



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

**USO DEL CARBÓN VEGETAL ACTIVADO COMO
AGENTE DE ACLARADO DENTAL**

**Proyecto de Investigación previo a la obtención del título de
Odontólogo**

Autor:

Edgar Daniel Jiménez Pérez

Tutora:

Dra. Olga Alejandra Fuenmayor Vinueza

Riobamba, Ecuador. 2023

DERECHOS DE AUTORÍA

Yo, Edgar Daniel Jiménez Pérez, con cédula de ciudadanía 1805145867, autor del trabajo de investigación titulado: Uso del carbón vegetal activado como agente de aclarado dental, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mí exclusiva responsabilidad.

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

En Riobamba, ...01 de marzo del 2023...

Edgar Daniel Jiménez Pérez

C.I: 1805145867

CERTIFICADO DEL TUTOR

El suscrito docente-tutor de la Carrera de Odontología, de la Facultad de Ciencias de la Salud, de la Universidad Nacional de Chimborazo, Dra. Olga Alejandra Fuenmayor Vinueza, certifica que el señor Edgar Daniel Jiménez Pérez con C.I: 1805145867, se encuentra apto para la presentación del proyecto de investigación: "Uso del carbón vegetal activado como agente de aclarado dental" y para que conste a los efectos oportunos, expido el presente certificado, a petición de la persona interesada, el 10 de enero..... en la ciudad de Riobamba en el año 2023

Atentamente,



Dra. Olga Alejandra Fuenmayor Vinueza

DOCENTE TUTOR

PÁGINA DE REVISIÓN DEL TRIBUNAL

Los miembros del tribunal de revisión del proyecto de investigación: “USO DEL CARBÓN VEGETAL ACTIVADO COMO AGENTE DE ACLARADO DENTAL” presentado por **Edgar Daniel Jiménez Pérez** y dirigida por el **Dra. Olga Alejandra Fuenmayor Vinuesa**, 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 lo expuesto:

Firma:

Dra. Olga Alejandra Fuenmayor Vinuesa

TUTORA

Firma

Dr. Carlos Gafas González

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Firma

Dra. Sandra Marcela Quisiguiña Guevara

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Firma



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO CID
Ext. 1133

Riobamba 15 de diciembre del 2022
Oficio N° 095-2022-2S-URKUND-CID-2022

Dr. Carlos Alberto Albán Hurtado
DIRECTOR CARRERA DE ODONTOLOGÍA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
UNACH
Presente.-

Estimado Profesor:

Luego de expresarle un cordial saludo, en atención al pedido realizado por la **Dra. Olga Alejandra Fuenmayor Vinuesa**, docente tutor de la carrera que dignamente usted dirige, para que en correspondencia con lo indicado por el señor Decano mediante Oficio N° 1898-D-FCS-TELETRABAJO-2020, realice validación del porcentaje de similitud de coincidencias presentes en el trabajo de investigación con fines de titulación que se detalla a continuación; tengo a bien remitir el resultado obtenido a través del empleo del programa URKUND, lo cual comunico para la continuidad al trámite correspondiente.

No	Documento número	Título del trabajo	Nombres y apellidos del estudiante	% URKUND verificado	Validación	
					Si	No
1	D- 148439768	Uso del carbón vegetal activado como agente de aclarado dental	Edgar Daniel Jiménez Pérez	6	x	

Atentamente,

CARLOS
GAFAS
GONZALEZ

Formado digitalmente por CARLOS GAFAS GONZALEZ
Fecha: 2022.12.15 12:08:54 -0500

Dr. Carlos Gafas González
Delegado Programa URKUND
FCS / UNACH
C/c Dr. Gonzalo E. Bonilla Pulgar – Decano FCS

DEDICATORIA

Dedico este proyecto de investigación a mis padres, Edgar Jiménez y Elith Pérez quienes gracias a su enorme sacrificio me apoyaron en este mi sueño de ser un profesional y a pesar de los obstáculos presentes en el camino son el motor para poder superarlos, a mi hermana Gabriela por ser un ejemplo de profesionalismo y dedicación y a todos mis amigos que hice al transcurso de este largo camino universitario, gracias al apoyo recíproco en cada ámbito de nuestras vidas lo pudimos lograr.

Edgar Daniel Jiménez Pérez

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, a Dios por brindarme salud, sabiduría y fuerza para continuar y no decaer en todo el camino trazado hasta llegar a mi objetivo, a la Universidad Nacional de Chimborazo por brindarme la oportunidad de pertenecer a tan prestigiosa institución de la cual me llevo gratas enseñanzas, por último, a todos mis docentes quienes supieron impartir sus conocimientos a lo largo de mi formación profesional de la mejor manera permitiéndome así ser una persona con valores y un profesional útil para la sociedad

Edgar Daniel Jiménez Pérez

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN	14
2. METODOLOGÍA	17
2.1 Criterios de inclusión y exclusión	17
2.1.1 Criterios de Inclusión:	17
2.1.2 Criterios de Exclusión:	17
2.2 Estrategia de Búsqueda	17
2.3 Tipo de estudio.....	18
2.3.1 Métodos, procedimientos y población.....	18
2.3.2 Instrumentos.....	19
2.3.3 Selección de Palabras Clave o Descriptores.....	19
2.4 Valoración de la calidad de estudios	22
2.4.1 Número de publicaciones por año.....	22
2.4.2 Número de artículos por promedio de citas.....	23
2.4.3 Porcentaje de artículos por factor de impacto.....	24
2.4.4. Artículos por año y factor de impacto de la revista	25
2.4.5. Porcentaje de artículos por tipo de estudio.....	26
2.4.6. Frecuencia de tipo de estudio.....	27
2.4.7. Tipo de estudio por cuartil.....	28
2.4.8. Base de datos de publicación por año	29
2.4.9. Porcentaje por base de datos.....	30
2.4.10. Publicaciones por país	31
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	32
3.1. Estructura Dental.....	32

3.2. Pigmentaciones Dentales.....	32
3.3. Importancia de la estética dental.....	33
3.4 Aclaramiento Dental	34
3.5. Carbón Vegetal Activado	34
3.5.1 Antecedentes.....	34
3.5.2. Proceso de producción del carbón vegetal activado.....	35
3.5.3. Utilidad del carbón vegetal activado	35
3.5.4. El carbón vegetal activado en odontología.....	36
3.5.5. Mecanismo de acción del carbón vegetal activado en tratamientos de aclarado dental..	36
3.5.6. Efectividad de productos de higiene oral que contienen carbón vegetal activado.....	37
3.6 Discusión	50
4. CONCLUSIONES	53
5. PROPUESTA	55
6. BIBLIOGRAFÍA	56
7. ANEXOS.....	50
7.1 Anexo 1. Tablas Grade Pro.....	63
7.2 Anexo 2. Tabla del Método	64
7.3 Anexo 3. Tabla de metaanálisis utiliza para la revisión sistemática.....	652

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Términos utilizados para la búsqueda en las bases de datos.	19
Tabla 2.	Efectividad del carbón activado	37
Tabla 3.	Análisis de odontología basada en evidencia GradePro	43

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1.	Metodología con escala y algoritmo de búsqueda.....	19
Gráfico 2.	Número de publicaciones por año	22
Gráfico 3.	Artículos por año y promedio de citas	23
Gráfico 4.	Porcentaje de artículos en revistas de factor de impacto	24
Gráfico 5.	Artículos por año y factor de impacto de la revista	25
Gráfico 6.	Bases de datos de artículos por tipo de estudio	26
Gráfico 7.	Frecuencia de tipo de estudio	27
Gráfico 8.	Tipos de estudios por cuartil	28
Gráfico 9.	Base de datos de publicación por año	29
Gráfico 10.	Porcentajes por base de datos	30
Gráfico 11.	Publicaciones por país.....	31
Gráfico 12.	Esquema de producción del carbón vegetal activado	35

RESUMEN

La finalidad de la presente investigación estuvo enfocada en determinar la utilidad clínica en Odontología del carbón vegetal activado, teniendo como objetivo principal el evaluar su efectividad como agente de aclarado dental mediante reportes de la literatura. El estudio se realizó a través de una revisión de varios artículos científicos de los últimos 10 años, mediante la recopilación de publicaciones en bases de datos científicas de relevancia como ScienceDirect, PubMed y Elsevier y se logró recopilar un total de 51 artículos científicos para el proceso de revisión sistemática que cumplieran con un factor de impacto aceptable por revista en la que fueron publicados. El análisis de los documentos científicos mostró evidencia de la efectividad de este material en un 25% del total de casos analizados, demostrando que es una alternativa poco viable para ser utilizada como agente aclarador, se destaca que este porcentaje fue a expensas de un cambio en la estructura dental debido a las propiedades abrasivas del carbón vegetal activado. Se reconocieron como limitaciones la falta de estudios clínicos que proporcionen evidencia científica fidedigna y confiable sobre los beneficios y a su vez perjuicios de este material. Finalmente se propone a estudiantes y profesionales en odontología ampliar los conocimientos sobre el tema y así poder ser una guía confiable para la sociedad cegada por el marketing engañoso y que estos puedan adquirir productos de higiene oral que verdaderamente les proporcione beneficios tanto a corto como a largo plazo.

Palabras clave: Carbón vegetal activado, Aclarado dental, Usos en odontología

ABSTRACT

The purpose of the present investigation was focused on determining the clinical usefulness of activated charcoal in dentistry, with the primary objective of evaluating its effectiveness as a dental lightening agent using literature reports. The study was carried out through a review of several scientific articles from the last ten years by compiling publications in relevant scientific databases such as ScienceDirect, PubMed, and Elsevier, and a total of 51 scientific articles were compiled for the systematic review process that met an acceptable impact factor per journal in which they were published. The analysis of the scientific papers showed evidence of the effectiveness of this material in 25% of the total number of cases analyzed, demonstrating that it is not a viable alternative to be used as a lightening agent; it should be noted that this percentage was at the expense of a change in the dental structure due to the abrasive properties of the activated charcoal. The lack of clinical studies that provide reliable and trustworthy scientific evidence on the benefits and, simultaneously, the harm of this material was recognized as a limitation. Finally, it is proposed to students and professionals in dentistry to broaden their knowledge on the subject and thus be a reliable guide for society blinded by misleading marketing so that they can acquire oral hygiene products that genuinely provide them with benefits both in the short and long term.

Keywords: Activated charcoal, Tooth whitening, Uses in dentistry



Reviewed by:

Lic. Sofía Freire Carrillo

ENGLISH PROFESSOR

C.C. 0604257881

1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo investigativo aborda la temática sobre el uso del carbón activado como un agente de aclarado dental, esto en vista que la estética se ha convertido en un pilar fundamental de la sociedad y alrededor de un 30% de la población no se sienten satisfechos con su color dental, por esta razón se torna inadmisibile tanto para la persona como para la sociedad, el tener dientes en un tono amarillento y el poseer una sonrisa blanca es un estereotipo de belleza, amor propio y estatus. ^(1,2,3)

Por lo tanto, en busca de mantener este requisito estético se han implementado métodos caseros, como de consultorio odontológico, en el caso de los primeros pueden ser ejecutados por el mismo paciente al cepillarse con productos naturales como fresas, jengibre, cáscara de plátano y carbón activado o realizar enjuagues con aceite de coco o vinagre de manzana, y con el uso de geles de peróxido de hidrógeno o peróxido de carbamida en procedimientos realizados por el personal odontológico. ^(4,5,6,7)

Las alteraciones en el tejido dentario dan lugar a un cambio en el color de los dientes, pérdida de brillo y a veces un aspecto gris y otras con un tono amarillento; pueden ocurrir de dos formas: intrínseca y extrínseca. La decoloración dental intrínseca ocurre en las capas más profundas del diente y es el resultado de patologías como la fluorosis o el uso de antibióticos como las tetraciclinas, el abuso de drogas como el tabaco o las metanfetaminas e incluso el envejecimiento. La decoloración extrínseca se debe a la tinción de las capas dentales más superficiales, lo que se relaciona con el consumo de colorantes y la mala higiene bucal. Otras causas de decoloración de los dientes incluyen fluorosis, suplementos de hierro y traumatismos. ⁽³⁾⁽⁸⁾⁽⁹⁾

El aclaramiento dental profesional utiliza los geles de peróxido de hidrógeno y peróxido de carbamida los cuales pueden tener efectos secundarios para algunos pacientes. El principal efecto secundario es la sensibilidad dental después del tratamiento, otros efectos secundarios menos comunes son la irritación transitoria de las encías, la solubilidad del ionómero de vidrio y la reducción de la adhesión en las restauraciones dentales; debido a estas razones, la preocupación de los pacientes al no querer padecer estos efectos secundarios, así como también

a factores económicos permitió la búsqueda de métodos alternativos y menos costosos al blanqueamiento dental tradicional. ⁽⁷⁾⁽¹⁰⁾

No todos los pacientes son aptos para dicho tratamiento, tales como niños menores de 18 años, personas con sensibilidad dental o mujeres embarazadas y lactantes por lo tanto deben elegir otras opciones de aclaramiento; las pastas dentales aclaradoras son una opción viable debido a que son más seguras, asequibles y fáciles de usar para este tipo de pacientes, otras opciones caseras pueden ser realizadas en el hogar utilizando ingredientes como bicarbonato de sodio, fresas, vinagre de sidra de manzana, albahaca, aceite de coco y carbón vegetal activado. ⁽⁷⁾⁽¹¹⁾

Los perjuicios en base a la utilización del carbón vegetal activado en la elaboración de productos para la salud oral están en un auge en la actualidad debido a que según Torraca (2018) señala: “varias pastas dentales blanqueadoras ahora incorporan carbón / carbón activado en sus formulaciones, sin embargo, hasta donde se conoce, ningún estudio previo ha evaluado su eficacia todavía”. ⁽¹²⁾

Por esta razón se han realizado estudios acerca del papel que desempeña el carbón activado, que se le atribuye un efecto aclarador por ser una sustancia sumamente absorbente que se adhiere a toxinas, cromóforos y manchas, también altera el pH bucal y disminuyen el número de bacterias en boca; últimamente por medio de diferentes plataformas digitales o de venta libre en locales se puede adquirir productos que contienen este material, como son dentífricos, colutorios, cepillos dentales manuales y eléctricos que en sus cerdas contienen carbón, hilo dental, tiras de blanqueamiento dental, polvo de carbón activado para blanqueamiento dental. ⁽¹³⁾⁽¹⁴⁾⁽⁴⁾⁽³⁾⁽⁷⁾⁽⁸⁾

La contribución de este estudio está dirigida a la comunidad con el fin de brindar información actualizada y relevante que sustente los beneficios del carbón vegetal activado en procesos caseros de aclaramiento dental, la factibilidad de esta investigación permitirá desmentir hechos que el marketing y las industrias han plasmado en la mente de la población, provocando el consumismo de materiales de uso dental sin conocer sus reales beneficios y consecuencias; este estudio es de suma relevancia, a nivel del Ecuador estas estrategias mercadológicas son tomadas con mucha seriedad que podrían provocar una ola de consecuencias en la cavidad oral.

