

Efecto abrasivo de dentífricos clareadores con carbón activado. Revisión de la literatura.

Abrasive effect of activated charcoal-containing tooth whitening dentifrices. Literature review.

Autoras

Diana Leticia Quiñonez Vivas. <https://orcid.org/0000-0002-5507-6489>
Universidad Regional Autónoma de los Andes. Ambato. Tungurahua. Ecuador.
leticiaqv2@gmail.com

Paola Andrea Mena Silva. <https://orcid.org/0000-0001-9242-0296>
Universidad Regional Autónoma de los Andes. Ambato. Tungurahua. Ecuador.
ua.paolamena@uniandes.edu.ec

Fecha de recibido: 2021-08-23
Fecha de aceptado para publicación: 2022-03-16
Fecha de publicación: 2022-03-31



Resumen.

Existen dentífricos orientados a resolver problemas bucodentales, uno de ellos es carbón activado, elemento que se popularizó últimamente debido a sus propiedades, sin embargo, considerar las indicaciones y contraindicaciones de este agregado es fundamental, lo que conlleva a analizar el efecto abrasivo de los diferentes tipos de dentífricos con carbón activado sobre la estructura dentaria y comparar la cantidad de abrasivo según la escala RDA de las pastas dentales mediante una revisión bibliográfica. La investigación es descriptiva, cualitativa. Se tomaron artículos de revistas indexadas en bases científicas como Google Scholar, Pubmed y Elsevier en inglés, portugués y español con vigencia desde 2017 hasta 2021, se enfocaron en el efecto abrasivo de las pastas dentales con carbón activado sobre los dientes, considerando los criterios de inclusión: artículos en inglés, español y portugués vigentes entre el año 2017 y 2021, pastas con carbón activado, abrasión de los dientes, revisiones sobre aclaramiento dental y como criterios de exclusión: artículos en otros idiomas que no sean los mencionados, literatura antigua, blanqueamiento dental con covarina, enjuague bucal con carbón activado, hilo dental, cepillos con



carbón. Para complementar la investigación, se analizaron dentífricos clareadores disponibles en los supermercados de Ecuador, donde se valoró el tamaño de las partículas de las pastas dentales haciendo uso de la escala RDA. Se seleccionaron 13 artículos compatibles con el estudio, de los cuales 7 cumplen con los criterios de inclusión. Así mismo, 6 coinciden en que los dentífricos con carbón son abrasivos y 1 estudio lo contradice concluyendo que, carbón activado ha demostrado ser abrasivo con los tejidos dentarios ya que provoca desgastes a nivel del esmalte, dejándolo hipersensible.

Palabras clave: blanqueamiento de dientes; pastas con carbón activado; abrasión de los dientes.

Abstract.

There are toothpastes oriented to solve oral and dental problems, one of them is activated charcoal, an element that has recently become popular due to its properties, however, it is essential to consider the indications and contraindications of this aggregate, which leads to analyze the abrasive effect of different types of toothpastes with activated charcoal on the tooth structure and compare the amount of abrasive according to the RDA scale of toothpastes by means of a bibliographic review. The research is descriptive, qualitative. Articles were taken from journals indexed in scientific bases such as Google Scholar, Pubmed and Elsevier in English, Portuguese and Spanish with validity from 2017 to 2021, focused on the abrasive effect of toothpastes with activated charcoal on teeth, considering the inclusion criteria: articles in English, Spanish and Portuguese in force between 2017 and 2021, toothpastes with activated charcoal, tooth abrasion, reviews on tooth whitening and exclusion criteria: articles in languages other than those mentioned, old literature, tooth whitening with covarine, mouthwash with activated charcoal, dental floss, brushes with charcoal. To complement the research, toothpastes available in supermarkets in Ecuador were analyzed, where the particle size of the toothpastes was evaluated using the RDA scale. Thirteen articles compatible with the study were selected, of which 7 met the inclusion criteria. Likewise, 6 agree that toothpastes with charcoal are abrasive and 1 study contradicts this, concluding that activated charcoal has been shown to be abrasive to dental tissues as it causes wear at the level of the enamel, leaving it hypersensitive.

