Patricia Rondon Pleffken et. al. identificó una diferencia significativa entre los grupos ($p = 0.016$), y el grupo experimental presentó una variación media significativamente mayor (7.21 ± 2.76) en comparación con el grupo control (5.37 ± 1.76), lo cual evidenció un aumento en la temperatura de la pulpa, la cual no fue suficiente para causar daño pulpar.⁽⁶⁶⁾

El artículo publicado por Petra Hahn et al. evidenciaron la eficacia del blanqueamiento dental con y sin activación de luz, el halógeno mostró el mayor aumento de temperatura ($17.39\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1.96$) seguido de láser ($14.06\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2.55$) y LED ($0.41\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 0.66$) ($p < 0.0001$).⁽⁶⁷⁾

En un estudio sobre el cambio de color producido por el peróxido de carbamida versus los productos de peróxido de hidrógeno, el cambio de color en ambos sistemas de blanqueamiento ($p = 0,70$), la sensibilidad dental ($p = 0,83$) y la irritación gingival ($p = 0,62$) no fueron significativamente diferentes entre los grupos.⁽⁶⁸⁾

Se evaluó la eficacia del nitrato de potasio y el fluoruro de sodio como agentes desensibilizantes durante el tratamiento de blanqueamiento dental, para evaluar el porcentaje de pacientes que experimentan sensibilidad dental (POTS), el nitrato de potasio agrupado de desensibilizadores frente a placebo fue de 0,45 (IC del 95%: 0,28-0,73, $P = 0,29$). El fluoruro de sodio combinada de desensibilizadores frente a placebo fue de -0,47 (IC del 95%: -0,77 a -0,18, $P = 0,13$) en la evaluación del nivel de sensibilidad dental. Los agentes blanqueadores combinados con desensibilizantes produjeron una sensibilidad mucho menor⁽¹⁴⁾ En una comparación de los efectos de dos agentes de peróxido de carbamida al 10% con o sin desensibilizadores sobre la sensibilidad dental, ambos agentes blanqueadores indujeron sensibilidad; sin embargo, el agente blanqueador CP al 10% con fluoruro y nitrato de potasio produjo una sensibilidad significativamente menor ($P < 0.05$) que el producto blanqueador sin agentes desensibilizantes.⁽⁶⁹⁾

Investigaciones compararon la efectividad y la sensibilidad dental con los agentes blanqueadores de uso doméstico y los agentes blanqueadores de consultorio, se demostró que hubo una prevalencia significativa de sensibilidad dental durante el tratamiento de blanqueamiento con el agente de peróxido de carbamida del 20% de uso en el hogar.⁽⁴¹⁾ Para Basting et al. en su estudio el riesgo de sensibilidad dental para el blanqueamiento en el hogar fue del 51% y del 62,9% en el consultorio.⁽⁷⁰⁾

Aline Carvalho Peixoto et. al. usó de peróxido de carbamida (CP) al 37% sobre la efectividad del blanqueamiento y la sensibilidad dental informada por los pacientes sometidos a blanqueamiento dental en el consultorio, en comparación con los resultados del uso de peróxido de hidrógeno al 35%, Los participantes percibieron un mejor blanqueamiento dental para HP y

una menor sensibilidad para CP, pero no se observaron diferencias con respecto a la comodidad de las técnicas. ⁽⁷¹⁾

Jung Hyun Son et. al. analizaron el efecto de la activación del láser sobre el blanqueamiento y la estructura cristalina de la superficie del esmalte durante el tratamiento de blanqueamiento, observando que el grosor de la capa porosa observada en la superficie del esmalte del grupo GL0-W (maraca de agente blanqueador) disminuyó al aumentar el tiempo de irradiación con láser. ⁽⁷²⁾

McGrath et. al. evaluó la sensibilidad dental y la respuesta en su calidad de vida relacionada con la salud oral, en términos de sensibilidad, los cambios observados fueron evidentes en las puntuaciones generales de Impacto de Salud Oral ($P < 0.05$) y en varios dominios, notablemente la limitación funcional ($P < 0.01$). ⁽⁷³⁾

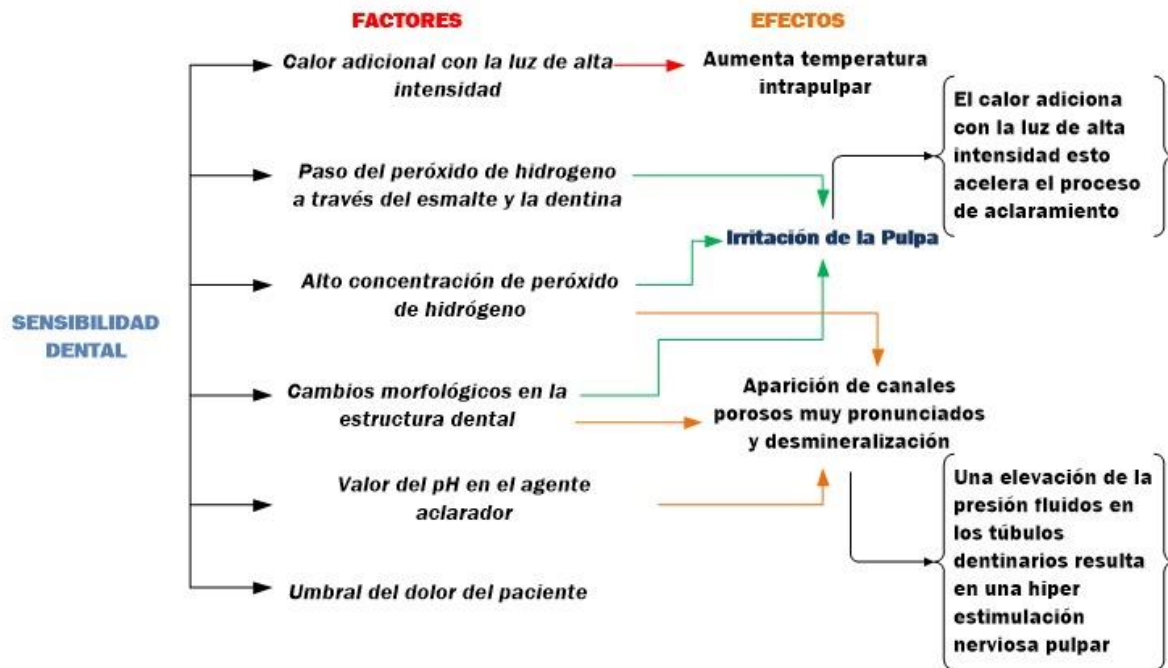
El efecto de la aplicación de luz durante el blanqueamiento dental, la aplicación de luces mejoró significativamente la eficacia del blanqueamiento de algunos materiales de blanqueador, pero se evidencio cambios significativos de aumento de temperatura superficial de los dientes. Las luces láser IR y CO2 fueron determinados como las causantes del aumento de temperatura de forma alta. ⁽⁷⁴⁾

Herbert Betke et. al. realizo un estudio sobre la deshidratación de la dentina en procedimiento de blanqueamiento dental, todos los productos de blanqueo redujeron significativamente el contenido de agua en comparación con los controles (exp BG: 13.32 +/- 0.47, Vivastyle 13.2 +/- 0.27, pintura en 13.72 +/- 0.54; $p < 0.05$). ⁽¹⁰⁾

Balladares et. al. cuantifico la penetración de peróxido de hidrogeno en la cámara pulpar en procedimiento de aclaramiento dental, se observaron valores medios de penetración de HP más bajos para Opalescence Boost 38% y Whiteness HP Blue 35% en comparación con otros geles de blanqueo ($p < 0.05$). ⁽⁷⁵⁾

Se investigó la micromorfología y la microdureza de la superficie del esmalte, las muestras en el grupo HP al 10% mostraron una rugosidad significativamente mayor después del blanqueamiento en comparación con el grupo control (ΔRa , $p = 0.01$). ⁽¹¹⁾

Gráfico Nro. 14. Sensibilidad dental



Elaborado por: Erika Belén Guzmán Medina

Tabla Nro. 3. Tipo de procedimiento, luz y agentes aclaradores.

Autor	Investigación	Tipo de procedimiento	Tipo de luz usado	Agentes aclaradores
DeMoor et al. (2015) ⁽²²⁾	Laser Teeth Bleaching: Evaluation of Eventual Side Effects on Enamel and the Pulp and the Efficiency In Vitro and In Vivo	Blanqueamiento dental con laser	Láseres de diodo de alta potencia	Peróxido de hidrógeno, peróxido de carbamida
Rodríguez - Martínez et al. (2019) ⁽³⁶⁾	Tooth whitening: From the established treatments to novel	Blanqueamiento dental		Peróxido de hidrógeno 6 a 15%, peróxido de carbamida 5 a 22%

Autor	Investigación	Tipo de procedimiento	Tipo de luz usado	Agentes aclaradores
	approaches to prevent side effects			
Ayaka Kishi et al. (2011) ⁽²³⁾	Effect of light units on tooth bleaching with visible-light activating titanium dioxide photocatalyst	Blanqueamiento dental con laser	Luz halógena (CB; CoBee, GC), LED (luz G, GC), (azul y violeta: GL-BV, azul: GL-B)	Dióxido de titanio (VL-TiO ₂) y peróxido de hidrógeno
Brugnera et al. (2020) ⁽⁷⁶⁾	Clinical Evaluation of In-Office Dental Bleaching Using a Violet LED	Blanqueamiento dental con laser	Longitud de onda violeta (405–410 nm)	Peróxido de hidrógeno (35%) y peróxido de carbamida
Rebekah N Lucier et al. (2013) ⁽⁷⁷⁾	Soft-tissue Alterations Following Exposure to Tooth-Whitening Agents	Aplicación de agente blanqueador sobre tejido humano tridimensional en diferentes tiempos		14% de peróxido de hidrógeno
LJ Walsh.(2000) ⁽⁷⁸⁾	Safety Issues Relating to the Use of Hydrogen Peroxide in Dentistry	Conocimientos sobre seguridad y eficacia del peróxido de hidrógeno en odontología con productos caseros		Peróxido de hidrógeno
Kuan-Yu Lin et al. (2019) ⁽⁷⁹⁾	Molecular damage and responses of oral keratinocyte to hydrogen peroxide	Blanqueamiento dental		Peróxido de carbamida al 10%

Autor	Investigación	Tipo de procedimiento	Tipo de luz usado	Agentes aclaradores
Juliana L de Geus et al. (2019) ⁽⁸⁰⁾	Do dental bleaching agents induce genetic damage on oral mucosa cells?	Blanqueamiento dental		Peróxido de hidrógeno 10%
Moncada et al. (2013) ⁽²⁵⁾	Effects of Light Activation, Agent Concentration, and Tooth Thickness on Dental Sensitivity After Bleaching	Blanqueamiento dental con láser	Luz LED compuestos de 470 nm y 1800 mW, así como tres diodos láser infrarrojos de 830 nm y 450 mW / cm ²	Dióxido de titanio nitrogenado, 15%, 35% de peróxido de hidrógeno
Kossatz et al. (2011) ⁽⁹⁾	Effect of Light Activation on Tooth Sensitivity After In-Office Bleaching	Efectos de la activación del diodo emisor de luz (LED) / láser sobre la efectividad del blanqueo y la sensibilidad dental	LED / láser	Peróxido de hidrógeno al 35%
Horieh Moosavi et al. (2016) ⁽²⁶⁾	Effect of low-level laser therapy on tooth sensitivity induced by in-office bleaching	Efecto de la terapia con láser de bajo nivel sobre la sensibilidad dental inducida por el blanqueamiento en el consultorio	Láser rojo de bajo nivel (LLRL; 660 nm, 200 mW, 15 s, 12 J / cm (2)), láser infrarrojo de bajo nivel (LLIL; 810 nm)	Peróxido de hidrógeno al 40%

Autor	Investigación	Tipo de procedimiento	Tipo de luz usado	Agentes aclaradores
Alessandra Nara de Souza Rastelli et al. (2018) ⁽⁸¹⁾	Violet LED With Low Concentration Carbamide Peroxide for Dental Bleaching: A Case Report	Blanqueamiento dental utilizando un LED violeta	LED violeta	Peróxido de carbamida (PC) al 10%
Patricia Moreira de Freitas et al. (2016) ⁽⁸²⁾	Does the Hybrid Light Source (LED/laser) Influence Temperature Variation on the Enamel Surface During 35% Hydrogen Peroxide Bleaching? A Randomized Clinical Trial	Fuente de luz híbrida (LED / láser) influye en la variación de temperatura en las superficies del esmalte durante el blanqueo	LED / láser	Peróxido de hidrógeno (HP) al 35%
Gonçalves et al. (2016) ⁽²⁷⁾	Effect of Different Light Sources and Enamel Preconditioning on Color Change, H2O2 Penetration, and Cytotoxicity in Bleached Teeth	Blanqueamiento dental con láser	Luz halógena, diodos emisores de luz [LED] y LED / láser	Peróxido de hidrógeno 35%
Rafael Francisco Lia MONDELLI et al. (2016) ⁽²⁾	Evaluation of Temperature Increase During In-Office Bleaching	Medir el aumento de la temperatura intrapulpal inducida por diferentes	Halógeno convencional, una luz híbrida (solo LED y LED / láser), un LED de alta intensidad y una luz LED verde	Peróxido de hidrógeno al 35%

Autor	Investigación	Tipo de procedimiento	Tipo de luz usado	Agentes aclaradores
Esra Ergin et al. (2018) ⁽⁸³⁾	In vitro comparison of an Er:YAG laser-activated bleaching system with different light-activated bleaching systems for color change, surface roughness, and enamel bond strength	Blanqueamiento dental con láser	Láser de diodo (940 nm, 7 W, modo continuo), láser Er: YAG (2940 nm, 50 mJ, 10 Hz, 1000 μs) y LED (440-480 nm, 1500 mW / cm ²)	Peróxido de hidrógeno
Baik et al. (2001) ⁽⁸⁴⁾	Effect of Light-Enhanced Bleaching on In Ktro Surface and Intrapulpal Temperature Rise	El aumento de temperatura dentro de la cámara pulpar, cuando un el diente fue expuesto a una variedad de unidades de fotocurado en el blanqueo dental	Luz de arco de plasma y una fuente de halógeno de tungsteno de cuarzo convencional	Peróxido de hidrógeno
Thaise Graciele Carrasco et al. (2008) ⁽²⁸⁾	In Vitro Study Of The Pulp Chamber Temperature Rise During Light-ActivaTed Bleaching	El aumento de la temperatura del cámara pulpar inducido por la técnica de blanqueamiento dental activado por luz utilizando diferentes fuentes de luz	Láser de diodo emisor de luz (LED), una unidad LED y un halógeno convencional ligero	Peróxido de hidrógeno al 35%