Con la presente revisión bibliográfica se pretende analizar la utilidad reportada en la literatura del carbón vegetal activado como agente de aclarado dental, describir el proceso de producción de este material y finalmente demostrar la efectividad de los productos de higiene oral que contengan este componente y cuánta validez otorga el mismo.

2. METODOLOGÍA

El presente estudio es una revisión de la literatura, realizada a partir del análisis de diversos artículos científicos del campo odontológico, provenientes de diversas bases de datos científicas como ScienceDirect, PubMed y Elsevier, de la última década (2012-2021). Enfocados de una manera sistemática en las variables de investigación que son carbón vegetal activado (variable dependiente) y agente de aclarado dental (variable independiente).

2.1 Criterios de inclusión y exclusión

2.1.1 Criterios de Inclusión:

- Publicaciones y artículos científicos de impacto mundial en inglés y español enfocados al uso del carbón vegetal activado como agente de aclarado dental.
- Artículos indexados que fueron desarrollados según los requerimientos de ACC (Average Citation Count), SJR (Scimago Journal Ranking)
- Artículos científicos publicados en el periodo comprendido del 2012 al 2021.
- Estudios clínicos aleatorizados e in vitro, casos clínicos, y revisiones sistemáticas.

2.1.2 Criterios de Exclusión:

- Publicaciones con objetivos no alineados al interés investigativo.
- Publicaciones del uso del carbón vegetal activado con fines médicos.

2.2 Estrategia de Búsqueda

La información requerida para este proyecto de investigación fue recopilada a través de una investigación sistematizada utilizando técnicas de observación y análisis para la interpretación de cada artículo científico. La investigación se realizó mediante una revisión bibliográfica de artículos con relevancia procedentes de bases de datos científicas como Science Direct, PubMed y Elsevier. Se tuvo en consideración artículos con un promedio alto de conteo de citas y factor de alto impacto que cumplan con los criterios de inclusión y exclusión para de esa manera cumplir con la normativa del proyecto.

2.3 Tipo de estudio

Estudio Documental: La presente investigación fue documental porque se respaldó en la búsqueda y análisis de artículos académicos que cumplan con los criterios de investigación establecidos en la metodología para tal fin.

Estudio Descriptivo: A través de este tipo de investigación, se analizó, describió y demostró la utilidad del carbón vegetal activado como agente de aclarado dental y se han seleccionado los datos más relevantes obtenidos a través de artículos científicos según criterios de clasificación específicos.

Estudio Transversal: Se desarrolló un análisis e identificación de información dirigidos al uso del carbón vegetal activado como agente de aclarado dental a través de medios bibliográficos validados entre los años 2012-2022.

2.3.1 Métodos, procedimientos y población

La búsqueda está conformada en su totalidad por artículos científicos en bases de datos académicas de renombre como; Elsevier, PudMed, y Science Direct durante el período 2012-2021. Los artículos que cumplían con los criterios de inclusión y exclusión, incluido que cuenten con el factor de citas se seleccionaron utilizando el promedio de Conteo de Citas (Average Citation Count “ACC”), el cual menciona un promedio de citas realizadas del artículo con relación al año de publicación del mismo, descartando así artículos con promedio menor a 1,5, por último se tomó en cuenta la calidad de cada artículo científico a través del factor de impacto Scimago Journal Ranking (SJR), el cual permite diferenciar la calidad del artículo mediante la revista en la que es publicado, situándolas en cuartiles Q1, Q2, Q3, Q4.

La búsqueda inicial mostró un total de 14.900 artículos relacionados al tema planteado, tomando en cuenta los criterios de inclusión y exclusión así mismo utilizando términos de búsqueda más específico referente al tema y al campo odontológico como Charcoal Activated in Dentistry, Charcoal Activated Whitening, se recabó 58 artículos, los cuales aplicando el promedio de conteo de citas (ACC) y el factor de impacto Scimago Journal Ranking (SJR) antes

mencionados, obteniendo un total de 51 artículos que se utilizaron para el análisis y resultados del presente proyecto de investigación.

2.3.2 Instrumentos

Lista de cotejo

Matriz de revisión bibliográfica

2.3.3 Selección de Palabras Clave o Descriptores

Descriptores de búsqueda: Se utilizaron los términos de búsqueda como: Charcoal Activated in Dentistry, Charcoal Activated Whitening.

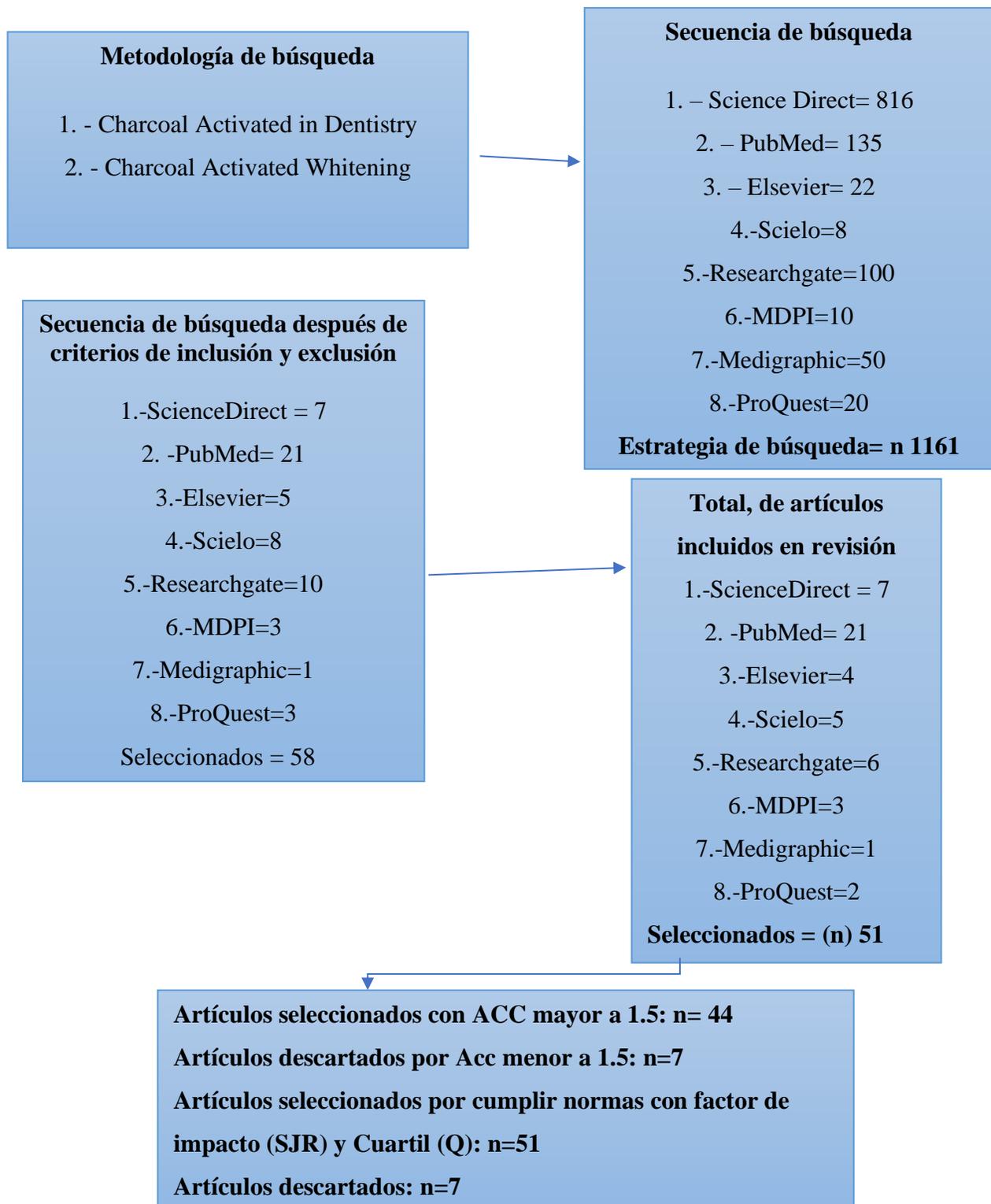
Para la búsqueda de información se utilizó operadores lógicos: “AND”, “IN”, los cuales al ser utilizados junto a las palabras clave nos permitió encontrar artículos válidos para la investigación.

Tabla 1. Términos utilizados para la búsqueda en las bases de datos.

FUENTE	ECUACIÓN DE BÚSQUEDA
Elsevier	Charcoal Activated in Dentistry
	Charcoal Activated Whitening
PubMed	Charcoal in Dentistry
	Charcoal Activated Whitening
Science Direct	Charcoal Activated Whitening
	Charcoal in Dentistry
Scielo	Charcoal Activated Whitening
	Charcoal Whitening
Researchgate	Charcoal Activated Whitening
Medigraphic	Charcoal Activated Whitening
ProQuest	Charcoal Activated Whitening

Elaborado por: Edgar Daniel Jiménez Pérez

Gráfico 1. Metodología con escala y algoritmo de búsqueda.



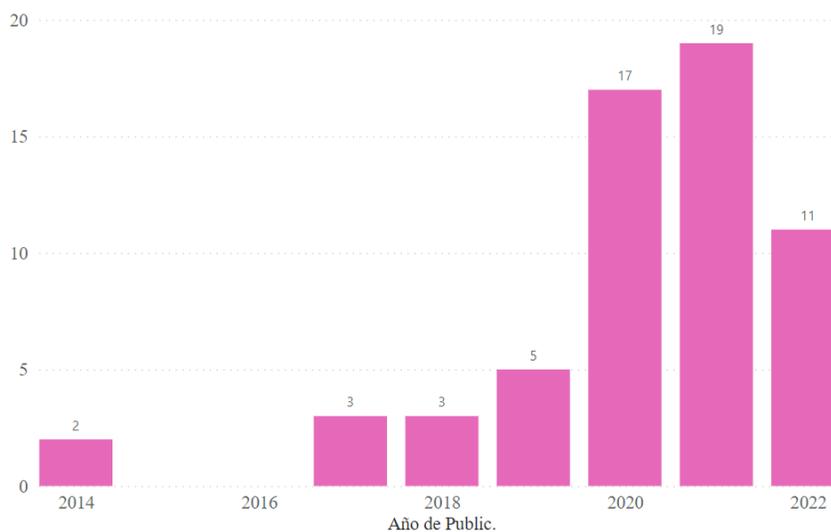
La muestra de la presente investigación fue intencional no probabilística, y se focalizó en los métodos inductivos y deductivos, los cuales se hallaron en función de la búsqueda, análisis, interpretación, y comprensión de los artículos científicos extraídos de bases de datos durante el período 2012 – 2022 fundamentados en las variables independiente (Uso del carbón vegetal activado) y dependiente (Agente de aclarado dental).

La investigación fue documental, es por ello por lo que se usaron procesos de recolección de datos e información, logrando de esta manera alcanzar los objetivos planteados, además se ejecutó y usó tablas de revisión de la información y una matriz de caracterización.

2.4 Valoración de la calidad de estudios

2.4.1 Número de publicaciones por año

Gráfico 2. Número de publicaciones por año



Fuente: Revisión general de artículos en la tabla del método procesado en SPSS v25.

En el **Gráfico 2.** Se menciona el número de publicaciones por año, encontrando que el mayor número de publicaciones aparecieron en el año 2020 y 2021 con un total de 17 y 19 respectivamente, con un incremento desde el año 2019 hasta el 2021, cabe destacar que en el primer semestre del 2022 se ubican 11 publicaciones.

2.4.2 Número de artículos por promedio de citas

Gráfico 3. Artículos por año y promedio de citas

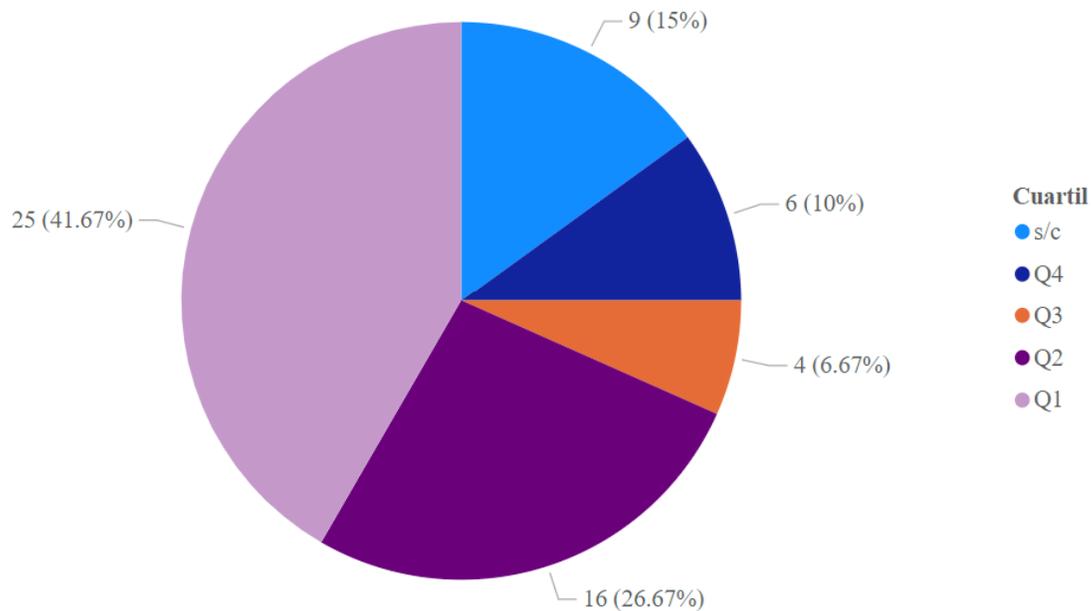


Fuente: Revisión general de artículos en la tabla del método procesado en SPSS v25.

En el **Gráfico 3.** Se mencionan el número de publicaciones por promedio de conteo de citas (ACC) encontrando que el mayor nivel de citación promedio fue el año 2019 a comparación de otros años; sin embargo, desde el año 2017 la citación es considerable hasta la actualidad, evidenciando la disminución del conteo de citas en los últimos años debido a lo recientes de las mismas.