Keywords. tooth bleaching; charcoal toothpaste; tooth abrasion



Introducción

Mantener el cuidado de la salud bucodental es necesario para conservar un estado de salud idóneo, ya que la ausencia de la misma puede desencadenar patologías que afecten procesos fisiológicos del organismo (Avedaño et al., 2019). Los buenos hábitos de alimentación, junto con una técnica adecuada de higiene dental que incluya el uso de dentífricos acordes a la necesidad de cada paciente, complementado con colutorios y el uso de seda dental según el caso, son indispensables (Meneses et al., 2020).

Sumado a esto, el deseo de una sonrisa estética se convierte en una de las prioridades de la población, debido a que mejora ampliamente la autoestima del individuo (Bernardino, et al., 2016), por esta razón en los centros de expendio se pueden encontrar pastas clareadoras, que con el tiempo se han convertido en altamente comerciales sin considerar sus posibles efectos secundarios, uno de ellos es la abrasión del esmalte (Epple et al., 2019)

Los productos de aseo están siendo reformulados constantemente en cuanto a su composición, por razones de comercialización y por satisfacer las necesidades de los consumidores (Palandi et al., 2020), cumpliendo así con la premisa de una higiene bucal adecuada, por lo tanto, salud oral a largo plazo (Vertuan et al., 2019).

Para lograr la decoloración extrínseca de los tejidos dentarios (Juurlink, 2016), las pastas clareadoras junto a la acción mecánica del cepillado actúan a nivel de la superficie dental con enzimas que ayudan a desorganizar los componentes orgánicos del biofilm dental y a eliminar las manchas; considerando la presencia de bacterias cromógenas en la placa dentobacteriana y que con su eliminación contribuye de cierta manera a aclarar las superficies dentales (Hefferren, 1998).

Uno de los ingredientes habituales de los dentífricos es el lauril sulfato sódico, que es un tipo de detergente y a su vez actúa reduciendo la tensión superficial de las moléculas productoras de manchas, interrumpiendo así su potencial para unirse a los tejidos inorgánicos como el esmalte (Joiner, 2007); ciertos dentífricos clareadores incluyen también en su composición bajas concentraciones de peróxido, con el objetivo de liberar radicales libres de oxígeno (Lewis et al., 2004), estos radicales son responsables de una reacción de oxidación, que es el principio de la técnica de clareamiento utilizada para la eliminación de manchas extrínsecas e intrínsecas de las superficies dentales (De Lima et al., 2020).

Basados en este principio, las pastas clareadoras poseen también agentes abrasivos, que



extenúan al diente para así obtener un resultado favorable en cuanto al esclarecimiento del tejido (Torraca et al, 2019), pero a pesar de los beneficios de los dentífricos clareadores, se ha demostrado que este componente abrasivo, está relacionado fuertemente con el desgaste de la superficie dental de forma erosiva, provocando un ablandamiento de la estructura del tejido dentario, haciendo que el esmalte entre en un estado de vulnerabilidad a diferencia de superficies del diente que no han sido expuestas a los componentes de la pasta dental (Foteini et al., 2020).

En la actualidad, se van desarrollando nuevos productos con diferentes componentes (Rodrigues et al, 2019), uno de ellos es el carbón activado, que en los últimos años ha tenido un auge significativo en la industria, bien sea como dentífrico o enjuague bucal por sus propiedades blanqueadoras, aunque se ha demostrado que es erosivo para los tejidos dentarios lo que se espera es que actúe a nivel de los pigmentos y no sobre los cromóforos de la dentina para evitar la sensibilidad dental, lo cual genera una conmoción porque no predominan investigaciones que puedan verificar que agregar carbón activado sea positivo o dañino para el cuidado bucal (Greenwall et al., 2019).

El carbón vegetal se produce por eliminación de agua y de componentes volátiles que tienen como base el carbono o el bambú, en el caso de que se deba aumentar la porosidad, el carbón logra activarse porque se expone a elevadas temperaturas, que suelen combinarse con gases producidos en la fabricación. (Brooks et al., 2017).

Los primeros registros que se tiene sobre del uso del carbón vegetal se remontan a la antigua Grecia, donde se lo comenzó a usar para la limpieza de los dientes, tomando auge en muchas partes del mundo; de allí parten sus usos expresamente en polvo para los dientes, utilizando los dedos, palillos para masticar o tela, y se ha utilizado como dentífrico de un solo componente o combinado con agentes botánicos (Artí et al., 2020).