Autor	Investigación	Tipo de procedimiento	Tipo de luz usado	Agentes aclaradores
Ayçe Unverdi Eldeniz et al. (2005) ⁽⁴⁴⁾	Pulpal Temperature Rise During Light-Activated Bleaching	Medir el aumento de la temperatura intrapulpar inducida por dos tipos de geles blanqueadores cuando el diente fue expuesto a una variedad de unidades de fotocurado y un láser de diodo	Halógeno convencional (40 s), un halógeno de alta intensidad (30 s), una unidad de diodos emisores de luz (40 s) y un láser de diodo (15 s)	Peróxido de hidrógeno, peróxido de carbamida
Bağdagül Helvacioğlu Kivanç et al. (2012) ⁽⁸⁵⁾	Effect of light-activated bleaching on pulp chamber temperature rise: An in vitro study	Los cambios de temperatura de la cámara pulpar que ocurren con el uso de diferentes fuentes de luz durante el blanqueo vital	Luz halógena, diodo emisor de luz, láser de diodo de 3 W y 1,5 W	Peróxido de hidrógeno al 35%
André Luiz Fraga Briso et al. (2018). ⁽²⁹⁾	Neurosensory Analysis of Tooth Sensitivity During At-Home Dental Bleaching: A Randomized Clinical Trial	Evaluar la sensibilidad dental durante el blanqueamiento	LED, halógeno y láser de diodo	Peróxido de carbamida al 10%, oxalato de potasio
Ran Kwon and Edward J Swift Jr. (2014) ⁽³¹⁾	In-office Tooth Whitening: Pulpal Effects and Tooth Sensitivity Issues	Tres blanqueamientos distintos		5,3%, 10% de peróxido de carbamida, 38% de peróxido de hidrógeno

Autor	Investigación	Tipo de procedimiento	Tipo de luz usado	Agentes aclaradores
Vanessa Cavalli et al. (2018) ⁽⁸⁶⁾	Effects of experimental bleaching agents on the mineral content of sound and demineralized enamels	Las altas concentraciones de peróxido de hidrógeno pueden causar efectos adversos en la composición y estructura de los dientes		35% de peróxido de hidrógeno, 35% de peróxido de hidrógeno mas fluoruro, 35% de peróxido de hidrógeno mas calcio
Antonija Tadin et al. (2018) ⁽⁸⁷⁾	Assessment of Cytotoxic and Genotoxic Effects of Conventional and Whitening Kinds of Toothpaste on Oral Mucosa Cells	Daños en el ADN de las células epiteliales orales expuestas a los tipos de pasta de dientes blanqueadora		Pasta de dientes regular, pasta de dientes blanqueadora
Bianca Medeiros Maran et al. (2018) ⁽³²⁾	In-office Dental Bleaching With Light vs. Without Light: A Systematic Review and Meta-Analysis	Blanqueamiento vital en el consultorio activado por la luz en comparación con el blanqueamiento vital en el consultorio sin luz	Láseres, diodos emisores de luz (LED), lámparas de arco de plasma (PAC) y halógeno lámparas	Peróxido de hidrógeno, carbamida peróxido
Greenwall-Cohen et al. (2018) ⁽³³⁾	Tooth whitening for the under-18-year-old patient	Blanqueo de menores de 18 años.		6% de Peróxido de hidrógeno, 0.1% de peróxido de hidrógeno
Ana Eliza Castanho Garrini	Evaluation of in-office tooth whitening treatment with violet LED: protocol for a	Blanqueamiento usando diodo luz	LED violeta	35% de peróxido de hidrógeno, 35% de

Autor	Investigación	Tipo de procedimiento	Tipo de luz usado	Agentes aclaradores
Dos Santos et al. (2018) ⁽³⁴⁾	randomised controlled clinical trial			peróxido de carbamida, gingivoplastia
Cristian Bersezio et al. (2019) ⁽⁸⁸⁾	Teeth Whitening With 6% Hydrogen Peroxide and Its Impact on Quality of Life: 2 Years of Follow-Up	Evaluar la longevidad del color después de 2 años de gel blanqueador	LED azul / láser infrarrojo	Peróxido de hidrogeno 6% o 35%
JL de Geus et al. (2016) ⁽³⁵⁾	At-home vs In-office Bleaching: A Systematic Review and Meta-analysis	Riesgo y la intensidad de la sensibilidad dental durante el blanqueamiento		Peróxido de carbamida al 10%, peróxido de hidrógeno al 35%, peróxido de hidrógeno al 38%
Barry J Nutter et al. (2013) ⁽³⁶⁾	A clinical study comparing the efficacy of light activated in-surgery whitening versus in-surgery whitening without light activation	Blanqueamiento quirúrgico con y sin activación de la luz.	Luz con una longitud de onda entre 400 y 505 nm	Peróxido de hidrógeno al 25%, peróxido de carbamida al 10%
K Chemin et al. (2018) ⁽⁵¹⁾	Effectiveness of and Dental Sensitivity to At-home Bleaching With 4% and 10% Hydrogen Peroxide: A Randomized, Triple-blind Clinical Trial	Blanqueamiento dental en el hogar con peróxido de hidrógeno		Peróxido de hidrógeno al 4% y peróxido de hidrógeno al 10%
Shadwa H. Kabil et al. (2019) ⁽³⁰⁾	Effect of High Light Intensity Bleaching Protocol Versus Descending Light Intensities Bleaching	Blanqueamiento con diferentes intensidades de luz	Ultra Violet - Una banda. Su longitud de onda promedio de 365 nm, diodo emisor	Peróxido de hidrógeno al 25% y gluconato ferroso, peróxido de carbamida al 22% Formulado con ACP

Autor	Investigación	Tipo de procedimiento	Tipo de luz usado	Agentes aclaradores
	Protocol on Post Bleaching Teeth Sensitivity: A Randomized Clinical Trial		de luz azul (LED). Su longitud de onda era 465 nm	(fosfato de calcio amorfo), nitrato de potasio y fluoruro.
Daniela Soares Coutinho et al. (2009) ⁽⁴⁵⁾	Comparison of temperature increase in in vitro human tooth pulp by different light sources in the dental whitening process	Blanqueamiento dental, siguiendo el protocolo de irradiación del fabricante de la luz	Lámpara halógena (HL) con filtro de banda azul (600). mW, lambda = 430-480 nm), diodo emisor de luz azul (LED) (BL) (1 W, lambda = 470 nm), LED azul asociado con láser de diodo infrarrojo (BL + IL) (120 mW, lambda = 795 nm), LED verde (GL) (600 mW, lambda = 530 nm) y LED verde asociado con láser de diodo infrarrojo (GL + IL) (120 mW, lambda = 795 nm)	Peróxido de hidrógeno al 35%

Autor	Investigación	Tipo de procedimiento	Tipo de luz usado	Agentes aclaradores
C Fornaini et al. (2013) (C Fornaini 1, 2013)	Analysis of shade, temperature and hydrogen peroxide concentration during dental bleaching: in vitro study with the KTP and diode lasers	Blanqueamiento dental utilizando dos fuentes láser diferentes	Láser KTP con una longitud de onda de 532 nm y un láser de diodo con una longitud de onda de 808 nm	Peróxido de hidrógeno al 30%
Niklaus Ursus Wetter et al. (2004) ⁽⁸⁹⁾	Bleaching Efficacy of Whitening Agents Activated by Xenon Lamp and 960-nm Diode Radiation	Blanqueamiento dental con luz	0.9 W de lámpara de arco de xenón y 0.9 W o 2 W de un láser de diodo de 960 nm	35% de peróxido de hidrógeno
Chengfei Zhang et al. (2007) ⁽⁴⁶⁾	Effects of KTP Laser Irradiation, Diode Laser, and LED on Tooth Bleaching: A Comparative Study	Blanqueamiento dental con luz	LED, un láser de diodo de 980 nm a 0,8 W, o un láser KTP de 532 nm a 1,0 W	Peróxido de hidrógeno
JL de Geus et al. (2016) ⁽³⁵⁾	At-home vs In-office Bleaching: A Systematic Review and Meta-analysis	Blanqueamiento en el consultorio y en el hogar en pacientes adultos		Peróxido de carbamida al 10%, 15%, 28, 16%, 35, 20%, 7 y 32%, 36, peróxido de hidrógeno al 35%, 38%, 25%
Maysa Magalhães Vaz et al. (2016) ⁽³⁷⁾	Inflammatory Response of Human Dental Pulp to At-Home and In-Office Tooth Bleaching	Respuestas inflamatorias de la pulpa dental humana después del uso de dos técnicas de blanqueo		15% de peróxido de carbamida y el 38% de peróxido de hidrógeno

Autor	Investigación	Tipo de procedimiento	Tipo de luz usado	Agentes aclaradores
Renata Suellen Galvão da Silva-Costa et al. (2018) ⁽⁴⁷⁾	In-office Tooth Bleaching With 38% Hydrogen Peroxide Promotes Moderate/Severe Pulp Inflammation and Production of Il-1 β , TNF- β , GPX, FGF-2 and Osteocalcin in Rats	Blanqueamiento dental en consultorio		Peróxido de hidrógeno al 38%
Stephan Bielfeldt et al. (2018) ⁽⁴⁸⁾	The combined use of a nonabrasive, activator-containing toothpaste and a light emitting diode device improves the onset time of tooth whitening	Blanqueador de un uso combinado de una pasta dental no abrasiva que contiene activador y un dispositivo de diodo emisor de luz (LED)	Dispositivo LED	Pasta dental no abrasiva que contenía activador
I C Munro et al. (2006) ⁽⁴⁹⁾	Tooth Whitening Products and the Risk of Oral Cancer	Los productos de blanqueamiento dental se evaluaron en relación con el riesgo potencial de cáncer oral por su uso		Peróxido de hidrógeno (HPO) o peróxido de carbamida (CPO)
Gadah Al-Basher et al. (2019) ⁽⁵⁰⁾	Chronic Exposure to 35% Carbamide Peroxide Tooth Bleaching Agent Induces Histological and Hematological Alterations, Oxidative	Efectos secundarios de los blanqueadores dentales en la mucosa gástrica		35% de peróxido de carbamida

Autor	Investigación	Tipo de procedimiento	Tipo de luz usado	Agentes aclaradores
	Stress, and Inflammation in Mice			
Jorge Rodríguez-Martínez et al. (2019) ⁽⁹⁰⁾	Tooth Whitening: From the Established Treatments to Novel Approaches to Prevent Side Effects	Blanqueamiento dental		Peróxido de hidrógeno, peróxido de carbamida
Ljubisa Markovic et al. (2007) ⁽⁹¹⁾	Micromorphology of Enamel Surface After Vital Tooth Bleaching	Cambios de microdureza de las superficies del esmalte después de los procedimientos de blanqueo		Peróxido de carbamida al 10% y 16%
Andreas Braun et al. (2007) ⁽⁵²⁾	Spectrophotometric and visual evaluation of vital tooth bleaching employing different carbamide peroxide concentrations	Eficacia del blanqueamiento vital depende de la concentración del agente		Peróxido de carbamida al 10%, 17% o 0%
D Nathanson. (1997) ⁽⁹²⁾	Vital Tooth Bleaching: Sensitivity and Pulpal Consideration	Blanqueamiento dental		35% peróxido de hidrógeno
Abdul Majeed et al. (2015) ⁽⁹³⁾	Tooth-Bleaching: A Review of the Efficacy and Adverse Effects of Various Tooth Whitening Products	Blanqueamiento dental		Peróxido de carbamida, y peróxido de hidrogeno
Precio RB et al. (2000) ⁽⁵³⁾	The pH of Tooth-Whitening Products	pH de 26 productos de blanqueamiento		White White-Rapid White, Opalescente

Autor	Investigación	Tipo de procedimiento	Tipo de luz usado	Agentes aclaradores
		dental disponibles en el mercado		Xtra, 35% peróxido de hidrógeno
George Pugh Jr et al. (2007) ⁽⁹⁴⁾	High Levels of Hydrogen Peroxide in Overnight Tooth-Whitening Formulas: Effects on Enamel and Pulp	Altos niveles de peróxido de hidrógeno en las fórmulas de blanqueamiento dental durante la noche		Colgate Platinum Professional Overnight Whitening System (Colgate Oral Pharmaceuticals, Inc., Canton, MA, EE. UU.) (Peróxido de carbamida al 10%, equivalente al peróxido de hidrógeno al 3.5%) con dos formulaciones prototipo que contienen 7.0% o 12.0% peróxido de hidrógeno
Wyman Chan et al. (2013) ⁽⁹⁵⁾	Summary of: Side effects of external tooth bleaching: a multi-centre practice-based prospective study	Evaluar el riesgo de blanqueamiento en el hogar y en el consultorio		
B Tang and BJ Millar. (2010) ⁽⁵⁵⁾	Effect of chewing gum on tooth sensitivity following whitening	Un chicle que contiene Recaldent (CPP-ACP) fue efectivo para reducir la sensibilidad dental asociada con los procedimientos de blanqueamiento		Peróxido de hidrógeno al 15%, chicle sin azúcar con CPP-ACP