2.4.3 Porcentaje de artículos por factor de impacto

Gráfico 4. Porcentaje de artículos en revistas de factor de impacto



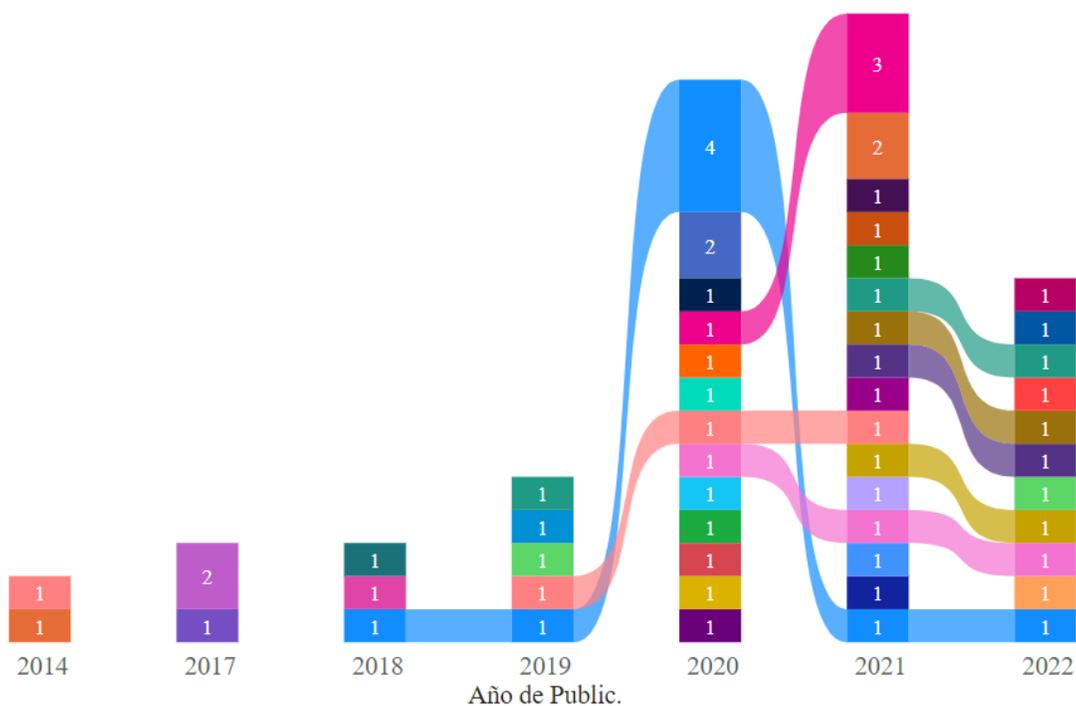
Fuente: Revisión general de artículos en la tabla del método procesado en SPSS v25.

En el **Gráfico 4.** Se menciona el factor de impacto en publicación de artículos por cuartiles, mostró que el 41,67% se ubicaron en Q1 siendo el más alto en relevancia científica; el 26,67% en Q2; 6,67 % en Q3; el 10% en Q4 y finalmente el 15% no poseía ningún cuartil. El total de artículos se han posicionado en una revista de relevancia científica con un ranking alto.

2.4.4. Artículos por año y factor de impacto de la revista

Gráfico 5. Artículos por año y factor de impacto de la revista

Factor de impacto SJR ● 0 ● 0.1 ● 0.12 ● 0.14 ● 0.18 ● 0.21 ● 0.23 ● 0.33 ● 0.34 ● 0.35 ● 0.37 ● 0.4

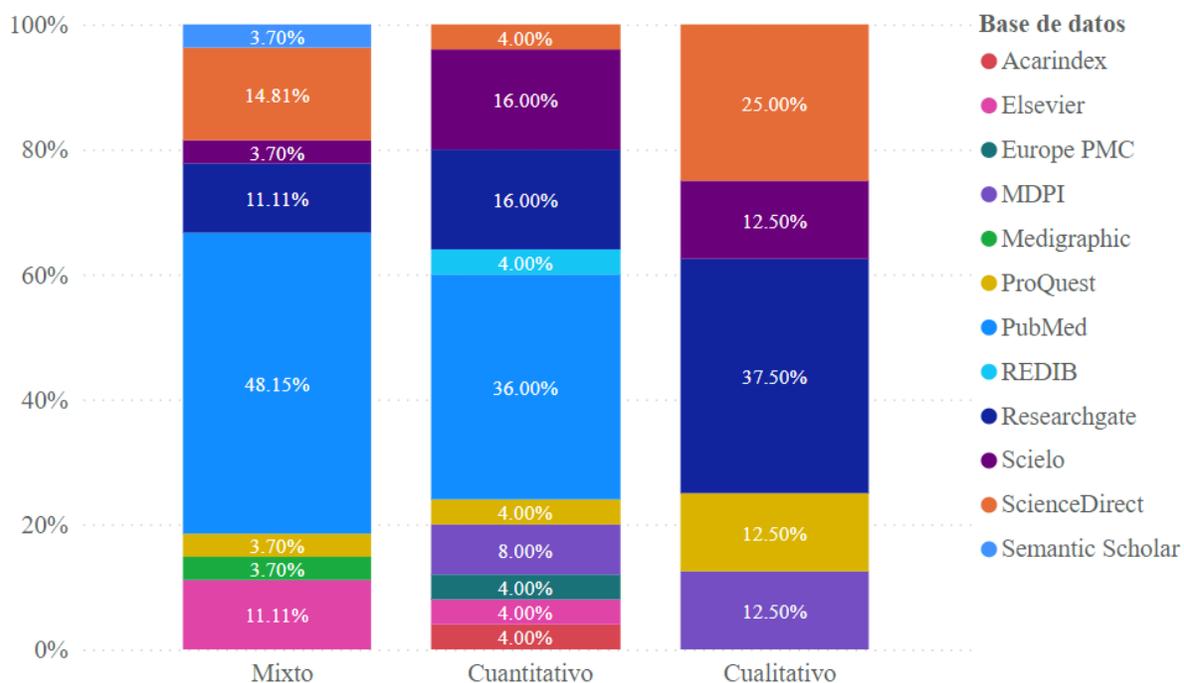


Fuente: Revisión general de artículos en la tabla del método procesado en SPSS v25.

En el **Gráfico 5**. Se menciona el factor de impacto que alcanzó las revistas de publicación (SJR) en relación con su año de publicación, encontrando que el año 2021 tuvo un alto índice de factor medido; lo que indicaría que las revistas de la mayoría de las publicaciones tienen un alto factor de presencia científica.

2.4.5. Porcentaje de artículos por tipo de estudio

Gráfico 6. Bases de datos de artículos por tipo de estudio

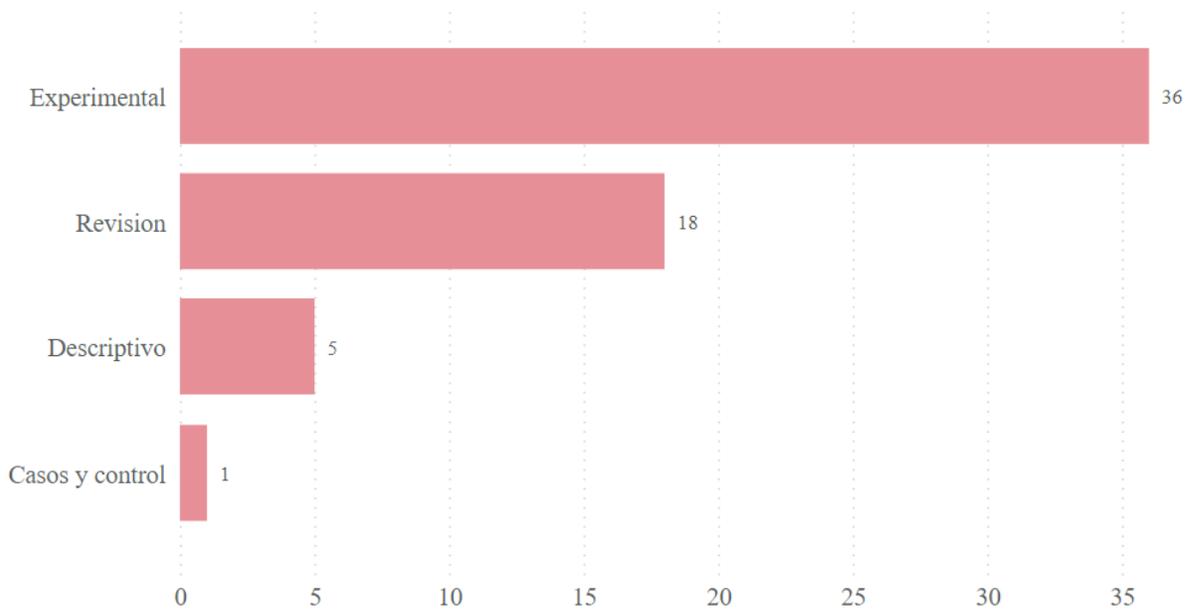


Fuente: Revisión general de artículos en la tabla del método procesado en SPSS v25.

En el **Gráfico 6.** Se mencionan las bases de datos científicas en relación con el tipo de estudio, siendo la de mayor tendencia la base PubMed tanto en estudios mixtos y cuantitativos seguido de ScienceDirect y Reserachgate; en los estudios cualitativos predomina la base Researchgate seguido de ScienceDirect y Scielo.

2.4.6. Frecuencia de tipo de estudio

Gráfico 7. Frecuencia de tipo de estudio

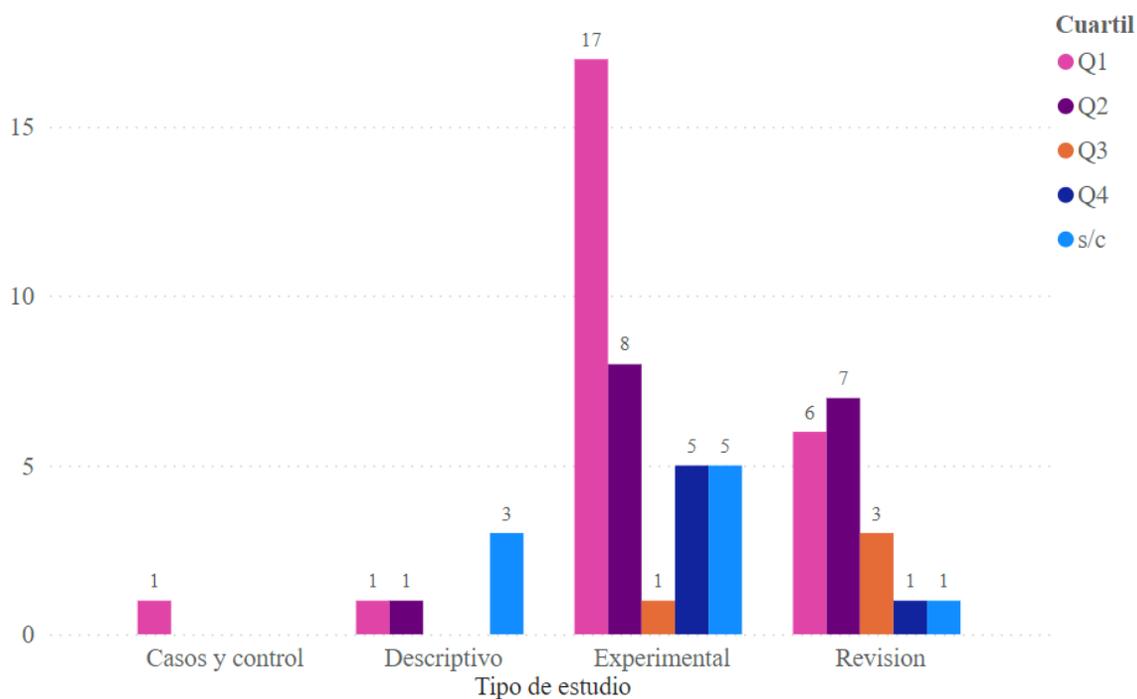


Fuente: Revisión general de artículos en la tabla del método procesado en SPSS v25.

En el **Gráfico 7**. Se menciona la relación con las diferentes áreas y su tipo de estudio, se evidencia que la mayoría de los estudios fueron de tipo experimental con 36 publicaciones, en segunda instancia de revisión bibliográfica con 18 publicaciones, tipo descriptivo con 5 publicaciones y finalmente una publicación de caso y control.

2.4.7. Tipo de estudio por cuartil

Gráfico 8. Tipos de estudios por cuartil

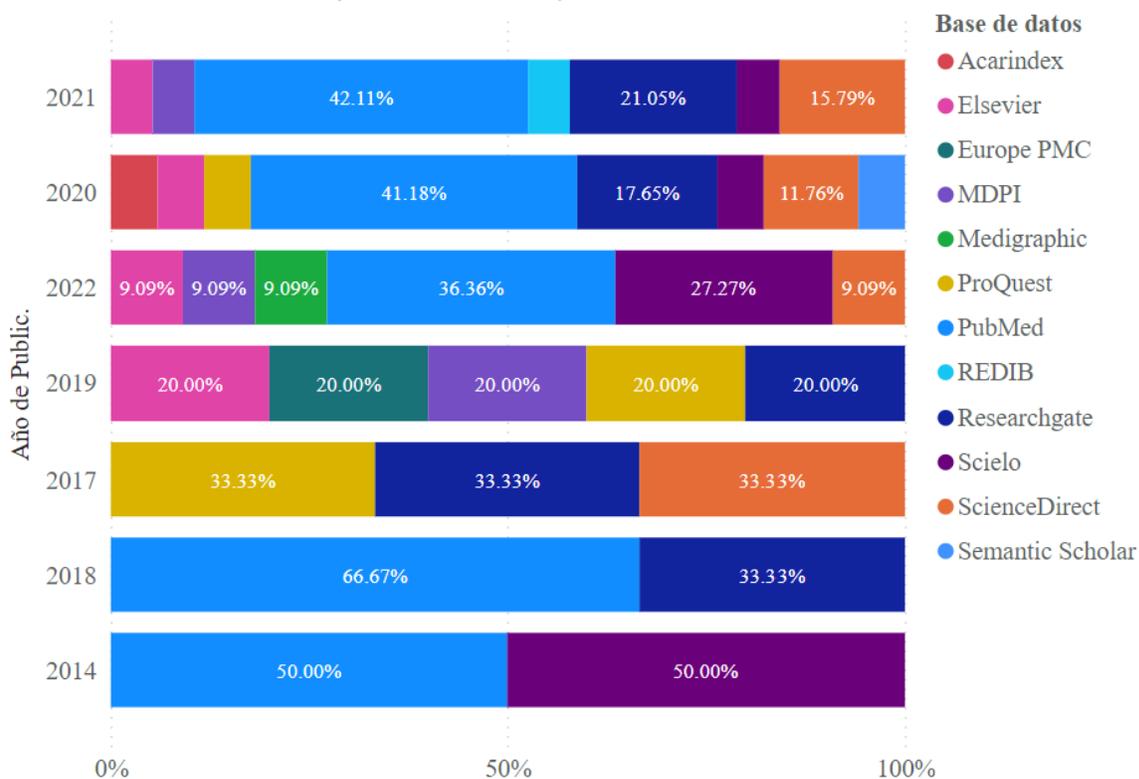


Fuente: Revisión general de artículos en la tabla del método procesado en SPSS v25.