Aparte de los usos mencionados, el carbón activado también es un material como antídoto para ciertos venenos y sobredosis de drogas, infecciones de la piel, actúa sobre el mal olor de las heridas, comezón asociada a diálisis, cómo agente blanqueador, entre otros (Brooks et al., 2020). Por todos estos motivos, es que las casas comerciales analizaron la oportunidad de relanzar el carbón para pastas ya que presume de ser ecológico, sumamente puro y orgánico, sumado a que es bactericida y antifúngico, pero no toman en cuenta los efectos nocivos en pacientes con periodontitis o gingivitis que agravan el cuadro de estas, puesto que se inserta



carbón en las encías tiñéndolas de color oscuro (Orellana et al., 2020).

Considerando los efectos de riesgo ya mencionados, la literatura explica la existencia de peligros previsible al utilizar estos dentífricos, ya que están relacionados con la inclusión de hidrocarburos poliaromáticos cancerígenos para el ser humano y el uso de arcilla bentonítica en varias de estas pastas que tienen como componente activo al carbón como tal, datos que avalan la capacidad de aumentar el riesgo de una neoplasia oral cuando se usa a diario la pasta dental complementada con el enjuague bucal (Machla et al., 2020).

Las pastas con carbón están al alcance de la comunidad, lo cual es fundamental considerar sus indicaciones y contraindicaciones para asesorar de forma correcta a los pacientes (Hussain, 2019) (Díaz et al., 2009).

Con estas consideraciones, la presente investigación tiene como finalidad hacer un análisis del efecto abrasivo de los dentífricos con carbón activado y comparar la cantidad de abrasivo según la escala RDA de las pastas dentales mediante una revisión bibliográfica sobre la estructura dentaria, debido a que el uso de estos no cuenta con una amplia gama de estudios que avalen o declinen el uso de este producto para la higiene bucal diaria.

Materiales y métodos

Se aplicó una investigación de tipo descriptiva, de modo cualitativo. Se tomaron artículos de revistas indexadas con vigencia desde 2017 hasta 2021, que se enfocaron en el efecto abrasivo de las pastas dentales con carbón activado sobre las estructuras dentales, en bases científicas como *Google Scholar*, *Pubmed* y *Elsevier*, en inglés, portugués y español; usando las palabras claves: blanqueamiento de dientes, pastas de dientes con carbón y abrasión de los dientes. A la par se realizó la identificación de dentífricos clareadores utilizando datos de los supermercados en Ecuador, analizando su composición y el efecto abrasivo de los mismos haciendo uso de la escala relative dentin abrasivity (RDA) (ADA, 2020). No se consideraron productos como enjuagues bucales, cepillos y sedas dentales, ya que no responden a la interrogante del tema a tratar.

Resultados

Se obtuvieron 237 artículos, de los cuáles, 116 fueron elegibles. De los artículos ya mencionados sólo 13 consideraron al carbón activado como agente abrasivo, y los demás se enfocaron en el aclaramiento que este proporciona.

De estos 13 artículos, siete se centraron en los pros y los contras de aumentar la



abrasividad de los dentífricos (Tabla 1) y su efecto. A su vez cinco estudios de estos fueron in vitro, dos utilizaron dientes bovinos y tres trabajaron con dientes humanos; de los cinco trabajos analizados, cuatro coincidieron en que los dentífricos con carbón activado necesitaban aumentar su abrasividad para así actuar a nivel del esmalte y eliminar los pigmentos extrínsecos de este, a su vez generando rugosidad, lo cual debilita al mismo y lo hace propenso a lesiones cariosas y no cariosas. De los artículos analizados uno indicaba que el carbón activado no es abrasivo y que puede utilizarse de forma cotidiana puesto que es un polvo fino y que va a depender del tamaño de sus partículas, así como dos revisiones de la literatura en donde se expresaba que entre más grandes son las partículas del carbón activado, tendrán un mejor criterio de clareamiento externo, cumpliendo premisas estéticas, pero generando daño abrasivo.

Tabla 1. La abrasividad en los tejidos dentarios asociada a carbón activado.