Autor	Investigación	Tipo de procedimiento	Tipo de luz usado	Agentes aclaradores
C J Tredwin et al. (2006) ⁽⁹⁶⁾	Hydrogen peroxide tooth-whitening (bleaching) products: Review of adverse effects and safety issues	Blanqueamiento dental		Peróxido de hidrógeno, peróxido de carbamida
M Sulieman et al. (2004) ⁽⁹⁷⁾	A safety study in vitro for the effects of an in-office bleaching system on the integrity of enamel and dentine	Blanqueamiento dental		Peróxido de hidrógeno 35%, ácido cítrico, pasta de dientes, agua, jugo de naranja
Tamas Bistey et al. (2007) ⁽⁹⁸⁾	In vitro FT-IR study of the effects of hydrogen peroxide on superficial tooth enamel	Blanqueamiento dental		Peróxido de hidrógeno al 10, 20 y 30%
Osman Gökay et al. (2004) ⁽⁵⁶⁾	Peroxide Penetration into the Pulp from Whitening Strips	La difusión de peróxido de dos tiras de blanqueamiento en la cámara pulpar		Peróxido de hidrogeno 6.5%, 14%, 30%
Khalid Almas et al. (2003) ⁽⁵⁷⁾	The Effect of a 10% Carbamide Peroxide Home Bleaching System on the Gingival Health	El efecto del gel de peróxido de carbamida al 10%		Peróxido de carbamida al 10%
Michael L Myers et al. (2003) ⁽⁵⁸⁾	Clinical Evaluation of a 3% Hydrogen Peroxide Tooth-Whitening Gel	Evaluar clínicamente la efectividad de un material de		Peróxido de hidrógeno al 3%

Autor	Investigación	Tipo de procedimiento	Tipo de luz usado	Agentes aclaradores
		blanqueamiento dental		
Ralph H Leonard Jr et al. (2002) ⁽⁹⁹⁾	Safety Issues When Using a 16% Carbamide Peroxide Whitening Solution	Blanqueamiento vital doble guardia ciego compara problemas de seguridad		Peróxido de carbamida al 16%, peróxido de carbamida al 10%
Y Li and L Greenwall. (2013) ⁽³⁸⁾	Safety issues of tooth whitening using peroxide-based materials	Problemas de seguridad del blanqueamiento dental con materiales a base de peróxido		Materiales a base de peróxido
Pohjola et al. (2014) ⁽¹⁰⁰⁾	Sensitivity and Tooth Whitening Agents	Se evaluaron tres sistemas de blanqueo aplicados en el hogar, prescritos por el dentista, disponibles en el mercado, para identificar la incidencia de sensibilidad		NiteWhite Excel 2Z (Discus Dental), fx (Challenge Products) y Rembrandt Xtra-Comfort (DenMat Corp.)
A Reis et al. (2013) ⁽¹⁰¹⁾	Efficacy of and Effect on Tooth Sensitivity of In-office Bleaching Gel Concentrations: A Randomized Clinical Trial	Evaluamos la sensibilidad dental y la eficacia del blanqueo de dos concentraciones		35% y 20% de peróxido de hidrogeno

Autor	Investigación	Tipo de procedimiento	Tipo de luz usado	Agentes aclaradores
		de peróxido de hidrogeno		
EM Bruzell et al. (2013) ⁽⁶⁰⁾	Side effects of external tooth bleaching: a multi-centre practicebased prospective study	Evaluar el riesgo de blanqueamiento en el hogar y en el consultorio		Peróxido de hidrógeno, peróxido de carbamida
Lee W Boushell et al. (2012) ⁽⁶¹⁾	Nightguard Vital Bleaching: Side Effects and Patient Satisfaction 10 to 17 Years Post-Treatment	La seguridad del blanqueamiento vital de la guardia nocturna		Peróxido de carbamida al 10%
M Sulieman et al. (2004) ⁽⁹⁷⁾	The effect of hydrogen peroxide concentration on the outcome of tooth whitening: an-in vitro study	Efecto de varias concentraciones de peróxido de hidrógeno en el blanqueamiento dental		5, 10, 15 o 25% de peróxido de hidrógeno
David C Sarrett. (2002) ⁽¹⁰²⁾	Tooth whitening today	Blanqueamiento dental		Agentes blanqueadores de peróxido
Michel Goldberg et al. (2010) ⁽²⁴⁾	Undesirable and adverse effects of tooth-whitening products: a review	Efectos indeseables y adversos de los productos para blanquear los dientes		Peróxido de hidrógeno
Flávio Fernando Demarco et al. (2009) ⁽¹⁰³⁾	Over-the-counter whitening agents: a concise review§	El uso doméstico supervisado del blanqueo		Peróxido de carbamida al 10%

Autor	Investigación	Tipo de procedimiento	Tipo de luz usado	Agentes aclaradores
Dirk Ziebolz et al. (2007) ⁽⁶³⁾	Efficacy and oral side effects of two highly concentrated tray-based bleaching systems	La eficacia del blanqueamiento dental y los efectos secundarios orales de los dos sistemas de blanqueo		Visalys whitening (VW) y Opalescence PF (OP)
Lidia Yileng Tay et al. (2009) ⁽⁶⁴⁾	Assessing the Effect of a Desensitizing Agent Used Before In-office Tooth Bleaching	Evaluar si el uso de un agente desensibilizante antes del blanqueamiento en el consultorio disminuye la sensibilidad		Peróxido de hidrógeno al 35 por ciento, agente desensibilizante
Ralph H Leonard Jr et al. (2007) ⁽⁹⁴⁾	Evaluation of Side Effects and Patients' Perceptions during Tooth Bleaching	Efectos secundarios, así como las percepciones de los pacientes durante el blanqueamiento dental		5 y 7. % de peróxido de hidrógeno, peróxido de carbamida al 10%
Patricia W Kihn. (2007) ⁽³⁹⁾	Vital Tooth Whitening	Blanqueamiento dental vital		Peróxido de carbamida al 10 por ciento, pastas dentales, enjuagues bucales y agentes blanqueadores

Autor	Investigación	Tipo de procedimiento	Tipo de luz usado	Agentes aclaradores
Thorsten Mathias Auschill et al. (2005) ⁽³¹⁾	Efficacy, Side-effects and Patients' Acceptance of Different Bleaching Techniques (OTC, in-office, at-home)	Eficacia de tres técnicas diferentes de blanqueo con respecto a los tiempos de blanqueo requeridos		Whitestrips, Opalescence PF 10% y Opalescence Xtra Boost
Tada et al. (2019) ⁽⁶⁵⁾	Temperature Increase during Tooth Whitening	Aumento de temperatura que podría causar un efecto irreversible	Luz led 2000 mW / cm ²	Peróxido de hidrogeno 35%
A Rüya Yazici et al. (2007) ⁽¹⁰⁴⁾	Effects of an In-Office Bleaching System (ZOOM) on Pulp Chamber Temperature in Vitro	Medir el aumento de temperatura en la cámara pulpar de blanqueo en el consultorio	Zoom luz de activación	Peróxido de hidrógeno al 25%
M Sulieman et al. (2006) ⁽¹⁰⁵⁾	Surface and Pulp Chamber Temperature Rises During Tooth Bleaching Using a Diode Laser: A Study in Vitro	Medir la superficie y la temperatura de la cámara pulpar aumenta durante un procedimiento de blanqueamiento dental con láser de diodo	Láser de diodo (1W, 2W, 3W)	Peróxido de hidrogeno al 35%
M Sulieman et al. (2005) ⁽¹⁰⁶⁾	Surface and Intra-Pulpal Temperature Rises During Tooth Bleaching: An in Vitro Study	Medir la superficie y la temperatura intrapulpar aumenta durante los	Lámpara de arco de plasma, una lámpara halógena de xenón, una lámpara halógena estándar y una	Peróxido de hidrogeno al 35%

Autor	Investigación	Tipo de procedimiento	Tipo de luz usado	Agentes aclaradores
		procedimientos de blanqueamiento dental.	lámpara láser de diodo.	
Roeland Jozef Gentil De Moor et al. (2015) ⁽²²⁾	Laser Teeth Bleaching: Evaluation of Eventual Side Effects on Enamel and the Pulp and the Efficiency in Vitro and in Vivo	Blanqueamiento dental con láser	Argón (488 y 415 nm) y el láser KTP (532 nm)	Peróxido de hidrogeno
Patrícia Rondon Pleffken et al. (2012) ⁽⁶⁶⁾	The Effectiveness of Low-Intensity Red Laser for Activating a Bleaching Gel and Its Effect in Temperature of the Bleaching Gel and the Dental Pulp	La efectividad del láser rojo de baja intensidad para activar un gel blanqueado	Tres diodos láser emisores de luz roja ($\lambda = 660$ nm)	Peróxido de hidrogeno al 35%
Petra Hahn et al. (2013) ⁽⁶⁷⁾	Efficacy of Tooth Bleaching With and Without Light Activation and Its Effect on the Pulp Temperature: An in Vitro Study	Eficacia del blanqueamiento dental con y sin activación de luz	Luz con unidad halógena, láser, unidad LED	Opalescence Xtra Boost (peróxido de hidrógeno al 38%)
Francine Benetti et al. (2018) ⁽²¹⁾	Influence of Different Types of Light on the Response of the Pulp Tissue in Dental Bleaching: A Systematic Review	La influencia de diferentes tipos de luz en el tejido pulpar durante el blanqueamiento dental	Halógeno, diodo emisor de luz (LED) y láser	Peróxido de hidrogeno

Autor	Investigación	Tipo de procedimiento	Tipo de luz usado	Agentes aclaradores
Issis Luque-Martinez et al. (2016) ⁽⁶⁸⁾	Comparison of Efficacy of Tray-Delivered Carbamide and Hydrogen Peroxide for At-Home Bleaching: A Systematic Review and Meta-Analysis	Cambio de color producido por el peróxido de carbamida [CP] en la bandeja versus los productos de peróxido de hidrógeno [HP] para el blanqueo en el hogar		Peróxido de carbamida [CP], peróxido de hidrógeno [HP]
Bianca Medeiros Maran et al. (2018) ⁽¹⁰⁷⁾	Tooth Sensitivity With a Desensitizing-Containing At-Home Bleaching Gel-A Randomized Triple-Blind Clinical Trial	Los agentes desensibilizantes generalmente se incluyen en la composición de los agentes blanqueadores para reducir la sensibilidad dental inducida por blanqueo		(nitrato de potasio al 3% y fluoruro de sodio al 0.2%) y gel de peróxido de carbamida (CP) al 10% sin desensibilización (Blancura perfecta, MGF).
Yining Wang et al. (2015) ⁽⁴²⁾	Evaluation of the Efficacy of Potassium Nitrate and Sodium Fluoride as Desensitizing Agents During Tooth Bleaching treatment—A Systematic Review and Meta-Analysis	Evaluar la eficacia del nitrato de potasio y el fluoruro de sodio como agentes desensibilizantes durante el tratamiento de blanqueamiento dental.		Nitrato de potasio y el fluoruro de sodio

Autor	Investigación	Tipo de procedimiento	Tipo de luz usado	Agentes aclaradores
C O Navarra et al. (2014) ⁽⁶⁹⁾	The Effects of Two 10% Carbamide Peroxide Nightguard Bleaching Agents, With and Without Desensitizer, on Enamel and Sensitivity: An in Vivo Study	Comparar los efectos de dos agentes de peróxido de carbamida (PC) al 10% con o sin desensibilizadores sobre la sensibilidad dental		Peróxido de carbamida al 10%, fluoruro y nitrato de potasio
Joe C Ontiveros et al. (2012) ⁽¹⁰⁸⁾	Clinical Effectiveness and Sensitivity With Overnight Use of 22% Carbamide Peroxide Gel	Evaluar la efectividad clínica, la recuperación del color y la sensibilidad		22% de peróxido de carbamida (CP) con 3% de nitrato de potasio
RT Basting et al. (2012) ⁽⁴¹⁾	Clinical Comparative Study of the Effectiveness of and Tooth Sensitivity to 10% and 20% Carbamide Peroxide Home-Use and 35% and 38% Hydrogen Peroxide In-Office Bleaching Materials Containing Desensitizing Agents	Comparar la efectividad y la sensibilidad dental con los agentes blanqueadores de uso doméstico y los agentes blanqueadores en el consultorio		Peróxido de carbamida (CP) al 10% y 20%, peróxido de hidrógeno (HP) al 35% y 38%, 0.5%, 3% de nitrato de potasio y 0.11%, 1.1% de iones fluoruro
Aline Carvalho Peixoto et al. (2018) ⁽⁷¹⁾	High-concentration carbamide peroxide can reduce the sensitivity caused by in-office tooth	Evaluó el uso de peróxido de carbamida (CP) al 37% sobre la efectividad del		Peróxido de hidrógeno (HP) al 35% o peróxido de carbamida (CP) al 37%

Autor	Investigación	Tipo de procedimiento	Tipo de luz usado	Agentes aclaradores
	bleaching: a single-blinded randomized controlled trial	blanqueamiento y la sensibilidad dental informada por los pacientes sometidos a blanqueamiento dental en el consultorio, en comparación con los resultados del uso de peróxido de hidrógeno al 35%		
Jung-Hyun Son et al. (2012) ⁽⁷²⁾	Effect of laser irradiation on crystalline structure of enamel surface during whitening treatment with hydrogen peroxide	Efecto de la activación con láser sobre el blanqueamiento y la estructura cristalina de la superficie del esmalte durante el tratamiento de blanqueamiento	Láser de diodo (740 nm)	Peróxido de hidrógeno al 35%
Márcia Rezende et al. (2016) ⁽⁷⁰⁾	Predictive factors on the efficacy and risk/intensity of tooth sensitivity of dental bleaching: A multi regression and logistic analysis.	Identificar los factores predictores asociados con el resultado del blanqueamiento		Peróxido de hidrogeno
Solís CE et al. (2018) ⁽¹⁰⁹⁾	Dental clearance: review of the literature and case report	Procedimientos de limpieza dental, los tipos de limpieza, los		Peróxido de carbamida al 16%

Autor	Investigación	Tipo de procedimiento	Tipo de luz usado	Agentes aclaradores
		componentes activos, los mecanismos de acción y sus efectos sobre las estructuras dentales, los materiales de sellado y la adhesión		
AP Mena-Serrano et al. (2015) ⁽¹¹⁰⁾	Effects of the concentration and composition of in-office bleaching gels on hydrogen peroxide penetration into the pulp chamber	Cuantificar la penetración de HP en la cámara pulpar en dientes sometidos a agentes blanqueadores		Peroxido de hidrogeno sin calcio y con calcio 20%, 35%
C McGrath et al. (2005) ⁽⁷³⁾	The sensitivity and responsiveness of an oral health related quality of life measure to tooth whitening	Evaluar la sensibilidad y la capacidad de respuesta de una medida de calidad de vida relacionada con la salud bucal para el blanqueamiento dental		Peróxido de hidrogeno o carbamida
Karen Luk et al. (2004) ⁽⁷⁴⁾	Effect of light energy on peroxide tooth bleaching	Blanqueamiento activado por luz	Luz de curado halógena; una luz infrarroja o IR; un láser de argón; o un láser	Peróxido de hidrógeno al 35 por ciento, peróxido de carbamida al 10 por ciento