En el **Gráfico 8.** Se menciona los tipos de estudio por cuartil dando como evidencia que en todos los estudios encontramos cuartiles Q1 y Q2 dando así la relevancia de las revistas seleccionadas para el respectivo estudio; cabe destacar que 9 publicaciones no poseen un cuartil.

2.4.8. Base de datos de publicación por año

Gráfico 9. Base de datos de publicación por año

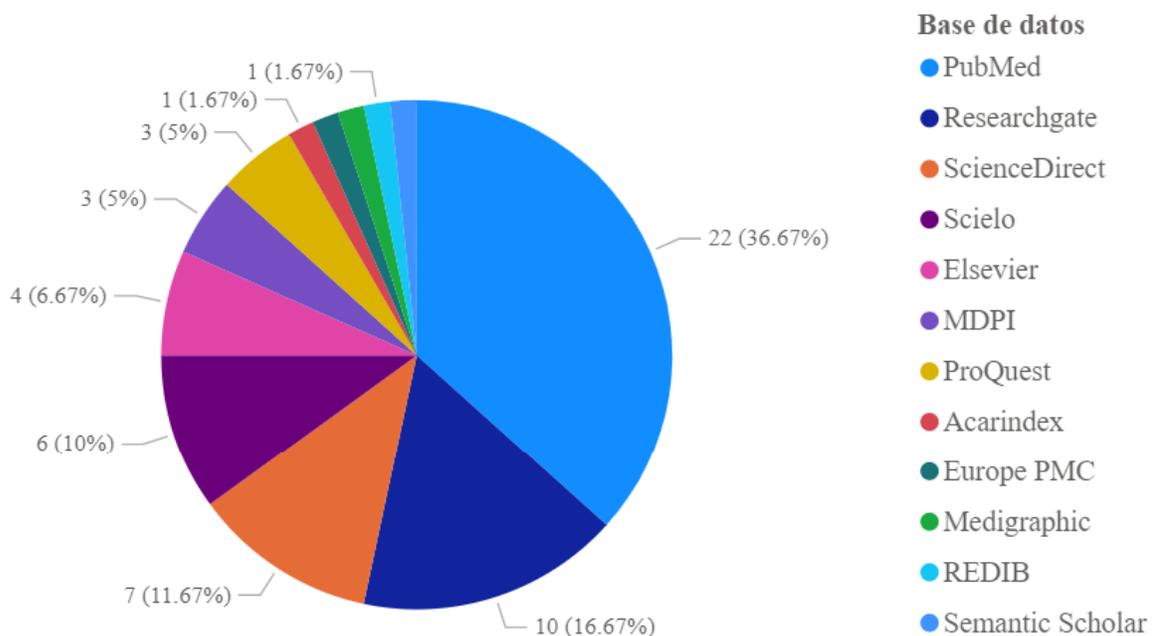


Fuente: Revisión general de artículos en la tabla del método procesado en SPSS v25.

En el **Gráfico 9.** Se menciona Las bases de datos en relación con el año de publicación tuvieron una gran diversidad, en el que el año 2020 mostró una mayor tendencia de artículos con su presencia en algunas bases científicas, de la misma manera como se indicó anteriormente la base PubMed marca presencia desde el año 2018 en lo que refiere al tema de estudio, como también la base de Researchgate.

2.4.9. Porcentaje por base de datos

Gráfico 10. Porcentajes por base de datos



Fuente: Revisión general de artículos en la tabla del método procesado en SPSS v25.

En el **Gráfico 10**. Se menciona las bases de datos de mayor tendencia fueron con el 36,67% PubMed, Researchgate con 16,67%, Sciencedirect con 11,67%, Scielo con 10%, Elsevier con 6.67% y MDPI y ProQuest con 5% y las demás bases de datos con menor a 4% de presencia en la publicación.

2.4.10. Publicaciones por país

Gráfico 11. Publicaciones por país



Fuente: Revisión general de artículos en la tabla del método procesado en SPSS v25.

En el **Gráfico 11**. Se menciona que el mayor país con publicación fue Brasil, seguido por Estados Unidos, India, Alemania, Turquía, Irán, Reino Unido, México, España, Nigeria, Noruega, Indonesia, Malaysia, Ecuador, Japón, Egipto, Korea, Grecia, Arabia Saudita e Irak. Esta información refiere sustancialmente a la aplicación de las investigaciones en las poblaciones indicadas lo que destaca la tendencia en un país que tecnológicamente tiene una presencia fuerte en el mundo.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Estructura Dental

La superficie externa de la pieza dental es llamada esmalte que es un tejido altamente mineralizado que en su composición contiene un 97% de hidroxiapatita en forma de primas que forman una microestructura jerárquica organizada de forma compleja. Su resistencia y dureza a la fractura surgen del complejo entrelazamiento de prismas de hidroxiapatita unidos por fases de proteínas orgánicas. Está recubierto por una película que contiene principalmente carbohidratos, lípidos. y proteínas salivales.^(15,16)

La parte interna del diente es llamada dentina que es un material biocompuesto rico en proteínas parecido al hueso, su composición es aproximadamente un 70 % de hidroxiapatita, y el otro porcentaje está compuesto de proteínas (principalmente colágeno) y agua.⁽¹⁶⁻¹⁸⁾

La hidroxiapatita pura es incolora/blanco y por lo tanto el esmalte es blanco con un grado de translucidez, pero debido al continuo desgaste químico y mecánico (como la erosión) que ocurre con la edad hace que el esmalte se vuelva más fino y translúcido y por lo tanto la dentina se vuelve más prominente y el color general del diente se oscurece. Además, el color blanco "natural" de los dientes a menudo se compromete con manchas debido al consumo de vino, té, café y el tabaco.^(15,16)

3.2. Pigmentaciones Dentales

Los compuestos coloreados presentes en los dientes se denominan cromóforos y son de origen tanto orgánico como inorgánico. Los cromóforos absorben la luz en el rango visible y reflejan principalmente el color complementario visible, generalmente el amarillo o marrón de los dientes.^(15,16)

Las manchas tienen un origen extrínseco e intrínseco. Las manchas intrínsecas están presentes dentro del diente, ya sea en el esmalte o en la dentina subyacente. Ocurren debido a la ingesta excesiva de flúor durante la formación del diente (fluorosis), la ingesta de medicamentos como

la tetraciclina, diversas enfermedades metabólicas, factores sistémicos durante el desarrollo del diente y traumatismos, empastes de amalgama o tratamientos de endodoncia. ^(15,16)

Es casi imposible eliminar las manchas de origen intrínseco en la dentina por medios químicos o mecánicos externos. Debido a que la dentina es microporosa, las manchas se adhieren con mucha facilidad y solo se pueden tratar con tratamientos internos como el aclaramiento endodóntico con peróxido, pero estos procedimientos solo se realizan en un consultorio dental ya que es un tratamiento invasivo. ^(15,16)

La manchas extrínsecas se pueden ver sobre el esmalte y la dentina expuesta. Estos pigmentos están compuestos de cromóforos orgánicos e inorgánicos que se adsorben directamente en los dientes (especialmente en superficies rugosas) o se incorporan al sarro (biopelícula). Desde un punto de vista químico, estos ambientes son muy adecuados para albergar cromóforos orgánicos e inorgánicos debido a su alta afinidad por las proteínas. Su origen suele ser alimentos que contienen cromóforos, bebidas que contienen colorantes o tabaco. ^(15,16)

Además, los ingredientes de los productos para el cuidado bucal pueden decolorar las superficies de los dientes. Esto se llama “tinción indirecta” y un ejemplo clásico es la clorhexidina (en forma de enjuague bucal), que se usa ampliamente como agente antibacteriano, pero tiene el efecto secundario de manchar las superficies de los dientes, especialmente cuando se usa durante largos períodos de tiempo. La decoloración externa se puede eliminar mediante técnicas abrasivas (como dentífricos, cepillado y limpieza dental profesional) o tratamientos químicos (como los peróxidos). ^(13,15,16,19)

3.3. Importancia de la estética dental

La estética dental es una de las especialidades odontológicas de mayor desarrollo en los últimos años, el deseo de mostrar una boca armoniosa y una sonrisa hermosa hace que estos tratamientos sean los más populares. Con las mejoras recientes en los estándares económicos, los pacientes exigen no solo procedimientos de restauración funcional en odontología, sino también procedimientos de restauración estética. ^(15,16,19)

En los países desarrollados, los pacientes están más preocupados por la estética de sus dientes, este cambio de pensamiento, junto a que los productos de venta libre se encuentran más asequibles, han llevado a una explosión de productos directamente diseñados para eliminar las manchas en la superficie de los dientes y así tener un efecto aclarador.^(16,19)

3.4 Aclaramiento Dental

El aclaramiento dental es un proceso por el cual se elimina el efecto de manchas en las piezas dentarias de origen extrínseco o intrínseco con fines estéticos; debido a la importancia del cuidado personal, tener una sonrisa encantadora gracias a una sonrisa más blanca, es un requisito de aceptación para la sociedad.⁽²⁰⁾

Se realiza una ardua investigación para hallar los productos y técnicas óptimos para un efectivo proceso de aclaramiento, por lo tanto, se crearon un importante número de protocolos. Las necesidades del paciente entre otros factores van a depender para su correcta aplicación; actualmente se utiliza dos sistemas de aclaramiento dental; el primero es realizado en todas las piezas dentales con fines estéticos y el segundo relacionado al aclaramiento de dientes individuales que se encuentran oscurecidas debido a un proceso de endodoncia o que hayan recibido un trauma dental.⁽²⁰⁾⁽²¹⁾

Las técnicas actuales de blanqueamiento simultáneo en todos los dientes se basan en la utilización de tres agentes aclaradores: el peróxido de carbamida (tratamientos ambulatorios), el peróxido de sodio (blanqueamiento de dientes no vitales), y el peróxido de hidrógeno (tratamientos clínicos en consultorio). y diversos agentes caseros o de venta libre como el caso del carbón vegetal activado objeto de este estudio.⁽²⁰⁾⁽²¹⁾⁽²²⁾

3.5. Carbón Vegetal Activado

3.5.1 Antecedentes

En la antigua Grecia, se atribuye a Hipócrates como la primera persona registrada en utilizar el carbón para la higiene oral. Han existido diferentes maneras de utilizar el polvo del carbón vegetal, como utilizarlo sobre el dedo y aplicarlo en los dientes, varas para masticar o en dentífricos, todos estos métodos para una higiene óptima de la boca.⁽²³⁾

La utilización del carbón vegetal tiene ya mucho tiempo de tradición en diversos países por lo tanto productos que contengan este material se han implementado constantemente en el mercado de productos de higiene oral, los beneficios que los publicitan aseguran efectos aclarantes y desintoxicantes. ⁽²⁴⁾

El carbón vegetal activado tiene excelentes propiedades adsorbentes debido a su porosidad y gran superficie entre sus partículas dando la capacidad de atraer las moléculas de impurezas las cuales son retenidas por fuerzas físicas. ⁽¹³⁾

3.5.2. Proceso de producción del carbón vegetal activado

El carbón vegetal activado es una forma procesada del carbón poroso que se puede preparar mediante un método llamado pirólisis lenta que consiste en calentar a altas temperaturas (150°C–250°C) materiales orgánicos que contengan carbono como la madera, cáscara de coco, cáscara de nuez y bambú que básicamente da como resultado un material rico en carbono que luego es compactado con alta porosidad o por un proceso químico controlado. ^(2,5,8,14–16,25–28)

Gráfico 12. Esquema de producción del carbón vegetal activado



3.5.3. Utilidad del carbón vegetal activado

Los productos a base de carbón vegetal tienen una gran variedad de utilidades tales como colorantes, adsorción de contaminantes y compuestos inorgánicos como As, Cd, Cr, Zn,

en la producción de combustible automotriz, metalúrgico, e industrial, también en la pirotecnia, como fuente de carbono para reacciones químicas, extracción de fluoruro del agua potable, en el arte, horticultura, purificación y filtración, agentes aromatizantes y productos botánicos. (1,4,8,14,21,25,26,28,29,20,31,32)

Además, se utiliza en el ámbito médico, como su uso como antídoto para intoxicaciones agudas, sobredosis de drogas, infecciones de la piel, además de fines cosméticos como tratar acné, caspa y otros. (3,5,6,27,33,34,35)

Y para finalizar en el ámbito odontológico el uso del carbón vegetal se basa en el blanqueamiento, remineralización además de poseer propiedades antimicrobianas, antifúngicas, antisépticas, tratamiento de la halitosis y la eliminación de los depósitos en los dientes. (13,29,31,36-40)

3.5.4. El carbón vegetal activado en odontología

El carbón vegetal activado es uno de los componentes de algunos de dentífricos, se tiene conocimiento que este material pueden absorber y limpiar los espacios de difícil acceso entre los dientes; sin embargo, se cree que la forma y composición del carbón y el tamaño de sus partículas aumentan la rugosidad de la superficie del esmalte y puede hacer que el carbón sea abrasivo. No obstante, el tipo de pasta de dientes que se consideran ideal son aquellas que proporciona una limpieza máxima de los dientes con un desgaste mínimo haciendo un gran contraste con el uso de este tipo de pastas a base de carbón vegetal que tienen propiedades opuestas. (41)

3.5.5. Mecanismo de acción del carbón vegetal activado en tratamientos de aclarado dental

El carbón vegetal activado posee distintos mecanismos que desencadenan el aclaramiento en la cavidad oral, el primero es debido a la unión a los depósitos de la superficie del diente, como la placa microbiana y los cromóforos, que se absorben en los poros del carbón y luego se eliminan con el cepillado. (4,15,30,36,42,43,44)

Al poseer partículas abrasivas alterarán la superficie del esmalte dental, eliminando las manchas extrínsecas y depósitos superficiales para exponer la dentina por lo tanto ayudando a blanquear los dientes. (1,3,5,6,9,12,13,14,15,17,18,19,21,26,28,29,33,38,39,45,46,47,48,49,50)

El siguiente mecanismo es debido a que posee una gran área de superficie que permite remover contaminantes mediante fuerzas de atracción al poseer carga negativa que se unen a la placa cargada positivamente en la superficie del diente y, por lo tanto, debido a su alta capacidad de absorción puede eliminar depósitos de fluoruro sobre la superficie del diente y la aclara. (32,44,51,52)

Y finalmente, se basa en la capacidad de adsorción (sustancia vinculante), que puede adsorber pigmentos, depósitos de cromógenos en los dientes o colorantes responsables de la alteración del color de los dientes naturales y así crear un efecto aclarador. (2,8,37,40,53-57)

3.5.6. Efectividad de productos de higiene oral que contienen carbón vegetal activado

A continuación, en la tabla número 2 se describe los distintos estudios investigativos donde se detalla el método y se describe los estudios referentes al efectividad del uso del carbón vegetal activado como agente de aclarado dental según la literatura:

Tabla 2. Efectividad del carbón activado

Autor	Estudio	Método	Efectividad
Epple, et. al. (2019)	Comparación entre el blanqueamiento con agentes químicos con los agentes abrasivos	Comparó estudios de diferentes métodos de blanqueamiento tanto químicos como mecánicos	Blanqueamiento con agentes abrasivos genera abrasión dental no deseada por lo tanto el blanqueamiento químico tiene mejores resultados en lo que refiere a la efectividad.