Autor	Tipo de estudio	Carbón es abrasivo	Descripción del efecto sobre la estructura dentaria.
Samuel da Silva Palandi et al. (2020)	In vitro	Si	El cepillado con carbón provocó rugosidad a nivel de esmalte y en dentina un nivel bajo de abrasividad.
Itallo Emídio Lira Viana et al. (2020)	In vitro	No	El dentífrico con carbón no provocó pérdida significativa de tejido dentario a largo plazo.
Numan Aydın DDS et al. (2021)	In vitro	Si	Carbón activado logró mayor clareamiento porque sus partículas son más abrasivas, debido a su tamaño.
Değer C et al. (2020)	Revisión sistemática	Si	Carbón activado en combinación con sílice hidratada provocan mayor desgaste en la superficie, puesto que son abrasivos.
Ana Paula Losekann et al. (2020)	In vitro	Si	Los abrasivos contenidos en carbón activado provocaron recesión gingival en unión con el cepillado.
Foteini Machla et al. (2020)	In vitro	Si	Los dentífricos de carbón eran abrasivos de forma aceptable y



			no adsorbieron flúor.
Linda H. Greenwall et al. (2019)	Revisión sistemática	Si	La abrasividad de carbón se asocia a hipersensibilidad dentaria.

En cuanto a la información de los productos encontrados en los supermercados de Ecuador, se obtuvieron nueve con carbón, de estos, se detalló el nombre, casa comercial, composición y cantidad de abrasivos según la escala RDA porque este método permite evaluar el efecto erosivo de los abrasivos sobre la estructura dental producido por las pastas dentales, siendo los valores de la misma los siguientes: 0 a 70 nivel bajo de abrasividad, de 71 a 100 medianamente abrasivo, de 101 a 150 altamente abrasivo, de 151 a 250 se considera como límite superficial, considerando que la Federación Dental Americana (FDA) asiente que el límite máximo es 200 mientras que la Asociación Dental Americana (ADA), afirma que es 250 (tabla 2).

Tabla 2. Diferentes pastas con carbón activado y su grado de abrasión.

Nombre	Casa comercial	Composición	RDA
Colgate Luminous White Carbón activado (Colgate, 2019)	Colgate®	Água, sílice hidratada, sorbitol, calcio pyrophosphate, aroma, sulfato de sódio, celuloze gum, sodium lauryl sulfate, cocamidopropyl betaine, charcoal poder, CI 42090, CI 19140, LIMONENE. Contiene Monofluorofosfato de sódio (1000 ppm de flúor)	220
Oral b 3D white mineral clean (Oral B, 2018)	Oral b®	Sodium floride (1100 ppm de flúor), água, sorbitol, sílice hidratada, disodium pyrophosphate, sodium lauryl sulfate, cellulosa gum, aroma/flavor, sodium hydroxide, charcoal powder, charcoal poder eugenol. 1450 ppm de fluor.	200
Colgate natural extracts carbón activado y menta (Colgate, 2019)	Colgate®	Agua, sorbitol, sílice hidratada, PEG-12, sodium lauryl sulfate, aroma a menta piperita, cocamidopropyl betaine, sodium flouoride, xantham gum, sodium saccharin, CI 77891, mica, charcoal poder eugenol. 1450 ppm de flúor.	180
Crest 3D Whitening therapy toothpaste charcoal (Crest, 2019)	Crest®	Sodium fluoride 0,243%, water, sorbitol, sílice hidratada, disodium pyrophosphate, sodium lauryl sulfate, flavor, celuloze gum, sodium hydroxide, sodium saccharim, carbomer, charcoal powder, sucralose, polysorbate 80, mica, titanium dioxide.	152