Autor	Investigación	Tipo de procedimiento	Tipo de luz usado	Agentes aclaradores
			de dióxido de carbono o CO2	
Bledar Lilaj et al. (2019) ⁽⁵⁾	Comparación de productos blanqueadores con hasta 6% y con más de 6% de peróxido de hidrógeno: eficacia de blanqueamiento con BI y WI D y efectos secundarios: un estudio in vitro	Efecto de los agentes blanqueadores que contienen diferentes concentraciones de peróxido de hidrógeno		Peróxido de hidrogeno al 6%
Andrej M Kielbassa et al. (2015) ⁽⁴³⁾	Tooth sensitivity during and after vitally important teeth whitening: A systematic review of an unsolved problem	Evaluar la aparición, la gravedad y la duración de la sensibilidad dental durante y después del blanqueamiento vital		
Herbert Betke et al. (2006) ⁽¹⁰⁾	Influence of Bleaching Agents and Desensitizing Varnishes on the Water Content of Dentin	Deshidratación de la dentina causada por agentes blanqueadores		Vivasens [VS], Bilfluorid [BF] y Seal & Protect [SP], peróxido de carbamida al 20% [CP], gel a base de glicerina
L Balladares et al. (2019) ⁽⁷⁵⁾	Effects of pH and Application Technique of In-office Bleaching Gels on Hydrogen	Cuantificar la penetración de peróxido de hidrógeno (HP) en la cámara pulpar		Opalescence Boost 38%, Whiteness HP Blue 35%, Whiteness HP Maxx 35%, Total Blanc Office 35% y

Autor	Investigación	Tipo de procedimiento	Tipo de luz usado	Agentes aclaradores
	Peroxide Penetration into the Pulp Chamber	en los dientes sometidos a blanqueamiento		Lase Peroxide Sensy 35%
Thaer Abouassi et al. (2011) ⁽¹¹⁾	Effect of carbamide peroxide and hydrogen peroxide on enamel surface: an in vitro study.	Investigar los cambios en la micromorfología y la microdureza de la superficie del esmalte después del blanqueo		10% de peróxido de carbamida, 35% de peróxido de carbamida, 3,6% de peróxido de hidrogeno y 10% de peróxido de hidrogeno
U. Klunboot et al. (2012) ⁽¹¹⁾	The temperature effects of diode laser on pulpal tissues for the teeth whitening treatment	Blanqueamiento activado por luz	La irradiación del diodo láser con la doble exposición de 30 segundos creó más luz y menos calor que la exposición única de 60 segundo	38 peróxido de hidrógeno

Elaborado por: Erika Belén Guzmán Medina

3.3.6. Consecuencias del uso de agentes blanqueadores

La sensibilidad dental es una de las consecuencias principales del aclaramiento dental como lo demuestran en sus estudios DeMoor et al. En un estudio in vitro sobre blanqueamiento dental con láser y su evaluación de los posibles efectos secundarios sobre el esmalte y la pulpa y la eficiencia in vitro. ⁽²²⁾ Martínez et al. Brugnera et al. Efectos deseables y adversos de los productos para blanquear los dientes: una revisión. ⁽⁷⁶⁾ Kuan-Yu Lin et al. Daño molecular y respuestas de los queratinocitos orales al peróxido de hidrógeno ⁽⁷⁹⁾ Moncada et al. Efectos de la activación de la luz, la concentración del agente y el espesor de los dientes sobre la sensibilidad dental después del blanqueamiento ⁽²⁵⁾ Kossatz et al. Efecto de la activación de la luz sobre la sensibilidad dental después del blanqueamiento en la oficina. ⁽⁹⁾ Horieh Moosavi et al. Efecto de la terapia con láser de bajo nivel sobre la sensibilidad dental inducida por el blanqueamiento en el consultorio. ⁽²⁶⁾ Souza Rastelli et al. LED violeta con peróxido de carbamida de baja concentración para blanqueamiento dental: informe de un caso. ⁽⁸¹⁾ Baik et al. Efecto del blanqueamiento mejorado con luz sobre la superficie de Ktro y el aumento de la temperatura intrapulpar. ⁽⁸⁴⁾ Fraga Briso et al. Análisis neurosensorial de la sensibilidad dental durante el blanqueamiento dental en el hogar: un ensayo clínico aleatorizado. ⁽²⁹⁾ Kwon et al. Blanqueamiento dental en el consultorio: efectos pulpares y problemas de sensibilidad dental. ⁽³¹⁾ Bianca Medeiros Maran et al. Blanqueamiento dental en consultorio con luz versus sin luz: una revisión sistemática y metaanálisis. ⁽³²⁾ Geus et al. Blanqueamiento en el hogar versus en el consultorio: una revisión sistemática y un metanálisis. ⁽³⁵⁾ Nutte et al. Un estudio clínico que compara la eficacia del blanqueamiento en cirugía activado por luz versus el blanqueamiento en cirugía sin activación por luz. ⁽³⁶⁾ Chemin et al. Efectividad y sensibilidad dental al blanqueamiento en el hogar con peróxido de hidrógeno al 4% y 10%: un ensayo clínico aleatorizado, triple ciego. ⁽⁵¹⁾ Geus et al. Blanqueamiento en el hogar versus en el consultorio: una revisión sistemática y un metanálisis. ⁽³⁵⁾ Jorge Rodríguez et al. Blanqueamiento dental: desde los tratamientos establecidos hasta los enfoques novedosos para prevenir los efectos secundarios. ⁽³⁶⁾ Abdul Majeed et al. Blanqueamiento dental: una revisión de la eficacia y los efectos adversos de varios productos de blanqueamiento dental. ⁽⁹³⁾ Wyman Chan. Resumen de: Efectos secundarios del blanqueamiento dental externo: un estudio prospectivo multicéntrico basado en la práctica. ⁽⁹⁵⁾ Tredwin et al. Productos para blanquear los dientes con peróxido de hidrógeno (blanqueamiento): revisión de los efectos adversos y cuestiones de seguridad. ⁽⁹⁶⁾

Osman Gökay et al. Penetración de peróxido en la pulpa desde tiras de blanqueamiento. ⁽⁵⁶⁾ Khalid Almas et al. El efecto de un sistema de blanqueamiento casero de peróxido de carbamida al 10% en la salud gingival. ⁽⁵⁷⁾ Y Li and L Greenwall. Problemas de seguridad del blanqueamiento dental con materiales a base de peróxido. ⁽³⁸⁾ Reis et al. Eficacia y efecto sobre la sensibilidad dental de las concentraciones de gel blanqueador en el consultorio: un ensayo clínico aleatorizado. ⁽¹⁰¹⁾ Bruzell et al. Efectos secundarios del blanqueamiento dental externo: un estudio prospectivo basado en la práctica multicéntrico. ⁽⁶⁰⁾ Dirk Ziebolz et al. Eficacia y efectos secundarios orales de dos sistemas de blanqueo basados en bandejas altamente concentrados. ⁽⁶³⁾ Leonard et al. Evaluación de los efectos secundarios y las percepciones de los pacientes durante el blanqueamiento dental. ⁽⁹⁹⁾ De Moor et al. Blanqueamiento dental con láser: evaluación de los posibles efectos secundarios sobre el esmalte y la pulpa y la eficiencia in vitro e in vivo. ⁽²²⁾ Martínez et al. Comparación de la eficacia de la carbamida y el peróxido de hidrógeno suministrados en la bandeja para el blanqueo en el hogar: una revisión sistemática y un metanálisis. ⁽⁶⁸⁾ Bianca Medeiros Maran et al. Sensibilidad dental con un ensayo clínico aleatorizado de triple ciego con un gel blanqueador en el hogar que contiene desensibilizante. ⁽³²⁾ Basting et al. Estudio clínico comparativo de la efectividad y la sensibilidad de los dientes al 10% y 20% de peróxido de carbamida de uso doméstico y al 35% y 38% de peróxido de hidrógeno. Materiales de blanqueamiento en el consultorio que contienen agentes desensibilizantes ⁽⁴¹⁾ Peixoto et al. El peróxido de carbamida de alta concentración puede reducir la sensibilidad causada por el blanqueamiento dental en el consultorio: un ensayo controlado aleatorio con un solo cegamiento. ⁽⁷¹⁾ Márcia Rezende et al. Factores predictivos sobre la eficacia y el riesgo / intensidad de la sensibilidad dental del blanqueamiento dental: una regresión múltiple y un análisis logístico. ⁽⁷⁰⁾ McGrath et al. La sensibilidad y la capacidad de respuesta de una medida de calidad de vida relacionada con la salud bucal al blanqueamiento dental. ⁽⁷³⁾ Martínez et al. Blanqueamiento dental: desde los tratamientos establecidos hasta enfoques novedosos para prevenir los efectos secundarios. Kielbassa et al. Sensibilidad dental durante y después del blanqueamiento dental de vital importancia: una revisión sistemática de un problema no resuelto. ⁽⁴³⁾ Por lo general, esta hipersensibilidad es transitoria y desaparece con el transcurso del tiempo.

Se utilizan varias fuentes de energía para acelerar el aclaramiento realizado en el consultorio. Los sistemas de blanqueamiento dental que utilizan fuentes de energía aumentan la temperatura

de los tejidos dentarios como nos indican los siguientes estudios. Ayaka et al. Efecto de las unidades de luz sobre el blanqueamiento dental con fotocatalizador de dióxido de titanio activador de luz visible. ⁽²³⁾ Patricia Moreira de Freitas et al. ¿La fuente de luz híbrida (LED / láser) influye en la variación de temperatura en la superficie del esmalte durante el blanqueo con peróxido de hidrógeno al 35%? Un ensayo clínico aleatorizado. ⁽⁸²⁾ Rafael Lia et al. Evaluación del aumento de temperatura durante el blanqueamiento en la oficina. ⁽²⁾Thaise Graciele Carrasco et al. Estudio in vitro del aumento de temperatura de la cámara pulpar durante el blanqueamiento activado por luz. ⁽²⁸⁾Bağdagül Helvacioğlu Kivanç et al. Efecto del blanqueamiento activado por luz sobre el aumento de la temperatura de la cámara pulpar: un estudio in vitro. ⁽⁸⁵⁾J Greenwall-Cohen et al. Blanqueamiento dental para el paciente menor de 18 años. ⁽³³⁾ Daniela Soares Coutinho et al. Comparación del aumento de temperatura en la pulpa dental in vitro humana por diferentes fuentes de luz en el proceso de blanqueamiento dental. ⁽⁴⁵⁾ Fornaini et al. Análisis de sombra, temperatura y concentración de peróxido de hidrógeno durante el blanqueamiento dental: estudio in vitro con KTP y láser de diodo. ⁽¹¹²⁾ Chengfei Zhang et al. Efectos de la irradiación láser KTP, láser de diodo y LED sobre el blanqueamiento dental: un estudio comparativo. ⁽⁴⁶⁾ E. Tada et al. Aumento de temperatura durante el blanqueamiento dental. ⁽⁶⁵⁾ A Rüya Yazici et al. Efectos de un sistema de blanqueamiento en el consultorio (ZOOM) sobre la temperatura de la cámara pulpar in vitro. ⁽⁶⁵⁾

Sulieman et al. La temperatura de la cámara superficial y pulpar aumenta durante el blanqueamiento dental con un láser de diodo: un estudio in vitro. ⁽¹⁰⁵⁾ Sulieman et al. La temperatura superficial e intrapulpar aumenta durante el blanqueamiento dental: un estudio in vitro. ⁽¹⁰⁶⁾ Patrícia Rondon Pleffken et al. La efectividad del láser rojo de baja intensidad para activar un gel blanqueador y su efecto en la temperatura del gel blanqueador y la pulpa dental. ⁽⁶⁶⁾ Petra Hahn et al. Eficacia del blanqueamiento dental con y sin activación de luz y su efecto sobre la temperatura de la pulpa: un estudio in vitro. ⁽⁶⁷⁾ Karen Luk et al. Efecto de la energía de la luz sobre el blanqueamiento dental con peróxido. ⁽⁷⁴⁾ U. Klunboot et al. Los efectos de la temperatura del láser de diodo en los tejidos pulpares para el tratamiento de blanqueamiento dental. ⁽¹¹¹⁾ El aumento de la temperatura intracámara pulpar puede causar daño a este tejido

La irritación gingival, así como la sensibilidad son los efectos secundarios más comunes en el aclaramiento dental como lo demuestran en sus estudios. LJ Walsh. Cuestiones de seguridad

relacionadas con el uso de peróxido de hidrógeno en odontología.⁽⁹⁹⁾ .Stephan Bielfeldt et al. El uso combinado de una pasta dental no abrasiva que contiene activador y un dispositivo de diodo emisor de luz mejora el tiempo de inicio del blanqueamiento dental⁽⁴⁸⁾

Los efectos de oxidación producen cambio en la fase orgánica en conjunto con la topografía de superficial de los dientes, hace que la microdureza superficial disminuya, alterando la composición microquímica del calcio y fosfatos como nos hablan en sus estudios Rebekah Lucier et al. Alteraciones de tejidos blandos después de la exposición a agentes de blanqueamiento dental.⁽⁷⁷⁾ Gonçalves et al. Efecto de diferentes fuentes de luz y preacondicionamiento del esmalte sobre el cambio de color, la penetración de H₂O₂ y la citotoxicidad en dientes blanqueados.⁽²⁷⁾ Esra Ergin et al. Comparación in vitro de un sistema de blanqueamiento activado por láser Er: YAG con diferentes sistemas de blanqueo activados por luz para cambio de color, rugosidad de la superficie y resistencia de unión del esmalte.⁽⁸³⁾ Vanessa Cavalli et al. Efectos de los blanqueadores experimentales sobre el contenido mineral de esmaltes sonoros y desmineralizados.⁽⁸⁶⁾ Gadah Al-Basher et al. La exposición crónica al agente blanqueador de dientes con peróxido de carbamida al 35% induce alteraciones histológicas y hematológicas, estrés oxidativo e inflamación en ratones.⁽⁵⁰⁾ Ljubisa Markovic et al. Micromorfología de la superficie del esmalte después del blanqueamiento dental vital.⁽⁹¹⁾ George Pugh Jr et al. Altos niveles de peróxido de hidrógeno en fórmulas de blanqueamiento dental durante la noche: efectos sobre el esmalte y la pulpa.⁽⁵⁴⁾ Tamas Bistey et al. Estudio in vitro FT-IR de los efectos del peróxido de hidrógeno en el esmalte dental superficial.⁽⁹⁸⁾ Bledar Lilaj et al. Comparación de productos blanqueadores con hasta 6% y con más de 6% de peróxido de hidrógeno: eficacia de blanqueamiento con BI y WID y efectos secundarios: un estudio in vitro.⁽⁵⁾ Herbert Betke et al. Influencia de los agentes blanqueadores y barnices desensibilizantes en el contenido de agua de la dentina.⁽¹⁰⁾ Thaer Abouassi et al. Efecto del peróxido de carbamida y el peróxido de hidrógeno sobre la superficie del esmalte: un estudio in vitro.⁽¹¹⁾ Dos Santos et al. Evaluación del tratamiento de blanqueamiento dental en consultorio con LED violeta: protocolo para un ensayo clínico controlado aleatorio.⁽³⁴⁾