Autor	Estudio	Método	Efectividad
Benahmed, et. al. (2021)	Comparación entre el blanqueamiento dental natural con el blanqueamiento con productos comerciales	Comparó estudios de diferentes métodos de blanqueamiento tanto comerciales como naturales	Blanqueamiento con carbón es progresivo y más seguro para los dientes ya que es suave y el mismo efecto aclarador puede ser logrado y presenta mejores resultados en lo que refiere a efectividad.
Ghajari, et. al. (2021)	Determinar el nivel de blanqueamiento y abrasividad de las pastas dentales de carbón en los dientes permanentes	Estudio in vitro con 30 premolares	La diferencia en la abrasión y el cambio de color dental entre las pastas dentales no fue significativa
Umanah, et. al. (2020)	Opinión de productos dentales a base de carbón activado por odontólogos	103 odontólogos por medio de un cuestionario	No hay pruebas suficientes para para justificar las alegaciones de comercialización terapéutica y cosmética
Mirna, et. al. (2019)	Carbón activado como ingrediente de un aclarado Dental Natural	3 grupos de trabajo y cada grupo consta de 10 muestras por tratamiento	La disminución del valor de la luz y el aumento del valor del cromo fue significativa por lo tanto tiene resultados positivos en cuanto a efectividad se refiere.
Brooks, et. al. (2017)	Productos a base de Carbón Vegetal	Comparó distintos productos tales como pastas, colutorios y cepillos	Datos clínicos y de laboratorio insuficientes para corroborar las afirmaciones de seguridad y eficacia del carbón
Bauler, et. al. (2021)	Análisis de los productos en base a carbón activado en Brasil	Comparó las pastas dentales que contengan carbón activado en stock en Brasil	No tienen efecto aclarador superficiales y riesgos en los tejidos dentales

Autor	Estudio	Método	Efectividad
Torso, et. al. (2021)	Efecto sobre la estabilidad del color y el desgaste superficial de resinas compuestas	Cinco dentífricos, incluyendo tres pastas dentales fueron sometidos a 417 y 5004 ciclos de cepillado	Las pastas con carbón provocaron un mayor cambio de color y desgaste de la superficie de los compuestos de resina que las pastas dentales convencionales
Brooks, et. al. (2020)	Enjuagues bucales a base de carbón vegetal	Comparó varios enjuagues bucales en stock	No existe investigación clínica que haya demostrado blanqueamiento dental
Greenwall, et. al. (2019)	Dentífricos que contienen carbón	Comparó varios pastas dentales en stock	Se consideró un "truco" de marketing de moda basado en el folclore
Kalliath, et. al. (2018)	Comparación entre el efecto de la pasta aclaradora comercialmente disponible y la pasta de a base de carbón activado	Estudio in vitro, se tomaron veinte muestras y se ensamblaron en dos grupos de 10 cada uno posterior por 1 minuto, dos veces al días por 14 días	Pasta dental aclaradora química mostró un mejor blanqueamiento de los dientes que la pasta dental que contenía carbón
Mehrgan, et. al. (2021)	Comparación del efecto de pastas dentales aclaradoras que contienen carbón, que contienen peróxido de hidrógeno sobre la estabilidad del color de la resina	45 especímenes de resina compuesta Los especímenes se sumergieron en café por 10 min y se cepillaron por 1 min con la respectiva pasta dental y luego se almacenaron en saliva artificial por 30 días,	Ninguna de las pastas dentales aclaradoras pudo disminuir la decoloración causada por la solución

Autor	Estudio	Método	Efectividad
Aydın, et. al. (2022)	Comparación entre el efecto de la pasta aclaradora comercialmente disponible, la pasta con peróxido de hidrógeno, con covarina azul y a base de carbón activado	40 dientes incisivos humanos extraídos cepillado con un cepillo eléctrico por 28 días	La pasta dental aclaradora que contenía carbón activado produjo el mejor efecto aclarador después de 28 días.
Corrêa, et. al. (2022)	Efecto de los dentífricos a base de carbón activado en la estructura dental	Comparó varios dentífricos presentes en el mercado	Los dentífricos a base de carbón activado pueden tener la capacidad de eliminación de manchas extrínsecas por lo tanto a cuanto efectividad tiene buenos resultados.
Lee, et. al. (2020)	Comparación de efectividad entre un dentífrico aclarador que contiene carbón y un enjuague bucal y la pasta tradicional sobre el cambio de color de los dientes y las alteraciones del esmalte	40 caninos humanos, teñidos con café, y divididos en cuatro grupos cepillados por 90 días	Los dentífricos que contienen carbón pueden mejorar el blanqueamiento de los dientes por lo tanto tiene buenos resultados en cuanto efectividad se refiere.
Rao, et. al. (2021)	Comparación del efecto de diferentes pastas dentales aclaradoras que contienen carbón activado, partículas abrasivas o peróxido de hidrógeno en el color del compuesto microhíbrido envejecido.	45 discos de un compuesto microhíbrido se sometieron a envejecimiento artificial acelerado durante 300 h, correspondientes a 1 año de servicio clínico	Cambio de color causado por el envejecimiento no sería perceptible por el ojo humano en cuanto a las pastas dentales a base de carbón por lo tanto no da resultados favorables.

Autor	Estudio	Método	Efectividad
Rostamzadeh, et. al. (2020)	Efectos del polvo de carbón activado combinado con pastas dentales regulares en el color y la superficie del esmalte en comparación al peróxido de carbamida	90 bloques dentales sometidos a un cepillado eléctrico equivalente a 14 días	El polvo de carbón activado no mejoró el cambio de color cuando se combinó con pastas dentales regulares y aclaradoras por lo tanto el efecto fue desfavorable.
Palandi, et. al. (2021)	Comparar los efectos de diferentes dentífricos aclaradoras a base de carbón vegetal sobre el color, la rugosidad de la superficie y la microdureza del esmalte humano	48 incisivos superiores permanentes humanos sometidos a dos cepillados de un minuto por 3 meses	Las pastas dentales aclaradoras a base de carbón no mostraron un aclaramiento clínicamente aceptable
Alofi, et. al. (2021)	Comparación de la eficacia del polvo de carbón activado en la eliminación de manchas extrínsecas en la superficie de resinas compuestas teñidas en comparación con la pasta dental aclaradora.	66 especímenes de resina compuesta en forma de disco sumergidos en café 20 minutos por 24 horas por 14 días y luego sometidos a cepillado 3 veces al días por 4 semanas	No se encontraron diferencias significativas entre las dos técnicas de blanqueamiento
Schwarzbold, et. al. (2022)	Eficacia aclaradora del polvo de carbón en comparación con una pasta de dientes aclaradora.	70 dientes humanos extraídos cepillados por 21 días	No se notó ningún efecto sobre la luminosidad, el croma y el tono de los dientes por lo tanto su eficacia es deficiente.
Aydn, et. al. (2021)	Comparación de los efectos de las pastas dentales aclaradoras	200 muestras de bloque CAD/CAM de resina sumergidas en café por 14 días y posterior	No hubo diferencias estadísticamente significativas.

Autor	Estudio	Método	Efectividad
	en relación con pastas tradicionales	cepillados por 4 minutos	
Franco, et. al. (2020)	Comparación de las propiedades aclaradoras de un polvo dental a base de carbón vegetal y peróxido de carbamida al 10%.	45 discos de esmalte bovino que fueron divididos en dos grupos y fueron sometidos a cepillado mecánico 3 minutos por 14 días	El polvo de carbón podría no poseer ninguna propiedad de aclaramiento dental
Ruiz, et. al. (2021)	Efecto aclarador del cepillado con productos a base de carbón en comparación con dentífricos aclaradores.	Comparó estudios de efectividad del cepillado tanto con productos a base de carbón como con dentífricos aclaradores	Tienen baja eficacia aclaradora.
Maciel, et. al. (2022)	Comparación del efecto aclarador del carbón activado, dentífrico tradicional, cascara de banana y peróxido de carbamida	70 fragmentos de esmalte bovino cepillados por 30 días	No alcanzó el umbral de perceptibilidad por lo tanto no cambiaron la percepción de aclaramiento de las muestras.
Vaz, et. al. (2019)	Comparación entre un dentífrico aclarador con carbón activado, con covarina azul y con peróxido de hidrógeno	90 incisivos bovinos teñidos en te por 18 horas y posterior sometidos por una maquina cepilladora por 16.380 movimientos del cabezal de cerdas suaves	Fueron efectivas para aclaramiento de dientes en comparación con una pasta de dientes sin agentes aclaradores añadidos

Tabla 3. Análisis de odontología basada en evidencia GradePro

Estudio	Pregunta	Evaluación de Certeza						Impacto	Certeza	Importancia
		Nº de estudios	Diseño de estudio	Riesgo de sesgo	Inconsistencia	Evidencia indirecta	Imprecisión			
Mehrgan S, Kermanshah H, Omrani LR, Ahmadi E, Rafeie N. Comparison the effect of charcoal-containing, hydrogen peroxide-containing, and abrasive whitening toothpastes on color stability of a resin composite; an in vitro study. BMC Oral Health. 2021;21(1):1	Pastas de Carbón Vegetal Activado comparado con Pastas a base de Peróxido de Hidrógeno para Procedimientos de blanqueamiento dental	Ni el dentífrico a base de carbón ni la que contiene peróxido de hidrógeno pudo disminuir la decoloración causada por la solución de café a un nivel por debajo del umbral de perceptibilidad (momento de exposición: media 30 días; evaluado con: Espectrofotómetro)								
		1	Estudios observacionales	No es serio	No es serio	No es serio	No es serio	Fuerte asociación	Ninguna de las pastas dentales aclaradoras pudo disminuir la decoloración causada por la solución de café al nivel por debajo del umbral de percepción, excepto Colgate Optic White. que contiene peróxido de hidrógeno, por lo tanto, el uso de Colgate Optic White podría ser beneficioso para los bebedores de café que experimentan una decoloración.	⊕⊕⊕○ Moderado
Rostamzadeh P, Omrani L, Abbasi M, Yekaninejad M, Ahmadi E. Effect of whitening toothpastes containing activated charcoal, abrasive particles, or hydrogen peroxide on the color of aged microhybrid composite. Dent Res J (Isfahan). 2021;18(1):106	Pastas de Carbón Vegetal Activado comparado con Pastas a base de Peróxido de Hidrógeno para Procedimientos de blanqueamiento dental	No hay una diferencia significativa en el cambio de color del compuesto Spectrum después del cepillado dental tanto con las pasta de carbón y peróxido de hidrógeno durante dos semanas (momento de exposición: media 300 horas; evaluado con: Espectrofotómetro)								
		1	Estudios observacionales	No es serio	No es serio	No es serio	No es serio	Fuerte asociación	Los resultados de este estudio in vitro demostraron que todas las pastas dentales aclaradoras fueron efectivas para blanqueamiento de dientes en comparación con una pasta de dientes sin agentes aclaradores añadidos. El mejor rendimiento de aclarador se obtuvo con peróxido de hidrógeno.	⊕⊕⊕○ Moderado

Estudio	Pregunta	Evaluación de Certeza							Impacto	Certeza	Importancia
		Nº de estudios	Diseño de estudio	Riesgo de sesgo	Inconsistencia	Evidencia indirecta	Imprecisión	Otras consideraciones			
Vaz VTP, Jubilato, Proba D, Oliveira, De MRM, Bortolatto, et al. Whitening toothpaste containing activated charcoal, blue covarine, hydrogen peroxide or microbeads: Which one is the most effective. J Appl Oral Sci. 2019; 27:1-8.	Pastas de Carbón Vegetal Activado comparado con Pastas a base de Peróxido de Hidrógeno para Procedimientos de blanqueamiento dental	Se recomienda la Pasta de Peróxido de Hidrógeno para blanqueamiento de dientes (momento de exposición: media 7 días; evaluado con: Guía de colores Vita Classical)									
		1	Estudios observacionales	No es serio	No es serio	No es serio	No es serio	Fuerte asociación Gradiente de dosis-respuesta	Los resultados de este estudio in vitro demostraron que todas las pastas dentales aclaradoras fueron efectivas para blanqueamiento de dientes en comparación con una pasta de dientes sin agentes aclaradores añadidos. El mejor rendimiento de aclaramiento se obtuvo con peróxido de hidrógeno.	⊕⊕⊕⊕ Alta	CRÍTICO

CI: Intervalo de confianza

Choi E, Jang H, Seo Y, Kim Y, Lee G, Kim Y, et al. Color Change of Esthetic Restorative Materials for Different Staining and Whitening Dentifrices. Int J Dent Hyg. 2021;21(3):178-84.	Pastas de Carbón vegetal activado comparado con Pastas Tradicionales para Procedimientos de blanqueamiento dental	No hubo diferencia según el tipo de dentífrico, sin aumento ni disminución de la fuente de color (momento de exposición: media 14 días; evaluado con: Espectrofotómetro)									
		1	Estudios observacionales	No es serio	No es serio	No es serio	No es serio	Fuerte asociación	No hubo diferencia según el tipo de dentífrico (dentífrico normal y dentífrico con carbón activado) durante las dos semanas del experimento de blanqueamiento, sin aumento ni disminución de la fuente de color	⊕⊕⊕○ Moderado	CRÍTICO