Nombre	Casa comercial	Composición	RDA
Hello activated charcoal fluoride free toothpaste (Hello, 2019)		sorbitol (humectant), hydrated silica, vegetable glycerin, xylitol, purified water, charcoal powder, flavor, xanthan gum, titanium dioxide, , potassium sorbate (maintains stability), stevia rebaudiana leaf extract* (sweetener)	150
Colgate Optic White Teeth Whitening Charcoal Toothpaste (Colgate, 2019)	Colgate®	Sodium fluoride 0,24%, water, sílice hidratada, sorbitol, glycerin, PEG-12, Pentasodium Tryphosphate, Tetrapotassium, sodium lauryl sulfate, flavor, xatham gum, charcoal powder, sodium hydroxide, blue 1, red 40, titanium dioxide	101
Carbón activado (Toms of Maine, 2018)	Toms of Maine®	Agua, Sílice hidratada, Sorbitol, Glicerina, Xilitol, Lauril Glucósido, Cocol glutamato de sodio Sabor natural, Hojas de menta (Mentha Piperita) y otros sabores naturales, Alcohol de bencilo, Polvo de carbón, Edulcorante, Sin flúor.	84
Black is White active charcoal (Curaprox, 2018)	Curaprox®	Aqua, sorbitol, glycerin, hydrated silica, charcoal powder, aroma, argilla,, sodium monofluorophosphate, tocopherol, mica, xanthan gum, hydroxyapatite, cellulose, potassium chloride, Sodium monofluorophosphate (0.723%) Potassium thiocyanate (0.02%), sin flúor.	76
Activated Coconut Charcoal Toothpaste (FineVine, 2020)	FineVine®	Agua, citric acid, xantham gum, coconut oil, baking soda, charcoal, peppermint oil, tea tree oil, xilitol, no flúor.	70

Se observa en la tabla 2, que dentro de este grupo de pastas dentales, la de Colgate Luminous White con 220, Oral B 3D White mineral clean con 200, Colgate natural extracts carbón activado con 180, Crest 3D whitening therapy toothpaste charcoal con 152, Hello charcoal fluoride free toothpaste con 150, Colgate Optic White Teeth Whitening Charcoal tootpaste con 101, Toms Of Maine Charcoal activated con 84, luego Curaprox Black is White active charcoal con 76 y FineVine activated coconut charcoal toothpaste con 70.



Discusión

Değer C y Müjdeci (2020). en su estudio desarrollado sobre dentífricos menciona que para cumplir con el objetivo clareador se requiere aumentar la abrasividad en los componentes en relación a las pastas dentales de tipo estándar, coincidiendo con Greenwald et al. (2019), que a su vez indica que el grado de abrasividad depende del tamaño y la cantidad de partículas de carbón activado que se encuentren presentes en la composición de la pastas dentales, pero aun así las mismas generan desgaste y los efectos a largo plazo están ligados a la hipersensibilidad y a la opacidad producidos en los órganos dentarios donde el cepillado llega con mayor facilidad (Greenwald et al, 2019).

Por su parte, Machla, et al (2020)., en su estudio in vitro demostró que las pastas dentales con carbón activado están dentro de los límites de la abrasividad expresados por la RDA, datos que se encuentran condicionados por el resultado que se obtuvo en base a dos dentífricos con carbón activado, lo cual indica que haría falta aumentar la muestra para determinar si es viable usarlas en la cotidianidad. También menciona que entre más grandes las partículas de carbón, mayor probabilidad existe de que se escapen en el cepillado volviéndolo más ineficiente tanto en la limpieza como en la promesa clareadora que se presume de estas pastas dentales.

Losekann et al (2020)., demostraron en su estudio in vitro realizado en un tercer molar, la pérdida del grosor del esmalte y que esta es directamente proporcional al uso prolongado del dentífrico, que se agrava por erosiones ácidas o lesiones por abrasión lo que lo vuelve más peligroso en niños y jóvenes, es por eso que dentífricos con carbón se encuentran estrictamente prohibidos en este grupo.

Otra acción a considerar, es que por la abrasividad identificada del carbón, este provoca recesiones gingivales ya que produce mayor desgaste en la zona cervical, por ende, se acumulan partículas de carbón en los defectos y bolsas periodontales. Esta zona cervical tiene un grosor de esmalte muy fino lo que hace que la dentina se exponga siendo esta, un área de alta sensibilidad para los pacientes.

Aydın et al (2021) realizaron un estudio in vitro en 30 dientes donde se evaluó el efecto de varios componentes, en el cual, sus resultados coinciden con Deger, et al. (2020), quienes mencionan que el carbón activado tiene mayor cantidad de abrasivos para establecer un efecto

clareador eficiente y acelerar estos procesos, a su vez, compararon con otros tipos de agentes abrasivos y este fue el que provocó mayor rugosidad, sin embargo se recomienda mayor investigación acerca de lo que produce en sí.