Es aceptada la preocupación por la seguridad al utilizar productos a base de peróxido, ya que si no se realiza una adecuada supervisión existe riesgos en los tejidos como son los radicales de oxígeno que pueden dañar las células provocando una citotoxicidad y genotoxicidad como lo

señalan Antonija Tadin et al. Evaluación de los efectos citotóxicos y genotóxicos de los tipos de pasta de dientes convencionales y blanqueadores en las células de la mucosa oral. ⁽⁸⁷⁾Michel Goldberg et al. Efectos adversos y no deseados de los productos para blanquear los dientes: una revisión. ⁽²⁴⁾Francine Benett et al. Influencia de diferentes tipos de luz en la respuesta del tejido pulpar en el blanqueamiento dental: una revisión sistemática. ⁽²¹⁾

Una concentración adecuada de peróxido de hidrógeno presente en los distintos productos bucales se considera segura y eficaz como nos dan a conocer Cristian Bersezio et al. Blanqueamiento dental con peróxido de hidrógeno al 6% y su impacto en la calidad de vida: 2 años de seguimiento. ⁽⁸⁸⁾ Kabil et al. Efecto del protocolo de blanqueo de alta intensidad de luz versus el protocolo de blanqueo de intensidad de luz descendente sobre la sensibilidad de los dientes después del blanqueo: un ensayo clínico aleatorizado. ⁽³⁰⁾B Tang et al. Efecto de la goma de mascar sobre la sensibilidad dental después del blanqueamiento. ⁽⁵⁵⁾David C Sarrett . Blanqueamiento dental hoy. ⁽¹⁰²⁾Flávio Fernando Demarco et al. Agentes de blanqueamiento sin receta: una revisión concisa. ⁽¹⁰³⁾Patricia W Kihn. Blanqueamiento dental vital. ⁽³⁹⁾ Thorsten Mathias Auschill et al. Eficacia, efectos secundarios y aceptación por parte de los pacientes de diferentes técnicas de blanqueo (OTC, en el consultorio, en el hogar). (Thorsten Mathias Auschill 1, 2005)Joe C Ontiveros et al. Eficacia clínica y sensibilidad con el uso nocturno de gel de peróxido de carbamida al 22%. ⁽¹⁰⁸⁾Eric Solís Cessa. Autorización dental: revisión de la literatura y el informe del caso. ⁽¹⁰⁹⁾Serrano et al. Efectos de la concentración y composición de geles blanqueadores en la oficina sobre la penetración de peróxido de hidrógeno en la cámara pulpar. ⁽¹¹⁰⁾

Los agentes utilizados en blanqueamiento dental pueden provocar una respuesta inflamatoria de la pulpa, que depende de la concentración y el tiempo de aplicación de la sustancia empleada así lo señalan. Maysa Magalhães Vaz et al. Respuesta inflamatoria de la pulpa dental humana al blanqueamiento dental en el hogar y en el consultorio. ⁽³⁷⁾Renata Suellen Galvão da Silva-Costa et al. El blanqueamiento dental en el consultorio con peróxido de hidrógeno al 38% promueve la inflamación de la pulpa moderada / severa y la producción de Il-1 β , TNF- β , GPX, FGF-2 y osteocalcina en ratas. ⁽⁴⁷⁾D Nathanson et al. Blanqueamiento vital de los dientes: sensibilidad y consideración pulpar. ⁽⁹²⁾

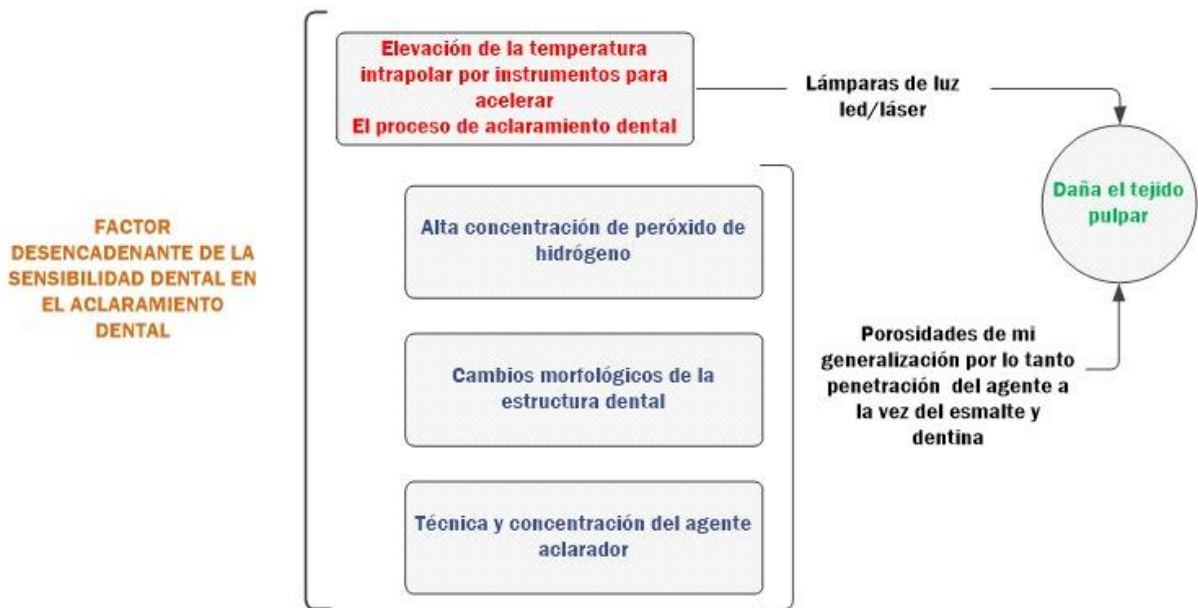
Los productos de blanqueamiento dental que contienen peróxido de hidrógeno o peróxido de carbamida se evaluaron en relación con el riesgo potencial de cáncer oral por su uso de acuerdo a Munro IC et al. Productos para blanquear los dientes y el riesgo de cáncer oral. ⁽⁴⁹⁾

Los agentes blanqueadores de mayor concentración pueden blanquear los dientes más rápido con cambios importantes en la ligereza y el croma como nos señalan. Andreas Braun et al. Evaluación espectrofotométrica y visual del blanqueamiento dental vital empleando diferentes concentraciones de peróxido de carbamida. ⁽⁵²⁾ Randall M Pohjola et al. Sensibilidad y agentes de blanqueamiento dental. ⁽¹⁰⁰⁾ M Sulieman et al. El efecto de la concentración de peróxido de hidrógeno en el resultado del blanqueamiento dental: un estudio in vitro. ⁽⁹⁷⁾ Lee W Boushell et al. Blanqueamiento vital Nightguard: efectos secundarios y satisfacción del paciente 10 a 17 años después del tratamiento. ⁽⁶¹⁾

El valor del pH de los agentes aclaradores es un factor relevante en las reacciones químicas que se producen durante el tratamiento de aclaramiento dental como no comentan. Precio RB et al. El pH de los productos para blanquear los dientes. ⁽⁵³⁾ M Sulieman et al. Un estudio de seguridad in vitro para los efectos de un sistema de blanqueamiento en el consultorio sobre la integridad del esmalte y la dentina. ⁽⁹⁷⁾ L Balladares et al. Efectos del pH y la técnica de aplicación de geles blanqueadores en el consultorio sobre la penetración de peróxido de hidrógeno en la cámara pulpar. ⁽⁷⁵⁾

Lidia Yileng Tay et al explica que el uso de agentes desensibilizantes como medio preventivo puede ser incidente en la hipersensibilidad dentaria durante el tratamiento blanqueador. Evaluación del efecto de un agente desensibilizante utilizado antes del blanqueamiento dental en el consultorio. ⁽⁶⁴⁾ Yining Wang et al. Evaluación de la eficacia del nitrato de potasio y fluoruro de sodio como agentes desensibilizantes durante el tratamiento de blanqueamiento dental: una revisión sistemática y un metanálisis. ⁽⁴²⁾ CO Navarra et al. Los efectos de dos agentes de blanqueamiento Nightguard de peróxido de carbamida al 10%, con y sin desensibilizador, sobre el esmalte y la sensibilidad: un estudio in vivo. ⁽⁶⁹⁾

Gráfico Nro. 15. Factor desencadenante de la sensibilidad dental en el aclaramiento vital



Elaborado por: Erika Belén Guzmán Medina

3.3.7. Nivel de sensibilidad dental

El nivel de sensibilidad fue medido en porcentajes por los estudios de Ana Paula Brugnera et al. Efectos deseables y adversos de los productos para blanquear los dientes: una revisión. ⁽¹⁰⁸⁾ Kossatz et al. Efecto de la activación de la luz sobre la sensibilidad dental después del blanqueamiento en la oficina. ⁽⁹⁾ So Ran Kwon et al. Blanqueamiento dental en el consultorio: efectos pulpares y problemas de sensibilidad dental. ⁽³¹⁾ JL de Geus et al. Blanqueamiento en el hogar versus en el consultorio: una revisión sistemática y un metanálisis. ⁽³⁵⁾ K Chemin et al. Efectividad y sensibilidad dental al blanqueamiento en el hogar con peróxido de hidrógeno al 4% y 10%: un ensayo clínico aleatorizado, triple ciego. ⁽⁵¹⁾ Randall M Pohjola et al. Sensibilidad y agentes de blanqueamiento dental. ⁽¹⁰⁰⁾ Thorsten Mathias Auschill et al. Eficacia, efectos secundarios y aceptación por parte de los pacientes de diferentes técnicas de blanqueo (OTC, en el consultorio, en el hogar). ⁽¹¹³⁾

4. DISCUSIÓN

En la revisión de la literatura se encontró que uno de los principales factores que determinan la sensibilidad dental en procedimientos de aclaramiento vital es la aplicación de luz led/laser, que profesionales de la salud oral lo aplican con el fin de acelerar el proceso de aclaramiento vital, el uso de estos instrumentos, generan calor externo en la estructura dental y puede causar el aumento de la temperatura intrapulpar, por lo tanto generar daño pulpar causando una hipersensibilidad temporal y en el caso de no manejarlo con precaución puede llegar a ser permanente como indican diversos autores Roeland et al.⁽²²⁾, Ayaca et al.⁽²³⁾, Ana Brugnera et al.⁽⁷⁶⁾, Moncada et al.⁽²⁵⁾, Kossatz et al.⁽⁹⁾, Horieh Moosavi et al.⁽²⁶⁾, Nara de Souza Rastelli et al.⁽³²⁾, Nery Menezes et al.⁽⁸²⁾, Gonçalves et al.⁽²⁷⁾, Rafael Lia et al.⁽²⁾, Esra Erginet et al.⁽⁸³⁾, Baik et al.⁽⁸⁴⁾, Graciele Carrasco et al.⁽²⁸⁾, Eldeniz et al.⁽⁴⁴⁾, Helvacioğlu Kivanç et al.⁽⁸⁵⁾, Fraga Briso et al.⁽²⁹⁾, Medeiros Maran et al.⁽³²⁾, Garrini Dos Santos et al.⁽³⁴⁾, Nutter et al.⁽³⁶⁾, Shadwa et al.⁽³⁰⁾, Soares Coutinho et al.⁽⁴⁵⁾, Fornaini et al.⁽¹¹²⁾, Ursus Wetter et al.⁽⁸⁹⁾, Zhang et al.⁽⁴⁶⁾, Stephan Bielfeldt et al.⁽⁴⁸⁾, Tada et al.⁽⁶⁵⁾, Rüyü Yazici et al.⁽¹⁰⁴⁾, Sulieman et al.⁽⁹⁷⁾, De Moor et al.⁽²²⁾, Rondon Pleffken et al.⁽⁶⁶⁾, Petra Hahn et al.⁽⁶⁷⁾, Francine Benetti et al.⁽²¹⁾, Jung-Hyun Son et al.⁽⁷²⁾, Karen Luk, et al.⁽⁷⁴⁾ y Klunboot et al.⁽¹¹¹⁾.