Estudio	Pregunta	Evaluación de Certeza						Impacto	Certeza	Importancia
		Nº de estudios	Diseño de estudio	Riesgo de sesgo	Inconsistencia	Evidencia indirecta	Imprecisión			
Kalliath C, Mukunda A, Pynadath M, Venugopal V, Prethweeraj J. Comparison between the effect of commercially available chemical teeth whitening paste and teeth whitening paste containing ingredients of herbal origin on human enamel. AYU (An Int Q J Res Ayurveda). 2018;39(2):113	Pastas de Carbón vegetal activado comparado con Pastas Tradicionales para Procedimientos de blanqueamiento dental	La pasta dental aclaradora química mostró un mejor blanqueamiento de los dientes que la pasta dental que contenía un ingrediente de origen herbal (momento de exposición: media 14 días; evaluado con: Guía de colores Vita 3D)								
		1	Estudios observacionales	No es serio	No es serio	No es serio	No es serio	Fuerte asociación Gradiente de dosis-respuesta	La pasta dental que contenía ingredientes de origen herbal proporcionó efectos aclaradores similares a los de la pasta dental aclaradora química convencional con menos cambios en la superficie del esmalte.	⊕⊕⊕⊕ Alta
Aydın N, Karaođlanoglu S, Oktay EA, Ersöz B. Determination of the Whitening Effect of Toothpastes on Human Teeth. Odovtos - Int J Dent Sci. 2022;24(1):67-75	Pastas de Carbón vegetal activado comparado con Pastas Tradicionales para Procedimientos de blanqueamiento dental	La pasta dental aclaradora que contenía carbón activado produjo el mejor efecto aclarador (momento de exposición: media 28 días; evaluado con: Espectrofotómetro)								
		1	Estudios observacionales	No es serio	No es serio	No es serio	No es serio	Fuerte asociación Gradiente de dosis-respuesta	Después de 28 días de uso diario, el dentífrico con carbón activo mostró "muy buena efectividad" en cuanto al blanqueamiento del diente, mientras que el dentífrico tradicional mostraron "buena efectividad".	⊕⊕⊕⊕ Alta

Estudio	Pregunta	Evaluación de Certeza						Impacto	Certeza	Importancia
		Nº de estudios	Diseño de estudio	Riesgo de sesgo	Inconsistencia	Evidencia indirecta	Imprecisión			
Dionysopoulos D, Papageorgiou S, Malletzidou L, Gerasimidou O, Tolidis K. Effect of novel charcoal containing whitening toothpaste and mouthwash on color change and surface morphology of enamel. J Conserv Dent. 2020; 23:624–31	Pastas de Carbón vegetal activado comparado con Pastas Tradicionales para Procedimientos de blanqueamiento dental	Dentífrico con carbón presentó un mayor efecto aclarador sobre los dientes que el dentífrico normal (momento de exposición: media 90 días; evaluado con: Espectrofotómetro ultravioleta/Vis de doble haz)								
		1	Estudios observacionales	No es serio	No es serio	No es serio	No es serio	Fuerte asociación	Los dentífricos que contienen carbón pueden mejorar el blanqueamiento de los dientes, pero deben usarse con cuidado debido a los cambios que pueden inducir en el esmalte	⊕⊕⊕○ Moderado

Aydın N, Karaoglanoglu S, Oktay EA. Investigation the effects of whitening toothpastes on color change of resin-based CAD/CAM blocks. J Esthet Restor Dent. 2021;33(6):884–90.	Pastas de Carbón vegetal activado comparado con Pastas Tradicionales para Procedimientos de blanqueamiento dental	No hubo diferencias estadísticamente significativas entre las pastas dentales aclaradoras (momento de exposición: media 14 minutos; evaluado con: Espectrofotómetro)								
		1	Estudios observacionales	No es serio	No es serio	No es serio	No es serio	Fuerte asociación	No hubo diferencias estadísticamente significativas entre las pastas dentales aclaradoras (carbón activado, covarina azul, HP y micropartículas) en la mejora del color en bloques CAD/CAM basados en resina	⊕⊕⊕○ Moderado

Estudio	Pregunta	Evaluación de Certeza						Impacto	Certeza	Importancia
		Nº de estudios	Diseño de estudio	Riesgo de sesgo	Inconsistencia	Evidencia indirecta	Imprecisión			
Maciel CR de O, Amorim AA, Oliveira RF de L, Vivanco RG, H F de CPP de S. Whitening Efficacy Of Popular Natural Products On Dental Enamel. Braz Dent J. 2022;33(3):1-6.	Pastas de Carbón vegetal activado comparado con Pastas Tradicionales para Procedimientos de blanqueamiento dental	Los agentes naturales populares utilizados para obtener el blanqueamiento dental no presentaron eficacia aclaradora, independientemente del tiempo de uso. (momento de exposición: media 30 días; evaluado con: Espectrofotómetro)								
		1	Estudios observacionales	No es serio	No es serio	No es serio	No es serio	Fuerte asociación Gradiente de dosis-respuesta	Los cambios en el brillo de la superficie del esmalte están relacionados con alteraciones en la rugosidad de la superficie de este sustrato. La pasta de dientes convencional y el carbón vegetal provocaron alteraciones en la superficie del esmalte, pero ninguna alcanzó el umbral de perceptibilidad por lo tanto no cambiaron la percepción de blanqueamiento de las muestras	⊕⊕⊕⊕ Alta

CI: Intervalo de confianza

Alofi RS, Alsuayri HA, Mohey LS, Alofi AS. Efficiency of activated charcoal powder in stain removal and effect on surface roughness compared to whitening toothpaste in resin composite: In vitro study. Saudi Dent J. 2021;33(8):1105-10.	Polvo de Carbón Vegetal Activado comparado con Pastas a base de Peróxido de Hidrógeno para Procedimientos de blanqueamiento dental	No se encontraron diferencias significativas entre las dos técnicas de blanqueamiento (momento de exposición: media 4 semanas; evaluado con: Espectrofotómetro LabScan XE)								
		1	Estudios observacionales	No es serio	No es serio	No es serio	No es serio	Fuerte asociación Gradiente de dosis-respuesta	El cepillado con polvo de carbón activado o pasta dental aclaradora con peróxido de hidrógeno afectará el color y la rugosidad de la superficie de la resina compuesta. Sin embargo, no se encontraron diferencias significativas entre las dos técnicas de aclaramiento.	⊕⊕⊕⊕ Alta

Estudio	Pregunta	Evaluación de Certeza							Impacto	Certeza	Importancia
		Nº de estudios	Diseño de estudio	Riesgo de sesgo	Inconsistencia	Evidencia indirecta	Imprecisión	Otras consideraciones			
Schwarzbold CG, Cuevas-Suárez CE, Pacheco RR, Ribeiro JS, Carreño NLV, Lund RG, et al. In vitro efficacy of commercial and experimental proteolytic enzyme-based whitening dentifrices on enamel whitening and superficial roughness. J Esthet Restor Dent. 2021;33(6):849-55.	Polvo de Carbón Vegetal Activado comparado con Pastas a base de Peróxido de Hidrógeno para Procedimientos de blanqueamiento dental	No hubo diferencias significativas en la luminosidad, el croma o el tono de los dientes entre los grupos de carbón y pasta de dientes aclaradora con peróxido de hidrógeno (momento de exposición: media 21 días; evaluado con: Espectrofotómetro)									
		1	Estudios observacionales	No es serio	No es serio	No es serio	No es serio	Fuerte asociación	El cepillado de dientes con pasta de carbón durante 21 días no tiene efecto sobre la luminosidad, el croma y el tono de los dientes ni sobre la pérdida de superficie. Una pasta dental aclaradora de venta libre mostró mejores cambios en la luminosidad en comparación con la pasta de carbón.	⊕⊕⊕⊕○ Moderado	CRÍTICO

CI: Intervalo de confianza

Palandi S da S, Kury M, Picolo MZD, Coelho CSS, Cavalli V. Effects of activated charcoal powder combined with toothpastes on enamel color change and surface properties. J Esthet Restor Dent. 2020;32(8):783-90.	Polvo de Carbón Vegetal Activado comparado con Peróxido de Carbamida para Procedimientos de blanqueamiento dental	El polvo de carbón activado no mejoró el cambio de color combinado con pastas dentales regulares y aclaradoras (momento de exposición: media 14 días; evaluado con: Espectrofotómetro digital)									
		1	Estudios observacionales	No es serio	No es serio	No es serio	No es serio	Fuerte asociación Gradiente de dosis-respuesta	El polvo de carbón vegetal no pudo mejorar el cambio de color o alcanzar la efectividad de blanqueamiento que el Peróxido de Carbamida	⊕⊕⊕⊕⊕ Alta	CRÍTICO

Estudio	Pregunta	Evaluación de Certeza							Impacto	Certeza	Importancia
		Nº de estudios	Diseño de estudio	Riesgo de sesgo	Inconsistencia	Evidencia indirecta	Imprecisión	Otras consideraciones			
Franco MC, Uehara JLS, Meroni BM, Zuttion GS, Cenci MS. The Effect of a Charcoal-based Powder for Enamel Dental Bleaching. Oper Dent. 2020;45(6):618-23	Polvo de Carbón Vegetal Activado comparado con Peróxido de Carbamida para Procedimientos de aclaramiento dental	El polvo dental a base de carbón tenía un cierto grado de efecto aclarador, pero no era tan efectivo como el blanqueamiento con Peróxido de Carbamida al 10% (momento de exposición: media 14 días; evaluado con: Espectrofotómetro)									
		1	Estudios observacionales	No es serio	No es serio	No es serio	No es serio	Fuerte asociación	El polvo dental a base de carbón tenía un cierto grado de efecto aclarador, pero los resultados del estudio indican que el carbón vegetal podría no tener ninguna propiedad de blanqueamiento dental.	⊕⊕⊕○ Moderado	IMPORTANTE

CI: Intervalo de confianza

3.6 Discusión

Se ha revisado en los diferentes estudios la utilidad del carbón vegetal activado como agente de aclarado dental, y una sus propiedades de mayor importancia tienen que ver con la abrasividad que se define como la capacidad de desgastar o pulir una superficie; respecto a esto el autor Osmanaj, et. al ⁽⁴²⁾ como Hamza, et. al ⁽⁴⁵⁾ concuerdan que el contenido de carbón activado en los dentífricos ofrece una alta eficacia de limpieza y baja influencia en el comportamiento abrasivo, mientras que Ghajari, et. al ⁽³⁾ en su estudio in vitro con premolares menciona que no hubo una diferencia significativa en cuanto a abrasión, en contraste con Ramar, et. al ⁽²⁵⁾ que menciona que el carbón activado en polvo fino no tiene propiedades abrasivas en el esmalte si es utilizado con el método "Frotar las encías y los dientes con el dedo índice, seguido de limpieza de la lengua" (GIFT).

Todas estas premisas difieren con los estudios de los autores ^(2,4,17,19,46) los cuales están de acuerdo que el carbón vegetal activado tienen un efecto aclarador, pero afecta el contenido mineral de los dientes al aumentar la rugosidad de la superficie y reduce la microdureza lo cual puede desgastar y reducir la cantidad de esmalte, dichas afirmaciones se contrastan con lo descrito por Bauler, et. al ⁽³⁷⁾ quien comparó todas las pastas dentales a base de carbón presentes en el mercado en Brasil, demostrando un riesgo de este material para la superficie de los dientes, pero destaca que no tiene efecto aclarador.

Al mencionar su efectividad los autores ^(38,56,57) mencionan que las pastas dentales a base de carbón activado tienen el potencial para blanquear de manera perceptible los dientes durante el uso continuo por 28 días, en comparación con las pastas tradicionales; de misma forma los autores ^(48,49,52) apoyan esta premisa sugiriendo que este material es efectivo para reducir las manchas extrínsecas y así provocar un mayor efecto aclarador, pero con el costo de producir efectos adversos.

Si se presta atención a los perjuicios sobre el uso de este material tanto Ruiz, et. al ⁽⁵⁾ y Oliveira, et. al ⁽⁴⁰⁾ concuerdan que los productos a base de carbón activado no alcanzaron el umbral de perceptibilidad aclarante en las muestras; por lo tanto, concluyen que este material tiene baja

eficacia aclaradora en comparación con otros agentes abrasivos presentes en los dentífricos aclaradores, en cambio Franco, et. al ⁽¹⁾ señala en su comparativo con peróxido de carbamida en 45 discos de esmalte bovino, que el carbón vegetal activado podría no tener ninguna propiedad de blanqueamiento dental.

Ostanzadeh et. al ⁽¹³⁾ y Alofi, et. al ⁽¹¹⁾ concuerdan que el uso del polvo de carbón activado en comparación con pastas aclaradoras no establece una diferencia significativa en cuanto al cambio de color tanto en las piezas dentales como en las restauraciones con resina compuesta utilizadas en estos estudios. En cambio, Choi, et. al ⁽²⁸⁾ y Aydın, ⁽⁵⁴⁾ et. compararon pastas dentales aclaradoras (carbón activado, peróxido de hidrógeno) y pastas tradicionales en bloques de resina, encontrando que no hubo diferencias estadísticamente significativas durante el experimento de aclaramiento; también Mehrgan, et. al ⁽⁴⁴⁾ , Rao, et. al ⁽¹⁸⁾ concluyeron que la decoloración debido al envejecimiento, causada por el café después de cepillarse con pastas dentales aclaradoras no tendría un efecto perceptible para el ojo humano, y para apoyar estas deducciones. Además, Yilmaz, et. al ⁽⁴⁷⁾ menciona que se ha demostrado que el cepillado eficaz de los dientes es más importante que el dentífrico empleado en cuanto a la eficacia aclaradora.

Estudios como los de Umanah, et. al ⁽³¹⁾ y Brooks, et. al ⁽¹⁴⁾ señalan que no existe una investigación clínica que haya demostrado reducción de la actividad antimicrobiana, antihalitosis, blanqueamiento dental, control de la enfermedad periodontal, reducción de caries y remineralización dental concordando que no hay pruebas suficientes para justificar las alegaciones de comercialización terapéutica y cosmética de los enjuagues bucales a base de carbón vegetal activado.

Para finalizar los autores ^(15,21,26) concuerdan que la aplicación de carbón activado en pastas dentales aclaradoras necesita de más ensayos clínicos controlados e investigaciones de laboratorio de dichos productos para determinar la eficacia y seguridad de mismo; tanto por sí solo como en comparación con otros métodos aclarantes, apoyando este indicio a modo de sugerencia el autor Reynolds, et. al ⁽³³⁾ mencionan que al no poseer pruebas científicas que lo respalden y que solo haya evidencia anecdótica, los odontólogos tienen como misión educar a

sus pacientes sobre las afirmaciones no comprobadas de beneficios orales y los posibles riesgos para la salud asociados con el uso de este material en los dentífricos de venta libre.