Al contrario del resto de estudios, Palandi et al. (2020), analizaron en el esmalte de 30 dientes bovinos, el efecto de una pasta dental de carbón activado sin flúor en donde evidenciaron que no cumple con blanquear los dientes y que no influencia del todo en la rugosidad del esmalte por sí solo, sino más bien con otras sustancias como peróxido de hidrógeno. La estructura dental en bovinos tiene mucha similitud con los tejidos dentarios humanos, pero se podría considerar como una variación que limita este estudio.

De Lima et al. (2020), en su estudio in vitro, demostraron que las pastas dentales con carbón activado no producen un desgaste selectivo a nivel de los cromóforos del esmalte y mucho menos, generan abrasión en los tejidos a corto y largo plazo en comparación con un dentífrico convencional y ya que son tan populares en la actualidad, ellos lo recomiendan, una particularidad de este análisis es que los dentífricos que contienen en sus ingredientes flúor presentaron una disminución en el componente abrasivo impidiendo el desgaste, aun así ellos indican que se deben realizar más estudios a profundidad para corroborar este resultado.

Se puede evidenciar que estos estudios fueron realizados con pastas dentales que se encuentran en el medio diario y se venden como clareadores, ecológicos y bactericidas (Brooks et al, 2017) lo que lleva a la necesidad de analizar los elementos contenidos, teniendo como principales el flúor, sílice hidratada y carbón activado, siendo este la sustancia activa especificando que los componentes mencionados, son los que determinan el grado de abrasividad.

Es por eso que se evaluaron nueve dentífricos en cuanto a sus componentes, casa comercial y escala RDA, se identificaron que todos tienen principios activos y excipientes parecidos, que lo que los diferencia, es que algunos poseen flúor y otros no, a su vez, las partículas abrasivas de ciertas pastas dentales como la de *Colgate*® y *Oral B*® son más grandes en relación al resto y es por esto que presentan un valor mayor de abrasividad, estas se encuentran bordeando la norma para que su uso sea permitido, tornándolo más peligroso y poco recomendable para aplicarlo de manera cotidiana pero a su vez, contienen flúor lo cuál en un estudio anterior (Brooks et al, 2017), menciona que el efecto abrasivo disminuye.

Otras marcas de dentífricos como *Crest*®, *Toms of Maine*®, *FineVine*®, *Hello*® y



Curaprox® tienen niveles más bajos en la escala RDA, pero no cuentan con la cantidad permitida por la ADA de flúor y eso las torna poco confiables para usarlas a diario porque no poseen la protección anticaries que debe brindar una pasta dental (Deger et al, 2020) volviéndolas ineficientes.

Como dato adicional, la abrasividad de carbón activado se ve potenciada por la presencia de sílice hidratada dentro de las pastas dentales. (Deger et al, 2020)

Conclusiones

Las pastas dentales con carbón activado han ganado popularidad por su premisa clareadora y por esto, los profesionales odontólogos deben tener conocimiento sobre su efectividad, las indicaciones, contraindicaciones y los efectos abrasivos que estas producen a corto, mediano y largo plazo para así, ofrecerle al paciente directrices completas para determinar la posibilidad de adquirir estos dentífricos para su uso diario o a su vez descartarlos por completo.

La consecuencia abrasiva es notoria, en esencia se destaca la alteración de la rugosidad de los cromóforos externos a nivel del esmalte, infiriendo que el uso de estos dentífricos produce efectos donde el tejido del esmalte pierde composición gracias a esta abrasión, entonces tiene un efecto negativo a largo plazo sobre la estructura dentaria donde se destaca la hipersensibilidad en primera estancia.

Por otro lado, los dentífricos más abrasivos en el mercado ecuatoriano según la escala RDA, son: Colgate y Oral B con valores de 220 y 200 respectivamente ya que aparte de contar con carbón activado como componente principal, se encuentran potenciadas por otros abrasivos como sílice hidratada lo que hace que suba el nivel en la escala, a comparación de marcas comerciales como Hello o Curaprox con valores menores de 150 que son recomendados por la FDA. Entre otras marcas como Toms of Maine, distribuyen dentífricos sin el componente de flúor ya que disminuyen la acción clareadora de carbón activado.