Horieh Moosavi et al. nos indican que la aparición y el grado de hipersensibilidad dental depende de varios factores, entre estos el umbral de dolor del paciente, la concentración del agente blanqueador y el uso de luz / calor para acelerar el proceso.⁽²⁶⁾

Entre los factores asociados a la sensibilidad dental tenemos el paso del peróxido de hidrógeno a través del esmalte y dentina esto se relaciona con los cambios morfológicos que presumiblemente alteran la permeabilidad, lo que resulta en una sensibilidad temporal después del procedimiento ya que al penetrar en los tejidos dentales, se difunden rápidamente alcanzando el canal iónico quimiosensible, esto activa los nervios intradentales, causando molestias como nos indican Martínez et al.⁽⁹⁰⁾, Rebekah Lucier et al.⁽⁷⁷⁾, Gonçalves et al.⁽²⁷⁾, Esra Ergin et al.⁽⁸³⁾, Vanessa Cavalli et al.⁽⁸⁶⁾, Ljubisa Markovic et al.⁽⁹¹⁾, Nathanson.⁽⁹²⁾, Precio et al.⁽⁵³⁾, George Pugh et al.⁽⁹⁴⁾ Tamas Bistey et al.⁽⁹⁸⁾, Osman Gökay et al.⁽⁵⁶⁾, Michel Goldberg et al.⁽²⁴⁾, Demarco et al.⁽¹⁰³⁾, Luque-Martinez et al.⁽⁶⁸⁾, Basting et al.⁽⁴¹⁾, Jung-Hyun Son et al.⁽⁷²⁾, Mena-Serrano et al.⁽¹¹⁰⁾, Bledar Lilaj.⁽⁵⁾, Herbert Betke et al.⁽¹⁰⁾, Balladares et al.⁽⁷⁵⁾, Thaer Abouassi et al.⁽¹¹⁾

Según los diferentes documentos de la revisión sistemática de la literatura se ha encontrado que el peróxido de hidrogeno o el peróxido de carbamida (que este a su vez se compone por urea en diferentes concentraciones) son los agentes químicos disponibles más usados en la actualidad para realizar los aclaramientos dentales vitales externos, con técnica en consulta, en casa o técnica combinada, los sistemas de aclaramiento más fuertes se aplican sólo en la consulta con adecuada supervisión y a concentraciones entre 30-35%. Los sistemas para aclaramiento casero pueden usar geles estables de peróxido de hidrógeno a concentraciones entre 3-10%, o geles estables de peróxido de carbamida entre el 10-35%, que se descompone en urea, amoniaco, dióxido de carbono.⁽¹⁶⁻¹¹⁵⁾ Sobre la genotoxicidad y carcinogénesis de agentes blanqueantes criterio concordante con varios autores como Rebekah Lucier et al.⁽⁷⁷⁾, Walsh.⁽⁷⁸⁾, Geus et al.⁽⁸⁰⁾, Antonija Tadin et al.⁽⁸⁷⁾, Stephan Bielfeldt⁽⁴⁸⁾, Abdul Majeed et al.⁽⁹³⁾, Tredwin et al.⁽⁹⁶⁾, Leonard et al.⁽⁹⁴⁾, Bruzell et al.⁽⁹⁵⁾, Michel Goldberg et al.⁽²⁴⁾ y Michel Goldberg et al.⁽⁶⁸⁾, los mismos que concluyen que el uso de estos productos no representan un riesgo para desarrollar cáncer, ni siquiera en pacientes con factores de riesgo como consumo de alcohol y tabaco, sin embargo se recomienda el uso a dosis y tiempo seguros.

5. CONCLUSIONES

La aplicación de luz led/laser, es un factor determinante de la sensibilidad dental post-aclaramiento, ya que se logró constatar en la presente revisión que muchos profesionales de la salud oral aplican ésta alternativa con el fin de acelerar el proceso de aclaramiento vital, que a su vez genera calor externo en la estructura dental ocasionando el aumento de la temperatura intrapulpar y por lo tanto evolucionado a una hipersensibilidad producto del daño pulpar.

Se pudo determinar que el uso de agentes químicos más utilizados a nivel mundial, para la realización de aclaramientos dentales vitales son el peróxido de hidrógeno y el peróxido de carbamida en diferentes concentraciones, aplicados con la técnica en consulta, en casa o con la técnica combinada; se concluye a partir de las publicaciones realizadas con el uso de estos productos no constituyen un riesgo de carácter nocivo para los tejidos dentarios considerando que debe existir la dosis y tiempo adecuado para su aplicación.

La hipersensibilidad dental depende de varios factores, sin embargo, se encontró en la presente revisión que el uso de instrumentos que generan calor como es el caso de la luz led /laser es el principal factor desencadenante de sensibilidad dental en aclaramientos vitales.

Entre los factores asociados a la sensibilidad dental en procedimientos de aclaramiento vital estan el umbral de dolor del paciente, la concentración del agente blanqueador, el uso de luz /calor para acelerar el proceso y el paso del peróxido de hidrógeno a través del esmalte y dentina lo cual está relacionado con los cambios morfológicos que presumiblemente alteran la permeabilidad.

6. PROPUESTA

La propuesta de este estudio es impulsar a los profesionales de la salud oral a conocer más sobre los factores asociados a la sensibilidad dental en procedimientos de aclaramiento vital y sus efectos secundarios, además compartir información actualizada y analizar alternativas para poder solucionar problemas en procedimientos de aclaramiento por ser un tratamiento muy solicitado por parte de los pacientes hoy en la actualidad.

El aclaramiento dental es un procedimiento odontológico vinculado a la sensibilidad dental, por lo que se recomienda conocer los materiales y agentes químicos presentes con gran utilidad y efectividad en la consulta odontológica.

Se ha comprobado que la aplicación de luz led/laser utilizada por un gran número de profesionales como un método que acelerara el tratamiento de aclaramiento dental, no permite acelerar éste procedimiento, siendo un factor determinante de la sensibilidad dental post-aclaramiento, según el reporte de la literatura la cual recomienda su omisión para mejores resultados.

El uso de agentes químicos en el aclaramiento dental como el peróxido de hidrógeno o el peróxido de carbamida no representan un riesgo en pacientes; sin embargo, se recomienda el uso mediante la prescripción de la dosis y tiempo, lo cual otorgue al paciente un tratamiento seguro sin perjuicios para su salud.

7. BIBLIOGRAFIA

1. Calderón R, Ampuero N. EFFECT OF LED LAMPS ON DENTAL LIGHTENING AT THE UCSG DENTAL CLINIC, SEMESTER A-2017. 2018 Jun 1;14(6):143–7.
2. Mondelli RFL, Soares AF, Pangrazio EGK, Wang L, Ishikiriyama SK, Bombonatti JFS. Evaluation of temperature increase during in-office bleaching. *J Appl Oral Sci.* 2016;24(2):136–41.
3. Durán AK, Lucumí AC, Zapata LM, Correa H, Garzón H. Efectos en el esmalte por la exposición a LED/Láser durante aclaramiento dental Effects of LED/laser on the enamel due to exposure during dental bleaching. *Rev Fac Odontol Univ Antioquia.* 2012;23(2):256–67.
4. Joiner A. The bleaching of teeth: A review of the literature. *J Dent.* 2006;34(7):412–9.
5. Lilaj B, Dauti R, Agis H, Schmid-Schwap M, Franz A, Kanz F, et al. Comparison of bleaching products with up to 6% and with more than 6% hydrogen peroxide: Whitening Efficacy Using BI and WID and Side Effects – An in vitro Study. *Front Physiol.* 2019;10(JUL):1–14.
6. Epple M, Meyer F, Enax J. A Critical Review of Modern Concepts for Teeth Whitening. *Dentistry journal*, 7(3), 79. doi:10.3390/dj7030079. *Dentistry J.* 2019;189(8):182–3.
7. Parra IEA. Efectos colaterales del aclaramiento dental activado por luz y calor. *Dent Trib Hisp Lat Am.* 2013;1(4):10–5.
8. Marson FC, Sensi LG, Vieira LCC, Araújo É. Clinical evaluation of in-office dental bleaching treatments with and without the use of light-activation sources. *Oper Dent.* 2008;33(1):15–22.
9. Kossatz S, Dalanhil AP, Cunha T, Loguercio A, Reis A. Effect of light activation on

- tooth sensitivity after in-office bleaching. *Oper Dent.* 2011;36(3):251–7.
10. Betke H, Kahler E, Reitz A, Hartmann G, Lennon Á, Attin T. Influence of bleaching agents and desensitizing varnishes on the water content of dentin. *Oper Dent.* 2006;31(5):536–42.
 11. Abouassi T, Wolkewitz M, Hahn P. Effect of carbamide peroxide and hydrogen peroxide on enamel surface: An in vitro study. *Clin Oral Investig.* 2011;15(5):673–80.
 12. Meireles SS, Goettens ML, Dantas RVF, Bona Á Della, Santos IS, Demarco FF. Changes in oral health related quality of life after dental bleaching in a double-blind randomized clinical trial. *J Dent.* 2014;42(2):114–21.
 13. ADA Council on Scientific Affairs. Tooth whitening/bleaching: treatment considerations for dentists and their patients. Chicago ADA [Internet]. 2009;2009(September 2009):1–12. Available from: <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Tooth+Whitening+/-+Bleaching+/-+Treatment+Considerations+for+Dentists+and+Their+Patients#1%5Cnhttp://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Tooth+whitening/bleaching:+treatment+co>
 14. Favaro JC, Geha O, Guiraldo RD, Lopes MB, Aranha AMF, Berger SB. Evaluation of the effects of whitening mouth rinses combined with conventional tooth bleaching treatments. *Restor Dent Endod.* 2019;44(1):1–11.
 15. Hewlett E. Etiology and management of whitening-induced tooth hypersensitivity. *J Calif Dent Assoc.* 2007;35:499–506.
 16. Valerio, Alfaro I. Estética Dental Precolombina Basada En El Estudio De Los Patrones Visuales. *Rev Científica Odontológica.* 2012;8(2):25–8.
 17. K. B. Satisfaction with appearance and the desired treatment to improve aesthetics. *Int J Dent.* 2013;13.
 18. Christensen GJ. Are snow-white teeth really so desirable? *J Am Dent Assoc* [Internet].

2005;136(7):933–5. Available from: <http://dx.doi.org/10.14219/jada.archive.2005.0295>

19. Tse CS, Lynch E, Blake DR, Williams DM. Is Home Tooth Bleaching Gel Cytotoxic? *J Esthet Restor Dent*. 1991;3(5):162–8.
20. Sierra A, Meléndez L, Ramírez A, Arroyo M. La Química Verde Y El Desarrollo Sustentable. *Red Rev Científicas América Lat* [Internet]. 2014;VI(9):1–12. Available from: <https://www.redalyc.org/pdf/4981/498150317001.pdf>
21. Benetti F, Lemos CAA, de Oliveira Gallinari M, Terayama AM, Briso ALF, de Castilho Jacinto R, et al. Influence of different types of light on the response of the pulp tissue in dental bleaching: a systematic review. *Clin Oral Investig*. 2018;22(4):1825–37.
22. De Moor RJG, Verheyen J, Verheyen P, Diachuk A, Meire MA, De Coster PJ, et al. Laser teeth bleaching: Evaluation of eventual side effects on enamel and the pulp and the efficiency in vitro and in vivo. *Sci World J*. 2015;2015(1):30–5.
23. Kishi A, Otsuki M, Sadr A, Ikeda M, Tagami J. Effect of light units on tooth bleaching with visible-light activating titanium dioxide photocatalyst. *Dent Mater J*. 2011;30(5):723–9.
24. Goldberg M, Grootveld M, Lynch E. Undesirable and adverse effects of tooth-whitening products: A review. *Clin Oral Investig*. 2010;14(1):1–10.
25. Moncada G, Sepúlveda D, Elphick K, Contente M, Estay J, Bahamondes V, et al. Effects of light activation, agent concentration, and tooth thickness on dental sensitivity after bleaching. *Oper Dent*. 2013;38(5):467–76.
26. Moosavi H, Arjmand N, Ahrari F, Zakeri M, Maleknejad F. Effect of low-level laser therapy on tooth sensitivity induced by in-office bleaching. *Lasers Med Sci*. 2016;31(4):713–9.
27. Gonçalves RS, Costa CAS, Soares DGS, Dos Santos PH, Cintra LTA, Briso ALF. Effect of different light sources and enamel preconditioning on color change, H₂O₂ penetration, and cytotoxicity in bleached teeth. *Oper Dent*. 2016;41(1):83–92.

28. Carrasco TG, Carrasco-Guerisoli LD, Fröner IC. In vitro study of the pulp chamber temperature rise during light-activated bleaching. *J Appl Oral Sci.* 2008;16(5):355–9.
29. Briso ALF, Rahal V, de Azevedo FA, Gallinari MDO, Gonçalves RS, dos Santos PH, et al. Neurosensory analysis of tooth sensitivity during at-home dental bleaching: A randomized clinical trial. *J Appl Oral Sci.* 2018;26(10):1–9.
30. Kabil SH, Haridy MF, Farid MR. Effect of high light intensity bleaching protocol versus descending light intensities bleaching protocol on post bleaching teeth sensitivity: A randomized clinical trial. *Open Access Maced J Med Sci.* 2019;7(13):2173–81.
31. Kwon SR, Swift EJ. In-office tooth whitening: Pulpal effects and tooth sensitivity issues. *J Esthet Restor Dent.* 2014;26(5):353–8.
32. Maran BM, Burey A, de Paris Matos T, Loguercio AD, Reis A. In-office dental bleaching with light vs. without light: A systematic review and meta-analysis. *J Dent [Internet].* 2018;70(11):1–13. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jdent.2017.11.007>
33. Greenwall-Cohen J, Greenwall L, Haywood V, Harley K. Tooth whitening for the under-18-year-old patient. *Br Dent J [Internet].* 2018;225(1):19–26. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/sj.bdj.2018.527>
34. Santos AECG Dos, Bussadori SK, Pinto MM, Pantano Junior DA, Brugnera A, Zanin FAA, et al. Evaluation of in-office tooth whitening treatment with violet LED: Protocol for a randomised controlled clinical trial. *BMJ Open.* 2018;8(9):1–9.
35. De Geus JL, Wambier LM, Kossatz S, Loguercio AD, Reis A. At-home vs in-office bleaching: A systematic review and meta-analysis. *Oper Dent.* 2016;41(4):341–56.
36. Nutter BJ, Sharif MO, Smith AB, Brunton PA. A clinical study comparing the efficacy of light activated in-surgery whitening versus in-surgery whitening without light activation. *J Dent [Internet].* 2013;41(SUPPL.5):e3–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jdent.2013.03.004>
37. Vaz MM, Lopes LG, Cardoso PC, de Souza JB, Batista AC, Costa NL, et al.