4. CONCLUSIONES

Diversos autores coinciden en los mecanismos que posee este material para ser considerado un agente aclarador, basados en dos principios fundamentales; el primero al poseer partículas abrasivas que alteran la superficie del esmalte, eliminando las manchas superficiales y el segundo debido a su gran capacidad de adsorción de pigmentos o colorantes, pero hay que destacar un punto importante, referente a que aún no se ha estudiado en detalle este efecto aclarador, pero basado en los estudios este principio se da a expensas de un desgaste y cambios en la superficie de las piezas dentales lo cual puede llegar a ser perjudicial si su uso es indiscriminado y no es supervisado por un odontólogo.

El carbón vegetal activado es una forma procesada de materiales orgánicos que contienen carbono expuestos a altas temperaturas que en la actualidad ha demostrado un sinnúmero de utilidades en diversos ámbitos, por ejemplo, en la industria, como fuente de carbono para reacciones químicas; en el ámbito médico como antídoto para intoxicaciones agudas y finalmente los enfoques alternativos son cada vez más populares, sin embargo, algunas tendencias de salud hacen más daño que bien y el ámbito odontológico no se ha quedado fuera de esta tendencia, una de las últimas modas en la búsqueda de unos dientes más blancos nos ha llevado a utilizar este material.

Se concluye que los perjuicios superan a los beneficios a la hora de utilizar productos a base de carbón vegetal activado, debido que afectan el contenido mineral de los dientes al aumentar la rugosidad de la superficie y reducir la microdureza por lo tanto un uso constante desencadenaría efectos negativos en la cavidad oral; hipersensibilidad, recesión gingival, abrasión y además tanto por el cambio en la rugosidad de la superficie como el utilizar productos no fluorados, mismos que puede afectar la cantidad de formación de biopelícula y, por lo tanto, aumentar el riesgo de caries e inflamación periodontal

Cabe destacar que el utilizar el polvo de este material antes del cepillado o el añadir este material a dentífricos, si posee cierto efecto aclarador, pero éste en comparación tanto con dentífricos tradicionales como dentífricos que poseen entre sus componente agentes aclaradores tales como peróxido de hidrógeno o peróxido de carbamida no los iguala o supera, por lo tanto se puede

considerar un “truco” basado simplemente en el marketing; además que se ha demostrado que el cepillado eficaz de los dientes es más importante que el dentífrico empleado en cuanto a la eficacia aclaradora.

5. PROPUESTA

La propuesta en este estudio es brindar información actualizada tanto de los beneficios como de los perjuicios del uso del carbón vegetal activado como agente de aclarado dental, considerando que la calidad y cantidad de la investigación en torno a este material es mínimo o limitado en el mejor de los casos, por lo tanto continuar con la investigación es de suma importancia debido al auge en el mercado de productos a base de este material guiados simplemente por estrategias mercadotécnicas y no por sustentos científicos que aporten beneficios dentro de la estética dental y del aclaramiento de las piezas dentarias

A los odontólogos sobre su deber de educar a sus pacientes sobre las afirmaciones no comprobadas de beneficios orales y sobre los posibles riesgos para la salud asociados con el uso de dentífricos a base de carbón.

Es de suma importancia destacar el marketing engañoso de las industrias que su único objetivo es a nivel monetario más no el beneficio de sus usuarios por esta razón se recomienda evitar este tratamiento basado en la popularidad de los productos mostrados en campañas por medios digitales y basarse en la evidencia científica que corrobore la información mostrada o a su vez el apoyo de profesionales de la salud como guía a la hora de adquirir productos de salud oral.

6. BIBLIOGRAFÍA

1. Franco MC, Uehara JLS, Meroni BM, Zuttion GS, Cenci MS. The Effect of a Charcoal-based Powder for Enamel Dental Bleaching. *Oper Dent.* 2020;45(6):618–23.
2. Koc Vural U, Bagdatli Z, Yilmaz AE, Yalçın Çakır F, Altundaşar E, Gurgan S. Effects of charcoal-based whitening toothpastes on human enamel in terms of color, surface roughness, and microhardness: an in vitro study. *Clin Oral Investig.* 2021;25(10):5977–85.
3. Ghajari MF, Shamsaei M, Maedeh KB, Galouyak S. Abrasiveness and whitening effect of charcoal-containing whitening toothpastes in permanent teeth. *Dent Res J (Isfahan).* 2021;18(51):1–6.
4. Dionysopoulos D, Papageorgiou S, Malletzidou L, Gerasimidou O, Tolidis K. Effect of novel charcoal-containing whitening toothpaste and mouthwash on color change and surface morphology of enamel. *J Conserv Dent.* 2020;23:624–31.
5. Ruiz MA, Miola L de S, Hori GMR, Catelan A. Whitening effect of brushing with activated charcoal-based products on enamel: integrative review. *Res Soc Dev.* 2021;10(15):e259101522809.
6. Alofi RS, Alsuyri HA, Mohey LS, Alofi AS. Efficiency of activated charcoal powder in stain removal and effect on surface roughness compared to whitening toothpaste in resin composite: In vitro study. *Saudi Dent J.* 2021;33(8):1105–10.
7. Hassim SI, Muslim TA. A comparative analysis of in-office vital 6% hydrogen peroxide activated charcoal tooth whitening treatment enhanced with an 810nm diode laser, compared to 35% hydrogen peroxide bleaching. *South African Dent J.* 2021;76(2):64–71.
8. Febriani M, Jaya F, Tyas HA, Sasmita IS. Application of active charcoal as an ingredient of a natural bleaching teeth. *J Int Dent Med Res.* 2019;12(4):1310–21.

9. Torres VS, Lima MJP, Valdrighi HC, Campos EDJ, Santamaria M. Whitening Dentifrices Effect on Enamel with Orthodontic Braces after Simulated Brushing. *Eur J Dent.* 2020;14(1):13–8.
10. Senthilkumar V, Ramesh S. Comparative Evaluation Of Natural Tooth Whitening Agents - An In vitro Study Research. *Int J Dent Oral Sci.* 2021;08(02):1739–43.
11. Abidia R, El-Hejazi AA, Azam A, Al-Qhatani S, Al-Mugbel K, AlSulami M. Efficacy of Tooth Whitening Using Natural Products in Vitro. *Saudi Dent J* [Internet]. 2019;31(March):S26. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.sdentj.2019.01.020>
12. Vaz VTP, Jubilato, Proba D, Oliveira, De MRM, Bortolatto, et al. Whitening toothpaste containing activated charcoal, blue covarine, hydrogen peroxide or microbeads: Which one is the most effective. *J Appl Oral Sci.* 2019;27:1–8.
13. Palandi S da S, Kury M, Picolo MZD, Coelho CSS, Cavalli V. Effects of activated charcoal powder combined with toothpastes on enamel color change and surface properties. *J Esthet Restor Dent.* 2020;32(8):783–90.
14. Brooks JK, Bashirelahi N, Hsia R ching, Reynolds MA. Charcoal-based mouthwashes : a literature review. *Br Dent J.* 2020;228(4):290–4.
15. Epple M, MeyerFrederic, Enax J. A critical review of modern concepts for teeth whitening. *Dent J.* 2019;7(3):1–13.
16. Gasmi Benahmed A, Gasmi A, Menzel A, Hrynovets I, Chirumbolo S, Shanaida M, et al. A review on natural teeth whitening. *J Oral Biosci* [Internet]. 2022;64(1):49–58. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.job.2021.12.002>
17. Corrêa, Painski DD, Pereira RP, Monteiro Junior S. Efetividade clareadora no uso do carvão ativado: revisão de literatura. *Res Soc Dev.* 2022;11(3):e31911326524.
18. Rostamzadeh P, Omrani L, Abbasi M, Yekaninejad M, Ahmadi E. Effect of whitening toothpastes containing activated charcoal, abrasive particles, or hydrogen peroxide on the

color of aged microhybrid composite. *Dent Res J (Isfahan)*. 2021;18(1):106.

19. Choi E, Jang H, Seo Y, Kim YY, Lee G, Kim YY, et al. Effect of dentifrices with different abrasives on the surface roughness of a nano composite resins materials. *J Dent Hyg Sci*. 2021;21(1):178–84.
20. Posso Moreno SL, Ramírez Ramírez DX, Rosas Jaimes JA, Güiza Cristancho EH. Comparación del blanqueamiento dental con peróxido de hidrógeno al 25 percent en consultorio, utilizando o no activación con lámpara de luz halógena TT - Comparison of in-office dental bleaching with 25 hydrogen peroxide using or not activation with Zoom. *Univ odontol [Internet]*. 2010;29(62):19–25. Available from: <http://revistas.javeriana.edu.co/index.php/revUnivOdontologica/article/view/798/449>
21. Greenwall LH, Greenwall-Cohen J, Wilson NHF. Charcoal-containing dentifrices. *Br Dent J*. 2019;226(9):697–700.
22. Chi C, Chun M, Gullo A, Teddy D, Hwang E, Oyoyo U. Color Monitoring: Comparison Between Visual and Instrumental Methods With Do-It-Yourself Whitening. *CDA J*. 2018;46.
23. Deger C, Mujdeci A. Whitening Dentifrices: A Review. *Cyprus J Med Sci*. 2021;5(4):355–60.
24. Machla F, Mulic A, Bruzell E, Valen H, Stenhagen ISR. In vitro abrasivity and chemical properties of charcoal-containing dentifrices. *Biomater Investig Dent [Internet]*. 2020;7(1):167–74. Available from: <https://doi.org/10.1080/26415275.2020.1838284>
25. Ramar K, V. P. Hariharavel, Annamalai1 S, Samuel AV. Assessing nonabrasive use of charcoal and its adsorptive microbial properties as a dentifrice. *J Res Dent Sci*. 2022;8(1):67–73.
26. Thakur A, Ganeshpurkar A, Jaiswal A. Charcoal in dentistry. *Nat Oral Care Dent Ther*. 2020;197–209.

27. Sanchez N, Fayne R, Burroway B. Charcoal: An ancient material with a new face. *Clin Dermatol.* 2020;38(2):262–4.
28. Choi E, Jang H, Seo Y, Kim Y, Lee G, Kim Y, et al. Color Change of Esthetic Restorative Materials for Different Staining and Whitening Dentifrices. *Int J Dent Hyg.* 2021;21(3):178–84.
29. Ramachandra SS, Dicksit DD, Gundavarapu KC. Oral Health : Charcoal brushes. *Br Dent J.* 2014;21(3):3.
30. Brooks JK, Bashirelahi N, Reynolds MA. More on charcoal and charcoal-based dentifrices. *J Am Dent Assoc* [Internet]. 2017;148(11):785. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.adaj.2017.09.027>
31. Umanah AU, Otakhoigbogie U, Soroye MO. Activated Charcoal-based Dental Products: Awareness, Knowledge and Opinion of Dental Practitioners in a Tertiary Hospital in Nigeria. *West Afr J Med.* 2020;37(7):732–9.
32. González-González, M. J. Dentibuccal cleaning by adsorption techniques with disposable material. New alternative to oral hygiene. *Av Odontoestomatol.* 2014;30(6):299–305.
33. Brooks JK, Bashirelahi N, Reynolds MA. Charcoal and charcoal-based dentifrices: A literature review. *J Am Dent Assoc* [Internet]. 2017;148(9):661–70. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.adaj.2017.05.001>
34. Mmbaga BT, Mwasamwaja A, Mushi G, Mremi A. Missing and decayed teeth, oral hygiene and dental staining in relation to esophageal cancer risk: ESCCAPE case-control study in Kilimanjaro, Tanzania Blandina. *Int J Sci Res* [Internet]. 2021;148:2416–28. Available from: <https://www.ijsr.net/archive/v7i1/ART20179278.pdf>
35. Ahad HA, Haranath C, Kondaveeti S, Konjeti S, Gangireddy S, Ibrahim O. Herbs in dentifrices for dental care and hygiene: A comprehensive review. *Res J Pharm Technol.* 2020;13(10):5052.

36. Viana ÍEL, Weiss GS, Sakae LO, Niemeyer SH, Borges AB, Scaramucci T. Activated charcoal toothpastes do not increase erosive tooth wear. *J Dent.* 2021;109(January):103677.
37. Bauler LD, Santos CS dos, O GSL, Moraes RR. Charcoal-based dentifrices and powders: analyses of product labels, Instagram engagement, and altmetrics. *Braz Dent J.* 2021;2(32):37–72.
38. Casado BGS, Moraes SLD, Souza GFM, Guerra CMF, Souto-maior JR, Lemos CAA, et al. Efficacy of Dental Bleaching with Whitening Dentifrices : A Systematic Review. *Int J Dent.* 2018;2018.
39. Schwarzbald CG, Cuevas-Suárez CE, Pacheco RR, Ribeiro JS, Carreño NLV, Lund RG, et al. In vitro efficacy of commercial and experimental proteolytic enzyme-based whitening dentifrices on enamel whitening and superficial roughness. *J Esthet Restor Dent.* 2021;33(6):849–55.
40. Maciel CR de O, Amorim AA, Oliveira RF de L, Vivanco RG, H F de CPP de S. WHITENING EFFICACY OF POPULAR NATURAL PRODUCTS ON DENTAL ENAMEL. *Braz Dent J.* 2022;33(3):1–6.
41. Pertiwi UI, Eriwati YK, Irawan B. Surface changes of enamel after brushing with charcoal toothpaste. *J Phys Conf Ser.* 2017;884(1).
42. Osmanaj N, Petersen S, Eisenburger M, Greuling A. Abrasion Behavior of Different Charcoal Toothpastes on Human Dentin When Using Electric Toothbrushes. *Dent J.* 2022;10(3):1–11.
43. Greuling A, Emke JM, Eisenburger M. Abrasion Behaviour of Different Charcoal Toothpastes When Using Electric Toothbrushes. *Dent J.* 2021;9(97):8.
44. Mehrgan S, Kermanshah H, Omrani LR, Ahmadi E, Rafeie N. Comparison the effect of charcoal-containing, hydrogen peroxide-containing, and abrasive whitening toothpastes

on color stability of a resin composite; an in vitro study. *BMC Oral Health*. 2021;21(1):1–7.