Referencias bibliográficas

Asociación de odontólogos en Chile. (2020). Escala Relative Dentin Abrasivity, U.S. <https://www.dentistasporchile.cl/abrasividad-relativa-de-la-dentina-rda/>



- Avendaño V. D., Gaviria L.J y Díaz M.P. (2019). Conocimientos y prácticas sobre hábitos de cuidado bucal: más allá de las técnicas, *Rev. nac. Odontol*, 15(29), 1-15. <https://doi//10.16925/2357.4607.2019.02.04>
- Aydin N., Karaođlanođlus y Oktay E.A. (2021). Determination of the Whitening Effect of Toothpastes on Human Teeth. *Odovtos - International Journal of Dental Sciences*, 15(3) 1-15. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/Odovtos/citationstylelanguage/get/acm-sig-proceedings?submissionId=46376>
- Bernardino M.P., Pedrosa, M. S., Silva, A.M, Silva, B. L., Bezerra U.S., Moreno y Wallesk G. (2016). Efetividade de dentifricios clareadores sobre esmalte de dentes bovinos, *Revista Salusvita*. 35(3), 475-489. <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-833041>.
- Brooks J.K., Bashirelahi N., Hsia R y Reynolds M.A. (2020). Charcoal-based mouthwashes: a literature review. *British Dent Journal*, 226(4), 697-704. <https://doi//10.1038/s41415.020.12658>
- Brooks J.K., Bashirelahi N y Reynolds M.A. (2017). Charcoal and charcoal-based dentifrices: A literature review. *J Am Dent Assoc*, 148(9), 661-70. <https://doi//10.1016/j.adaj.2017.05.001>
- Colgate. 2019. *Colgate Natural Extracts carbón y menta*. Recuperado de: <https://www.colgate.com/es-py/products/toothpaste/natural-extracts-charcoal>
- Colgate. 2019. *Colgate Luminous White*. Recuperado el 23 de Agosto 2021. <https://www.colgate.com/es-ec/luminous>
- Colgate. 2019. *Colgate Optic White*. <https://www.colgate.com/es-us/products/optic-white>
- Crest. 2019. *Crest 3D White whitening therapy toothpaste- charcoal*. <https://crest.com/en-us/products/toothpaste/crest-3d-white-whitening-therapy-toothpaste-charcoal>
- Culo, A. R. T. Í., Brooks, J. K., y Bashirelahi, N. (2020). Carbón y dentifricos a base de carbón. *ADA*, 148(9), 1-19.
- Curaprox. 2018. *Black is White charcoal powder*. Oral science. <https://www.oralscience.com/en/products/black-is-white/>



- Değer C y Müjdecı A. (2020). Whitening Dentifrices: A Review. *Cyprus J Med Sci*, 5(4), 1-4. <https://doi.org/355-60.10.5152/cjms.2020.102926>.
- De Lima L.C., Lira V. I., Pereira da Paza S. L., Sávio J. C., João S. E., Thiago S....Scaramucci. T. (2020). Role of desensitizing/whitening dentifrices in enamel wear. *Journal of Dentistry*, 99(1), 2-14. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2020.103390>
- Díaz S. A, Pérez L, Mattos M, Asurza J y Bernuy L. (2009). Niveles de erosión del esmalte dentario por efecto de agentes clareadores. *Odontol Sanmarquina*, 12(1), 1-3. <https://doi.org/10.15381/os.v12i1.2886>
- Epple M, Meyer F y Enax J. (2019). A Critical Review of Modern Concepts for Teeth Whitening. *Dental Journal Basel*. 7(3), 79. <https://doi.org/10.3390/dj7030079>
- FineVine. 2020. *FineVine Activated Coconut Charcoal Powder*. Natural Toothpaste Brands. <http://www.naturaltoothpastebrands.com/finevine-activated-coconut-charcoal-powder/>
- Foteini M. A., Ellen B, Håkon V e Ida S. R. (2020). In vitro abrasivity and chemical properties of charcoal-containing dentifrices, *Biomaterial Investigations in Dentistry*, (6)7-174. Available from: <https://doi/full/10.1080/26415275.2020.1838284>
- Greenwall L.H., Greenwall C.J y Wilson N.H. (2019). Charcoal-containing dentifrices. *Br Dent J*;226(9):697–700. <https://doi/full/10.1038/s41415.019.0232.8>
- Hefferren J.J. (1998). Historical view of dentifrice functionality methods. *Journal of Clinical Dentistry*, 9(1),53–6. <https://static.colgatetalks.com/wp-content/uploads/2019/04/Journal-of-Clinical-Dentistry-Number-3-Special-Issue-A-Dual-Zinc-Arginine-Technology.pdf>
- Hello. 2019. *Activated charcoal fluoride free*. Hello Products. Recuperado el 20 de Agosto 2021. <https://www.hello-products.com/product/charcoal-whitening-toothpaste/>
- Joiner A, Johansson I y Somasundaran P. (2007). Handbook for cleaning/decontamination of surfaces. Editorial Elsevier, *Vol 1*. <https://www.elsevier.com/books/handbook-for-cleaning-decontamination-of-surfaces/johansson/978-0-444-51664-0>.
- Lewis R, Dwyer-Joyce R.S., Pickles M.J.(2004). Interaction between toothbrushes and toothpaste abrasive particles in simulated tooth cleaning. *Wear Dental Journal*, 257(1), 368–76. <https://doi.org/10.1016/j.wear.2004.01.015>