- Inflammatory response of human dental pulp to at-home and in-office tooth bleaching. *J Appl Oral Sci.* 2016;24(5):509–17.
38. Li Y, Greenwall L. Safety issues of tooth whitening using peroxide-based materials. *Br Dent J.* 2013;215(1):29–34.
 39. Kihn PW. Vital Tooth Whitening. *Dent Clin North Am.* 2007;51(2):319–31.
 40. Browning WD, Swift EJ. Power bleaching. *J Esthet Restor Dent.* 2011;23(1):61–7.
 41. Basting RT, Amaral FLB, França FMG, Flório FM. Clinical comparative study of the effectiveness of and tooth sensitivity to 10% and 20% carbamide peroxide home-use and 35% and 38% hydrogen peroxide in-office bleaching materials containing desensitizing agents. *Oper Dent.* 2012;37(5):464–73.
 42. Wang Y, Gao J, Jiang T, Liang S, Zhou Y, Matis BA. Evaluation of the efficacy of potassium nitrate and sodium fluoride as desensitizing agents during tooth bleaching treatment - A systematic review and meta-analysis. *J Dent [Internet].* 2015;43(8):913–23. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jdent.2015.03.015>
 43. Kielbassa AM, Maier M, Gieren A-K, Eliav E. Tooth sensitivity during and after vital tooth bleaching: A systematic review on an unsolved problem. *Quintessence Int [Internet].* 2015;46(10):881–97. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26396993>
 44. Eldeniz AU, Usumez A, Usumez S, Ozturk N. Pulpal temperature rise during light-activated bleaching. *J Biomed Mater Res - Part B Appl Biomater.* 2005;72(2):254–9.
 45. Coutinho DS, Silveira L, Nicolau RA, Zanin F, Brugnera A. Comparison of temperature increase in in vitro human tooth pulp by different light sources in the dental whitening process. *Lasers Med Sci.* 2009;24(2):179–85.
 46. Zhang C, Wang X, Kinoshita JI, Zhao B, Toko T, Kimura Y, et al. Effects of KTP laser irradiation, diode laser, and LED on tooth bleaching: A comparative study. *Photomed Laser Surg.* 2007;25(2):91–5.

47. Silva-Costa RSG, Ribeiro AEL, Assunção IV, Araújo Júnior RF, Araújo AA, Guerra GCB BB. In-office tooth bleaching with 38 % hydrogen peroxide promotes moderate / severe pulp inflammation FGF-2 and osteocalcin in rats Abstract. *J Appl Oral Sci.* 2018;26(1):1–9.
48. Bielfeldt S, Foltran I, Böhling A, Manger C, Klaus-Peter. The combined use of a nonabrasive, activator-containing toothpaste and a light emitting diode device improves the onset time of tooth whitening. *Eur J Dent.* 2017;11(4):192–5.
49. Munro IC, Williams GM, Heymann HO, Kroes R. Tooth whitening products and the risk of oral cancer. *Food Chem Toxicol.* 2006;44(3):301–15.
50. Al-Basher G, Al-Motiri H, Al-Farraj S, Al-Otibi F, Al-Sultan N, Al-Kubaisi N, et al. Chronic exposure to 35% carbamide peroxide tooth bleaching agent induces histological and hematological alterations, oxidative stress, and inflammation in mice. *Environ Sci Pollut Res.* 2019;26(17):17427–37.
51. Chemin K, Rezende M, Loguercio AD, Reis A, Kossatz S. Effectiveness of and dental sensitivity to at-home bleaching with 4% and 10% hydrogen peroxide: A randomized, triple-blind clinical trial. *Oper Dent.* 2018;43(3):232–40.
52. Braun A, Jepsen S, Krause F. Spectrophotometric and visual evaluation of vital tooth bleaching employing different carbamide peroxide concentrations. *Dent Mater.* 2007;23(2):165–9.
53. Price R, Sedarous M, Hiltz GS. The pH of Tooth-Whitening Products. *J Can Dent Assoc (Tor).* 2000;66(8):421–6.
54. Sarrett D. High levels of hydrogen peroxide in overnight tooth-whitening formulas: Effects on enamel and pulp. *J Esthet Restor Dent.* 2005;17(1):46–7.
55. Tang B, Millar BJ. Effect of chewing gum on tooth sensitivity following whitening. *Br Dent J.* 2010;208(12):571–7.
56. Gökay O, Müjdecı A, Algin E. Peroxide penetration into the pulp from whitening strips.

J Endod. 2004;30(12):887–9.

57. Almas K, Al-Harbi M, Al-Gunaim M. The effect of a 10% carbamide peroxide home bleaching system on the gingival health. *J Contemp Dent Pract.* 2003;4(1):30–7.
58. MYERS ML, BROWNING WD, DOWNEY MC, HACKMAN ST. Clinical Evaluation of a 3% Hydrogen Peroxide Tooth-Whitening Gel. *J Esthet Restor Dent.* 2003;15(1):50–6.
59. Achachao Almerco K, Tay Chu Jon LY. Terapias para disminuir la sensibilidad por blanqueamiento dental. *Rev Estomatológica Hered.* 2019;29(4):297–305.
60. Bruzell EM, Pallesen U, Rygh Thoresen N, Wallman C, Dahl JE. Side effects of external tooth bleaching: A multi-centre practice-based prospective study. *Br Dent J.* 2013;215(9):E17–E17.
61. Boushell LW, Ritter A V., Garland GE, Tiwana KK, Smith LR, Broome A, et al. Nightguard vital bleaching: Side effects and patient satisfaction 10 to 17 years post-treatment. *J Esthet Restor Dent.* 2012;24(3):211–9.
62. Sulieman M, Addy M, MacDonald E, Rees JS. The effect of hydrogen peroxide concentration on the outcome of tooth whitening: An in vitro study. *J Dent.* 2004;32(4):295–9.
63. Ziebolz D, Helms K, Hannig C, Attin T. Efficacy and oral side effects of two highly concentrated tray-based bleaching systems. *Clin Oral Investig.* 2007;11(3):267–75.
64. Tay LY, Kose C, Alessandro D, Tay LY, Kose C, Loguercio AD, et al. Assessing the Effect of a Desensitizing Agent Used Before In-office Tooth Bleaching. *J Am Dent Assoc.* 2009;140(10):1245–51.
65. Tada E, Tominaga T, Yasukawa H, Oshida Y. Dentistry and Practices Temperature Increase during Tooth Whitening. *Dent Pract.* 2019;2(1):1–8.
66. Pleffken PR, Borges AB, De Paiva Gonçalves SE, Torres CRG. The effectiveness of low-

- intensity red laser for activating a bleaching gel and its effect in temperature of the bleaching gel and the dental pulp. *J Esthet Restor Dent*. 2012;24(2):126–32.
67. Hahn P, Schondelmaier N, Wolkewitz M, Altenburger MJ, Polydorou O. Efficacy of tooth bleaching with and without light activation and its effect on the pulp temperature: An in vitro study. *Odontology*. 2013;101(1):67–74.
 68. Luque-Martinez I, Reis A, Schroeder M, Muñoz MA, Loguercio AD, Masterson D, et al. Comparison of efficacy of tray-delivered carbamide and hydrogen peroxide for at-home bleaching: a systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Investig* [Internet]. 2016;20(7):1419–33. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s00784-016-1863-7>
 69. Navarra C, Reda B, Diolosà M, Casula I, Di Lenarda R, Breschi L, et al. The effects of two 10% carbamide peroxide nightguard bleaching agents, with and without desensitizer, on enamel and sensitivity: An in vivo study. *Int J Dent Hyg*. 2014;12(2):115–20.
 70. Rezende M, Loguercio AD, Kossatz S, Reis A. Predictive factors on the efficacy and risk/intensity of tooth sensitivity of dental bleaching: A multi regression and logistic analysis. *J Dent* [Internet]. 2016;45(17):1–6. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jdent.2015.11.003>
 71. Peixoto AC, Vaez SC, Pereira NA de R, Santana CN da S, Soares KDA, Romão ACTR, et al. High-concentration carbamide peroxide can reduce the sensitivity caused by in-office tooth bleaching: a single-blinded randomized controlled trial. *J Appl Oral Sci*. 2018;26(10):e20170573.
 72. Son JH, An JH, Kim BK, Hwang IN, Park YJ, Song HJ. Effect of laser irradiation on crystalline structure of enamel surface during whitening treatment with hydrogen peroxide. *J Dent* [Internet]. 2012;40(11):941–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jdent.2012.07.015>
 73. McGrath C, Wong AHH, Lo ECM, Cheung CS. The sensitivity and responsiveness of an oral health related quality of life measure to tooth whitening. *J Dent*. 2005;33(8):697–702.

74. Luk K, Laura T, Manfred H. Effect of light energy on peroxide tooth bleaching. *J Am Dent Assoc* [Internet]. 2004;135(February):194–201. Available from: <http://eprints.uanl.mx/5481/1/1020149995.PDF>
75. Balladares L, Alegría-Acevedo LF, Montenegro-Arana A, Arana-Gordillo LA, Pulido C, Salazar-Gracez MT, et al. Effects of pH and application technique of in-office bleaching gels on hydrogen peroxide penetration into the pulp chamber. *Oper Dent*. 2019;44(6):659–67.
76. Brugnare AP, Nammour S, Rodrigues JA, Mayer-Santos E, De Freitas PM, Brugnera A, et al. Clinical Evaluation of In-Office Dental Bleaching Using a Violet Light-Emitted Diode. *Photobiomodulation, Photomedicine, Laser Surg*. 2020;38(2):98–104.
77. Lucier RN, Etienne O, Ferreira S, Garlick JA, Kugel G, Egles C. Soft-Tissue Alterations Following Exposure to Tooth-Whitening Agents. *J Periodontol*. 2013;84(4):513–9.
78. Walsh LJ. Safety issues relating to the use of hydrogen peroxide in dentistry. *Aust Dent J*. 2000;45(4):257–69.
79. Lin KY, Chung CH, Ciou JS, Su PF, Wang PW, Shieh D Bin, et al. Molecular damage and responses of oral keratinocyte to hydrogen peroxide. *BMC Oral Health*. 2019;19(1):1–10.
80. de Geus JL, Bortoluzzi MC, Reis A, Loguercio AD. Do dental bleaching agents induce genetic damage on oral mucosa cells? *Clin Oral Investig*. 2019;23(5):2511–3.
81. Rastelli AN de S, Dias HB, Carrera ET, de Barros ACP, dos Santos DDL, Panhóca VH, et al. Violet LED with low concentration carbamide peroxide for dental bleaching: A case report. *Photodiagnosis Photodyn Ther* [Internet]. 2018;23(6):270–2. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.pdpdt.2018.06.021>
82. de Freitas PM, Menezes AN, da Mota ACC, Simões A, Mendes FM, Lago ADN, et al. Does the hybrid light source (LED/laser) influence temperature variation on the enamel surface during 35% hydrogen peroxide bleaching? A randomized clinical trial. *Quintessence Int (Berl)*. 2016;47(1):61–73.

83. Ergin E, Ruya Yazici A, Kalender B, Usumez A, Ertan A, Gorucu J, et al. In vitro comparison of an Er:YAG laser-activated bleaching system with different light-activated bleaching systems for color change, surface roughness, and enamel bond strength. *Lasers Med Sci.* 2018;33(9):1913–8.
84. Baik JW, Rueggeberg FA, Liewehr FR. Effect of light-enhanced bleaching on in vitro surface and intrapulpal temperature rise. *J Esthet Restor Dent Off Publ Am Acad Esthet Dent ... [et al].* 2001;13(6):370–8.
85. Kivanç BH, Arisu HD, Ulusoy ÖIA, Sağlam BC, Görgül G. Effect of light-activated bleaching on pulp chamber temperature rise: An in vitro study. *Aust Endod J.* 2012;38(2):76–9.
86. Cavalli V, Rosa DA da, Silva DP da, Kury M, Liporoni PCS, Soares LES, et al. Effects of experimental bleaching agents on the mineral content of sound and demineralized enamels. *J Appl Oral Sci.* 2018;26(1):e20170589.
87. Tadin A, Gavic L, Zeravica A, Ugrin K, Galic N, Zeljezic D. Assessment of cytotoxic and genotoxic effects of conventional and whitening kinds of toothpaste on oral mucosa cells. *Acta Odontol Scand [Internet].* 2018;76(1):64–70. Available from: <https://doi.org/10.1080/00016357.2017.1384567>
88. Bersezio C, Martín J, Angel P, Bottner J, Godoy I, Avalos F, et al. Teeth whitening with 6% hydrogen peroxide and its impact on quality of life: 2 years of follow-up. *Odontology [Internet].* 2019;107(1):118–25. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s10266-018-0372-3>
89. Wetter NU, Walverde DA, Kato IT, Eduardo CDP. Bleaching efficacy of whitening agents activated by xenon lamp and 960-nm diode radiation. *Photomed Laser Surg.* 2004;22(6):489–93.
90. Rodríguez-Martínez J, Valiente M, Sánchez-Martín MJ. Tooth whitening: From the established treatments to novel approaches to prevent side effects. *J Esthet Restor Dent.* 2019;31(5):431–40.

91. Markovic L, Jordan RA, Lakota N, Gaengler P. Micromorphology of Enamel Surface After Vital Tooth Bleaching. *J Endod.* 2007;33(5):607–10.
92. Nathanson D. Vital tooth bleaching: Sensitivity and pulpal considerations. *J Am Dent Assoc* [Internet]. 1997;128(4 SUPPL.):41S-44S. Available from: <http://dx.doi.org/10.14219/jada.archive.1997.0423>
93. Majeed A, Farooq I, Grobler SR, Rossouw RJ. Tooth-bleaching: A review of the efficacy and adverse effects of various tooth whitening products. *J Coll Physicians Surg Pakistan.* 2015;25(12):891–6.
94. Leonard RH, Smith LR, Garland GE, Tiwana KK, Zaidel LA, Pugh G, et al. Evaluation of side effects and patients' perceptions during tooth bleaching. *J Esthet Restor Dent.* 2007;19(6):355–64.
95. Bruzell EM, Pallesen U, Rygh Thoresen N, Wallman C, Dahl JE. Summary of: Side effects of external tooth bleaching: A multi-centre practice-based prospective study. *Br Dent J.* 2013;215(9):466–7.
96. Tredwin CJ, Naik S, Lewis NJ, Scully Cbe C. Hydrogen peroxide tooth-whitening (bleaching) products: Review of adverse effects and safety issues. *Br Dent J.* 2006;200(7):371–6.
97. Sulieman M, Addy M, Macdonald E, Rees JS. A safety study in vitro for the effects of an in-office bleaching system on the integrity of enamel and dentine. *J Dent.* 2004;32(7):581–90.
98. Bistey T, Nagy IP, Simó A, Hegedus C. In vitro FT-IR study of the effects of hydrogen peroxide on superficial tooth enamel. *J Dent.* 2007;35(4):325–30.
99. Leonard R, Garland G, Eagle J, Caplan D. Safety Issues When Using a 16% Carbaniide Peroxide Whitening Solution. *J Esthet Restor Dent.* 2002;14(2):358–67.
100. POHJOLA RM, BROWNING WD, HACKMAN MsST, MYERS ML, DOWNEY MC. Sensitivity and. *J Esthet Restor Dent.* 2002;14(2):85–91.