45. Hamza B, Tanner M, Attin T, Wegehaupt FJ. Dentin Abrasivity and Cleaning Efficacy of Novel/Alternative Toothpastes. *Oral Health Prev Dent [Internet]*. 2020;18(1):713–8. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32895654>
46. Rao A, Jamwal N, Shenoy R, Pai M, Aparna KS, Avinash BR. Effect of whitening toothpaste on surface roughness and microhardness of human teeth: A systematic review and meta-analysis. *Int J od Dent Sci*. 2022;11:1–17.
47. Yilmaz MN, Gul P, Unal M, Turgut G. Effects of whitening toothpastes on the esthetic properties and surface roughness of a composite resin. *J Oral Sci*. 2021;63(4):320–5.
48. Lasta ADR, Ma LZ, Agnol D. Efficacy and Adverse Effects of Whitening Dentifrices Compared With Other Products : A Systematic Review and Meta-analysis. *Oper Dent*. 2020;1:1–14.
49. Naidu AS, Bennani V, Aarts JM, Brunton P. Over-the-counter tooth whitening agents: A review of literature. *Braz Dent J*. 2020;31(3):221–35.
50. Lima LC de, Viana ÍEL, Paz SLP da, Bezerra SJC, João-Souza SH, Carvalho TS, et al. Role of desensitizing/whitening dentifrices in enamel wear. *J Dent*. 2020;99(May).
51. Kalliath C, Mukunda A, Pynadath M, Venugopal V, Prethweeraj J. Comparison between the effect of commercially available chemical teeth whitening paste and teeth whitening paste containing ingredients of herbal origin on human enamel. *AYU (An Int Q J Res Ayurveda)*. 2018;39(2):113.
52. Torso VH, Fraga MAA, Lopes RM, Aranha ACC, Correr-Sobrinho L, Correr AB. Charcoal-based dentifrices: Effect on color stability and surface wear of resin composites. *J Esthet Restor Dent*. 2021;33(5):815–23.
53. Gupta P, Shetty H. Use of natural products for oral hygiene maintenance: Revisiting

traditional medicine. *J Complement Integr Med.* 2018;15(3):1–5.

54. Aydın N, Karaoglanoglu S, Oktay EA. Investigation the effects of whitening toothpastes on color change of resin-based CAD/CAM blocks. *J Esthet Restor Dent.* 2021;33(6):884–90.
55. Dicknsin L, Gabriel A, Elgendy H, Geraldeli S, Hendren J, Elsalhy M, et al. In vitro Impact of Charcoal Toothpaste Brushing on Tooth Color and Surface Loss. *Am J Dent.* 2022;4.
56. Vladislavic NZ, Tadin A, Gavic L, Jerkovic D, Franic I, Verzak Z. In vivo evaluation of whitening toothpaste efficiency and patient treatment satisfaction: a randomized controlled trial. *Clin Oral Investig [Internet].* 2022;26(1):739–50. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00784-021-04052-x>
57. Aydın N, Karaođlanođlu S, Oktay EA, Ersöz B. Determination of the Whitening Effect of Toothpastes on Human Teeth. *Odovtos - Int J Dent Sci.* 2022;24(1):67–75.

7. ANEXOS

7.1 Anexo 1. Tablas Grade Pro

¿Debería usarse Pastas de Carbón vegetal activado versus Pastas Tradicionales para Procedimientos de blanqueamiento dental? Panel inferior Explicaciones

Pastas de Carbón vegetal activado comparado con Pastas Tradicionales para Procedimientos de blanqueamiento dental

Evaluación de certeza							Resumen de los resultados		Importancia
Nº de estudios	Diseño de estudio	Riesgo de sesgo	Inconsistencia	Evidencia indirecta	Imprecisión	Otras consideraciones	Impacto	Certeza	
No hubo diferencia según el tipo de dentífrico, sin aumento ni disminución de la fuente de color (momento de exposición : media 14 días ; evaluado con : Espectrofotómetro)									
1	estudios observacionales	no es serio	no es serio	no es serio	no es serio	fuerte asociación	No hubo diferencia según el tipo de dentífrico (dentífrico normal y dentífrico con carbón activado) durante las dos semanas del experimento de blanqueamiento, sin aumento ni disminución de la fuente de color	⊕⊕⊕⊖ Moderado	IMPORTANTE
La pasta dental blanqueadora química mostró un mejor blanqueamiento de los dientes que la pasta dental que contenía un ingrediente de origen herbal (momento de exposición : media 14 días ; evaluado con : Guía de colores Vita 3D)									
1	estudios observacionales	no es serio	no es serio	no es serio	no es serio	fuerte asociación gradiente de dosis-respuesta	La pasta dental que contenía ingredientes de origen herbal proporcionó efectos blanqueadores similares a los de la pasta dental blanqueadora química convencional con menos cambios en la superficie del esmalte.	⊕⊕⊕⊕ Alta	CRÍTICO
La pasta dental blanqueadora que contenía carbón activado produjo el mejor efecto blanqueador (momento de exposición : media 28 días ; evaluado con : Espectrofotómetro)									
1	estudios observacionales	no es serio	no es serio	no es serio	no es serio	fuerte asociación gradiente de dosis-respuesta	Después de 28 días de uso diario, el dentífrico con carbón activo mostró "muy buena efectividad" en cuanto al blanqueamiento del diente, mientras que el dentífrico tradicional mostraron "buena efectividad".	⊕⊕⊕⊕ Alta	CRÍTICO
Dentífrico con carbón presentó un mayor efecto blanqueador sobre los dientes que el dentífrico normal (momento de exposición : media 90 días ; evaluado con : Espectrofotómetro ultravioleta/Vis de doble haz)									
1	estudios observacionales	no es serio	no es serio	no es serio	no es serio	fuerte asociación gradiente de dosis-respuesta	Los dentífricos que contienen carbón pueden mejorar el blanqueamiento de los dientes, pero deben usarse con cuidado debido a los cambios que pueden inducir en el esmalte	⊕⊕⊕⊕ Alta	CRÍTICO

7.2 Anexo 2. Tabla del Método

N°	TITULO DE LOS ARTICULOS	N° CITACIONES Schola	Año de Publicación	Vida útil (años)	ACC	Revista	Factor de Impacto	Cuartil	Base de datos	Area	Colección de datos	Tipo de estudio	Participación	Pais Estudiado
1	A comparative analysis of in-office vital 6% hydrogen peroxide activated charcoal tooth whitening treatment enhanced with an 810nm diode laser,	1	2021	1	1	South African Dental Journal	0,12	Q4	Scielo	Estética Dental	Cuantitativo	Experimental	43	Sudáfrica
2	A critical review of modern concepts for teeth whitening	117	2019	3	39	Journal of Dentistry	1.11	Q1	MDPI	Estética Dental	Cualitativo	Descriptivo		Alemania
3	A review on natural teeth whitening	1	2021	1	1	Journal of Oral Biosciences	0.4	Q2	ScienceDirect	Estética Dental	Cualitativo	Descriptivo		Japon
4	Abrasion Behavior of Different Charcoal Toothpastes on Human Dentin Whe	0	2022	0	####	Journal of Dentistry	1.11	Q1	MDPI	Periodoncia	Cuantitativo	Experimental	6	Alemania
5	Abrasion Behaviour of Different Charcoal Toothpastes When Using Electric T	3	2021	1	3	Journal of Dentistry	1.12	Q2	MDPI	Periodoncia	Cuantitativo	Experimental	6	Alemania
6	Abrasive effect of activated charcoal-containing tooth whitening dentifrices	0	2022	0	####	San Gregorio	0	s/c	Scielo	Periodoncia	Cualitativo	Descriptivo		Ecuador
7	Abrasiveness and whitening effect of charcoal-containing whitening toothps	4	2021	1	4	Dental Research Journal	1.79	Q1	PubMed	Estética Dental	Mixto	Experimental	30	Iran
8	Activated Carbon in Toothpastes: Fashion or an Option in Oral Cleaning	5	2020	2	2,5	Salud y Administración	0	s/c	Researchgate	Estética Dental	Cualitativo	Descriptivo		Mexico
9	Activated charcoal toothpastes do not increase erosive tooth wear	11	2021	1	11	Journal of Dentistry	1.11	Q1	ScienceDirect	Estética Dental	Mixto	Experimental		Brasil
10	Application of Active Charcoal as An Ingredient of A Natural Bleaching Teeth	5	2019	3	####	Journal of International Dental	0.68	Q1	ProQuest	Estética Dental	Cualitativo	Experimental	30	Indonesia
11	Assessing nonabrasive use of charcoal and its adsorptive microbial propert	1	2021	1	####	Journal of Research in Dental	0.10	Q4	Researchgate	Estética Dental	Mixto	Experimental		USA
12	Charcoal and charcoal-based dentifrices: A literature review	107	2017	5	####	The Journal of the American Dental Association	0.43	Q3	ScienceDirect	Estética Dental	Cuantitativo	Revision	50	USA
13	Charcoal in dentistry	7	2020	2	####	Journal of Renewable Materials	0.33	Q3	Researchgate	Estética Dental	Cualitativo	Revision		India
14	Charcoal: An ancient material with a new face	19	2020	2	####	Clinics in Dermatology	0.77	Q1	ScienceDirect	Dermatología	Cualitativo	Revision		USA
15	Charcoal-Based Dental Products in Clinical Practice: An Update	1	2019	3	####	American Journal of Biomedical Science & Resea	0	s/c	Researchgate	Estética Dental	Cualitativo	Descriptivo		Reino Unido
16	Charcoal-based dentifrices and powders: analyses of product labels, Instag	3	2021	1	####	Brazilian Dental Journal	0.5	Q2	Scielo	Estética Dental	Cuantitativo	Revision		Brasil
17	Charcoal-based dentifrices: Effect on color stability and surface wear of resi	1	2021	1	####	Journal of Esthetic and Restorative Dentistry	0.8	Q1	PubMed	Biomateriales	Cuantitativo	Experimental	5	Brasil
18	Charcoal-based mouthwashes: a literature review	12	2020	2	####	British Dental Journal	0.58	Q2	PubMed	Estética Dental	Cuantitativo	Revision		USA
19	Charcoal-containing dentifrices	60	2019	3	####	British Dental Journal	0.58	Q2	Europe PMC	Estética Dental	Cuantitativo	Revision	118	Reino Unido
20	Color Change of Esthetic Restorative Materials for Different Staining and Wh	1	2021	1	####	International Journal of Dental Hygiene	0.56	Q2	PubMed	Biomateriales	Mixto	Experimental		Korea
21	Color Monitoring: Comparison Between Visual and Instrumental Methods W	3	2018	4	####	CDA Journal	0	s/c	Researchgate	Biomateriales	Mixto	Experimental	64	USA
22	Comparative Evaluation Of Natural Tooth Whitening Agents - An In vitro Stud	2	2021	1	####	International Journal of Dentistry and Oral Scier	0	s/c	Researchgate	Biomateriales	Cuantitativo	Experimental	60	India
23	Comparison between the effect of commercially available chemical teeth whitening paste and teeth whitening paste containing ingredients of	11	2018	4	####	International Journal of Ayurveda Research	0.18	Q4	PubMed	Biomateriales	Cuantitativo	Experimental		India
24	Comparison the effect of charcoal-containing, hydrogen peroxide-containin	2	2021	1	####	BMC Oral Health	0.79	Q1	Researchgate	Biomateriales	Cuantitativo	Experimental	45	Iran
25	Dentibuccal cleaning by adsorption techniques with disposable material. N	7	2014	8	####	Avances en Odontoestomatología	0.12	Q4	Scielo	Estética Dental	Cuantitativo	Revision		España
26	Dentin Abrasivity and Cleaning Efficacy of Novel/Alternative Toothpastes	10	2020	2	####	Oral health & preventive dentistry	0.35	Q2	PubMed	Biomateriales	Mixto	Experimental	72-60	Alemania
27	Determination of the Whitening Effect of Toothpastes on Human Teeth	2	2022	0	####	International Journal of Dental Hygiene	0.56	Q2	Mediarabic	Biomateriales	Mixto	Experimental	40	Turquia

7.3 Anexo 3. Tabla de metaanálisis utiliza para la revisión sistemática.

AUTOR	TITULO	ANALIZAR LA UTILIDAD DEL CARBÓN VEGETAL ACTIVADO	UTILIDAD DEL CARBON VEGETAL ACTIVADO COMO AGENTE DE ACLARADO DENTAL	PROCESO DE PRODUCCIÓN DE ESTE MATERIAL	EFFECTIVIDAD EN PRODUCTOS DE HIGIENE ORAL	VALIDEZ
1 Hassim, S I, Mustim, T A	A comparative analysis of in-office vital 6% hydrogen peroxide activated charcoal tooth whitening treatment enhanced with an 810nm diode laser, compared to 35% hydrogen peroxide bleaching		Reduce eficazmente la caries al adsorberse en la matriz pegajosa de polisacáridos en la biopelícula dental debido a las fuertes fuerzas de Lifshitz-van der Waals entre los microorganismos y las partículas de carbón activado		La elucidación de tal imprevisibilidad no puede ser razonada por ningún modelo en particular. Sin embargo, las observaciones de este estudio exponen aún más la idea de un mecanismo de mejora de la absorción en lugar de una activación de radicales libres como técnica para mejorar los resultados del blanqueamiento.	SI
2 Epple, Matthias, MeyerFrederic, Enax, Joachim	A critical review of modern concepts for teeth whitening		Pueden prevenir las manchas dentales extrínsecas	Se puede preparar calentando orgánicos materiales como la madera o el carbón	La aplicación de carbón activado en pastas dentales blanqueadoras aún no se ha estudiado en detalle y es menos efectiva que otros materiales	NO
3 Gasmi Benahmed, Asma, Gasmi, Amin, Menzel, Alain, Hrynovets, Ihor, Chirumbolo, Salvatore, Shanaida, Maria, Lysiuk, Roman, Shanaida, Yuri, Dadar, Maryam, Bjerklund, Geir	A review on natural teeth whitening		Las propiedades de alta adsorción del carbón lo convierten en un muy buen agente para blanquear los dientes	Forma procesada de carbón poroso, adsorbe químicos y protege los dientes para que no se manchen	Blanqueamiento progresivo de los dientes que es más seguro para los dientes ya que es suave y el mismo efecto puede ser logrado.	SI
4 Osmanaj, Nadin, Petersen, Svea, Eisenburger, Michael, Greuling, Andreas	Abrasion Behavior of Different Charcoal Toothpastes on Human Dentin When Using Electric Toothbrushes		Se une a todos los depósitos de la superficie de los dientes, que luego se cepillaron y supuestamente dejaron las superficies de los dientes libres de depósitos		El contenido de carbón activado en los dentífricos de carbón tuvo poca influencia en el comportamiento abrasivo observado	NO
5 Greuling, Andreas, Emke, Johanna Maria, Eisenburger, Michael	Abrasion Behaviour of Different Charcoal Toothpastes When Using Electric Toothbrushes		IGUAL A 4		Dentífricos de carbón provocan mayor abrasión respecto a la referencia utilizada, la respuesta del estudio que nos ocupa es que unos sí, otros no	NO