- Losekann A.P., Zimmer R, Celso A. K., Reston E. G. y Rodrigues C. L. (2020). Efeitos abrasivos produzidos por um dentifício à base de carvão. *Ulbra*, 26(11), 1-11. Recuperado el 23 de agosto 2022. <https://posgrad.ulbra.br/periodicos/index.php/stomatos/article/view/6031>
- Machla F, Mulic A, Bruzell E, Valen H y Stenhagen I. (2020). In vitro abrasivity and chemical properties of charcoal-containing dentifrices. *Biomater Investig Dent*, 7(1),167-74. <https://doi.org/10.1080/26415275.2020.1838284>
- Meneses L. G., García M.C., García M.J., García R.A., Mendoza L.V. y Hernández Q, E. (2020). Hábitos de higiene bucodental en alumnos de la Facultad de Ingeniería Región Poza Rica-Tuxpan. *Rev Mex Med Forense*, 5(3), 49-52. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=97666>.
- Oral B. (2018). *Pasta Dental Oral-B Whitening Therapy Purification*. <https://latam.oralb.com/es/productos/pasta-dental-oral-b-whitening-therapy-purification>
- Orellana J.E., Morales C. V y Guerrero R.N. (20202). Carbón Activado en Pastas Dentales: Moda o una Opción en la Limpieza Bucal. Salud. *Revista Adm*, 7(19), 59-63. Recuperado el 23 de agosto 2021. https://www.researchgate.net/publication/339887011_Activated_Carbon_in_Toothpastes_Fashion_or_an_Option_in_Oral_Cleaning
- Palandi S.S., Kury M, Picolo M.D., Coelho C.S y Cavalli V. (2020). Effects of activated charcoal powder combined with toothpastes on enamel color change and surface properties. *J Esthet Restor Dent*, 32(8), 783-90. <https://doi.org/full/10.1111/jerd.12646>.
- Rodrigues A.L., Melo L.S., De Oliveira R.A., Lopes A.B y Teixeira H. M. (2019) Avaliação através da tomografia por coerência óptica do esmalte dentário após o uso de dentifícios clareadores. *Rev. odontol. UNESP* 48(1), 1-11. <https://doi.org/10.1590/1807-2577.07819>



Toms of Maine. 2018. *Carbón activado sin flúor*.

<https://www.tomsofmaine.com.mx/products-oral-care/fluoride-free-activated-charcoal-toothpaste>

Torraca V.V., Jubilato D. P., Oliveira R. M., Bortolatto J. F, Floros M. C, Dantas A. R y De Oliveira O. (2019). Whitening toothpaste containing activated charcoal, blue covarine, hydrogen peroxide or microbeads: which one is the most effective? *Journal Appl. Oral Sci*, 27(2), 1-8: <https://doi.org/10.1590/1678-7757-2018-0051>

Vertuan Ma, Souza B.M., Mosquin P.V y Magalhaes, A.C. (2019). The effect of commercial whitening toothpastes on erosive dentin wear in vitro. *Journal Archives of Oral Biology*, 109(10458), 1-4. <https://doi.org/10.1016/j.archoralbio.2019.104580>