101. Reis A, Kossatz S, Martins GC, Loguercio AD. Efficacy of and effect on tooth sensitivity of in-office bleaching gel concentrations: A randomized clinical trial. *Oper Dent.* 2013;38(4):386–93.
102. Sarrett DC. Tooth whitening today. *J Am Dent Assoc* [Internet]. 2002;133(11):1535–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.14219/jada.archive.2002.0085>
103. Demarco FF, Meireles SS, Masotti AS. Over-the-counter whitening agents: A concise review. *Braz Oral Res.* 2009;23(SUPPLE. 1):64–70.
104. Yazici AR, Khanbidaghi A, Kugel G. Effects of an in-office bleaching system (ZOOM™) on pulp chamber temperature in vitro. *J Contemp Dent Pract.* 2007;8(4):19–26.
105. Sulieman M, Rees JS, Addy M. Surface and pulp chamber temperature rises during tooth bleaching using a diode laser: A study in vitro. *Br Dent J.* 2006;200(11):631–4.
106. Sulieman M, Addy M, Rees JS. Surface and intra-pulpal temperature rises during tooth bleaching: An in vitro study. *Br Dent J.* 2005;199(1):37–40.
107. Maran BM, Vochikovski L, de Andrade Hortkoff DR, Stanislawczuk R, Loguercio AD, Reis A. Tooth sensitivity with a desensitizing-containing at-home bleaching gel—a randomized triple-blind clinical trial. *J Dent.* 2018;72(February):64–70.
108. Ontiveros JC, Eldiwany MS, Paravina R. Clinical effectiveness and sensitivity with overnight use of 22% carbamide peroxide gel. *J Dent* [Internet]. 2012;40(SUPPL.2):e17–24. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jdent.2012.08.009>
109. Eric S. Aclaramiento dental : revisión de la literatura y presentación de un caso clínico . *Asoc Dent Mex.* 2018;75(1):9–25.
110. Mena-Serrano AP, Parreiras SO, do Nascimento EMS, Borges CPF, Berger SB, Loguercio AD, et al. Effects of the concentration and composition of in-office bleaching gels on hydrogen peroxide penetration into the pulp chamber. *Oper Dent.* 2015;40(2):E76–82.

111. Klunboot U, Arayathanitkul K, Chitaree R, Emarat N. The temperature effects of diode laser on pulpal tissues for the teeth whitening treatment. In: The temperature effects of diode laser on pulpal tissues for the teeth whitening treatment. 2012. p. 722–6.
112. Fornaini C, Lagori G, Merigo E, Meleti M, Manfredi M, Guidotti R, et al. Analysis of shade, temperature and hydrogen peroxide concentration during dental bleaching: In vitro study with the KTP and diode lasers. *Lasers Med Sci.* 2013;28(1):1–6.
113. Ausschill TM, Hellwig E, Schmidale S, Sculean A, Arweiler NB. Efficacy, side-effects and patients' acceptance of different bleaching techniques (OTC, in-office, at-home). *Oper Dent.* 2005;30(2):156–63.

8. ANEXOS

8.1 Anexo 1. Tabla de meta análisis utilizada para la revisión sistémica

Nro	Autor	Título	Factores asociados a la sensibilidad dental	Prevalencia o porcentaje	Tipo de procedimiento de aclaramiento dental	Tipo de luz usado	Agentes aclaradores	Consecuencias del uso	Nivel de sensibilidad dental
1	Roland Josef Gsell, Diklohn, Jensen, Verheym, Peter Verheym, André Dantsch, Maerten August Meers, Peter Josef Jerg, Rodríguez Martínez, María Jesús Sánchez-Martin	Low Teeth Bleaching Evaluation of Eventual Side Effects on Enamel and the Pulp and the Efficiency In Vitro and In Vivo	Se han descrito varios riesgos, como la generación de calor. Nd:YAG y especialmente los láseres de diodo de alta potencia presentan un riesgo con elevación de la temperatura intrapulpal hasta 22 °C		Blanqueamiento dental con láser	Láseres de diodo de alta potencia	Peróxido de hidrógeno, peróxido de carbamida	La hipersensibilidad se encuentra replacemente, ya que es de ocurrencia temporal, excepto por una serie de longitudes de onda de diodo y el Nd:YAG	
2	Jorge Rodríguez Martínez, María Jesús Sánchez-Martin	Tooth whitening: From the established treatments to novel approaches to prevent side effects			Blanqueamiento dental		Peróxido de hidrógeno a 15%, peróxido de carbamida 5 a 22%	Intrusión gingival, modificaciones en morfología superficial e hipersensibilidad dental, siendo esta última la afección más frecuente	
3	Ayaka, Masayuki, Alfreza, Manamori and Junji	Effect of light units on tooth bleaching with visible-light activating titanium dioxide photocatalyst	La temperatura alcanzada por instrumentos para acelerar el blanqueamiento como lamparas puede ser muy alta y puede dañar el tejido pulpar vital		Blanqueamiento dental con láser	Luz halógena (CB, CoBee, GC), LED (Iuz G, GC), (anal) y violeta: GL-BV, anal GL-B).	Dióxido de titanio (VI-TiO2) y H2O2	La temperatura alcanzada por instrumentos para acelerar el blanqueamiento como lamparas puede ser muy alta y puede dañar el tejido pulpar vital	
4	Ana Paula Brugnera, Samir Nammoor, Jose Augusto Rodrigues, Eric Mayer-Santos, Patricia M. de Freitas, Aldo Brugnera Junior and Fatima Zarin	Clinical Evaluation of In-Office Dental Bleaching Using a Violet LED	La alta concentración de HP puede causar efectos adversos en la pulpa como la sensibilidad dental		Blanqueamiento dental con láser	Longitud de onda violeta (405-410 nm)	Peróxido de hidrógeno (35%) y peróxido de carbamida	Sensibilidad dental	El (8%) participantes de ambos grupos tratados con dispositivo LED violeta (G2), informó cierta sensibilidad
	Rebekah Lucier, Olivier Etienne, Susana	Soft-tissue						El peróxido de hidrogeno tiene radicales libres capaces de causar dano celular; los tejidos exhibidos fueron	

8.2 Anexo 2. Tabla de caracterización de artículos científicos escogidos

N° CITACIONES	Año de Publicación	Vida útil del Artículo en años	ACC	Revista	Factor de Impacto Si	Cuartil	LUGAR DE BUSQUEDA	Area	Publicacion	Colección de datos	Tipo de estudio	Participantes	Contexto estudio	País Estudio	País de publicacion
1	2016	3	0.33	Asociación Dental Mexicana	NA	NA	Google Scholar	Estética Dental	Revista	Cualitativo	observacional		universidad	Ottawa	Veracruz
77	2018	1	77.00	Journal of Dental Education	0.42	02	PubMed	Operatoria Dental	Revista	Cualitativo	descriptivo	11	universidad	Paraná	Brasil
17	2012	7	2.43	Journal of Dental Education	0.42	02	Elsevier	Materiales Dentales	Revista	Mixto	descriptivo	20	universidad	Chonnam	Corea del Sur
7	2018	1	7.00	Journal of Applied Oral Science	0.86	02	PubMed	Estética Dental	Revista	Mixto	descriptivo	40	universidad	Sergipe	Brasil
172	2012	7	24.57	Operative Dentistry	1.12	01	PubMed	Operatoria Dental	Revista	Mixto	descriptivo	100	universidad	São Paulo	Brasil
30	2012	7	4.29	Journal of Dentistry	1.73	01	Elsevier	Operatoria Dental y Protodon	Revista	Mixto	descriptivo	21	universidad	Houston	USA
31	2014	5	6.20	International Journal of Dental Hygiene	0.49	02	PubMed	Estética Dental	Revista	Cuantitativo	descriptivo	20	universidad	Bologna	Italy
59	2015	6	9.17	Journal of Dentistry	1.73	01	Elsevier	Prostodoncia	Revista	Cualitativo	observacional	10	universidad	Indianapolis	USA
5	2018	1	5.00	Journal of Dentistry	1.73	01	Elsevier	Operatoria Dental	Revista	Mixto	descriptivo	60	universidad	Oleiros	Brasil
42	2016	3	14.00	Clinical Oral Investigations	0.99	01	PubMed	Operatoria Dental	Revista	Cualitativo	observacional	0	universidad	Paraná	Brasil
10	2018	1	10.00	Clinical Oral Investigations	0.99	01	PubMed	Endodoncia	Revista	Cualitativo	observacional	0	universidad	Araçatuba	Brasil
46	2013	6	7.67	Odontology	0.62	02	PubMed	Operatoria Dental	Revista	Mixto	descriptivo	20	universidad	Freiburg	Germany
10	2012	7	1.43	Journal of Esthetic and Restorative Dentistry	0.91	01	Research Article	Estética Dental	Revista	Mixto	descriptivo	40	universidad	São Paulo	Brasil
23	2015	4	5.75	The Scientific World Journal	0.39	02	W Publishing Corp	Endodoncia	Revista	Cualitativo	observacional	4	universidad	Vienna	Austria
158	2005	14	11.29	British Dental Journal	0.47	02	Research Article	Operatoria Dental	Revista	Mixto	descriptivo	6	universidad	Gales	Cariff
89	2006	13	6.85	British Dental Journal	0.47	02	Research Article	Operatoria Dental	Revista	Cualitativo	descriptivo	6	universidad	Reno Unido	Reno Unido
93	2007	12	4.42	Journal of Contemporary Dental Practice	0.31	03	Seer Publishing	Estética Dental	Revista	Mixto	descriptivo	10	centro de investigación	EEUU	EEUU
0	2019	0	#DIV/0!	Dental practice management	NA	NA	Research Article	Operatoria Dental	Revista	Cualitativo	descriptivo	1	universidad	EEUU	EEUU
288	2005	14	20.57	Operative Dentistry	1.12	01	Google Scholar	Operatoria Dental	Revista	Mixto	descriptivo	3	universidad	EEUU	EEUU
243	2007	12	20.25	Dental Clinics of North America	0.59	02	Elsevier	Operatoria Dental	Revista	Cualitativo	descriptivo	3	universidad	Reno Unido	Reno Unido
20	2007	12	1.67	Journal of Esthetic and Restorative Dentistry	0.91	01	Google Scholar	Odontologia General	Revista	Mixto	descriptivo	61	universidad	EEUU	EEUU
170	2009	10	17.00	Journal of the American Dental Association	0.74	01	Google Scholar	Odontologia General	Revista	Mixto	descriptivo	15	universidad	Paraná	Brasil
56	2007	12	4.67	Clinical Oral Investigations	0.99	01	Google Scholar	Operatoria Dental	Revista	Mixto	descriptivo	60	universidad	Zurich	Suiza
175	2009	10	17.50	Journal of esthetic dentistry	0.43	03	Google Scholar	Operatoria Dental	Revista	Cualitativo	observacional	6	universidad	Brasil	Brasil
202	2010	9	33.96	Clinical Oral Investigations	0.99	01	Google Scholar	Operatoria Dental	Revista	Cualitativo	observacional		universidad	Belfast	Irlanda
124	2002	17	7.29	Journal of the American Dental Association	0.74	01	Elsevier	Odontologia General	Revista	Cualitativo	observacional		universidad	Brasil	Brasil
205	2004	15	13.67	Journal of Dentistry	1.73	01	Elsevier	Operatoria Dental	Revista	Mixto	descriptivo		universidad	Bristol	Reno Unido
34	2012	7	4.86	Journal of Esthetic and Restorative Dentistry	0.91	01	Google Scholar	Estética Dental	Revista	Mixto	descriptivo	31	universidad	EEUU	EEUU
38	2013	6	6.33	British Dental Journal	0.47	02	Google Scholar	Materiales Dentales	Revista	Cuantitativo	descriptivo	143	universidad	Oslø	Noruega
92	2013	6	15.33	Operative Dentistry	1.12	01	Google Scholar	Operatoria Dental	Revista	Mixto	descriptivo	60	universidad	Porta Grosso	Brasil
87	2007	12	7.25	Journal of Esthetic and Restorative Dentistry	0.91	01	Google Scholar	Rehabilitacion Oral	Revista	Mixto	descriptivo	18	centro de investigación	Augusta	Georgia
110	2013	6	18.33	British Dental Journal	0.47	02	Google Scholar	Operatoria Dental	Revista	Cualitativo	observacional		universidad	London	London
65	2002	17	3.82	Journal of Esthetic and Restorative Dentistry	0.91	01	Google Scholar	Odontologia General	Revista	Mixto	descriptivo	20	universidad	North Carolina	North Carolina
35	2006	13	2.89	Journal of Esthetic and Restorative Dentistry	0.91	01	Google Scholar	Rehabilitacion Oral	Revista	Mixto	descriptivo	75	centro de investigación	Augusta	Georgia
52	2003	16	3.25	Journal of Contemporary Dental Practice	0.31	03	Google Scholar	Estética Dental	Revista	Mixto	descriptivo	18	universidad	EEUU	EEUU
90	2004	15	6.00	Journal of Endodontics	1.82	01	Elsevier	Endodoncia	Revista	Mixto	descriptivo	24	universidad	Ankara	Turqui
		12	15.17	Journal of Dentistry	1.73	01	Elsevier	Operatoria Dental	Revista	Mixto	descriptivo		centro de investigación	Augusta	Georgia
3	2004	15	0.20	Journal of Dentistry	1.73	01	Elsevier	Estética Dental	Revista	Mixto	descriptivo	25	universidad	Bristol	Bristol
118	2006	13	26.00	British Dental Journal	0.47	02	Google Scholar	Operatoria Dental	Revista	Cualitativo	observacional	02	universidad	London	London
27	2010	9	3.00	British Dental Journal	0.47	02	Google Scholar	Operatoria Dental	Revista	Mixto	descriptivo	88	centro de investigación	California	EEUU
6	2013	6	1.00	British Dental Journal	0.47	02	Google Scholar	Materiales Dentales	Revista	Cualitativo	observacional	143	universidad	Norway	Mexico