



REVISIÓN
BIBLIOGRÁFICA



Martínez Madero, Elena
Grado en Odontología por la Universidad Complutense de Madrid. Máster en Ciencias Odontológicas por la Universidad Complutense de Madrid. Cursando Máster de excelencia en Ortodoncia por la Institución Mississippi.

Indexada en / Indexed in:

- IME
- IBECs
- LATINDEX
- GOOGLE ACADÉMICO

Correspondencia:

Elena Martínez Madero
C/ Cea Bermúdez nº21 3º dcha.
CP:28003. Madrid, España.
Tel: 659105174
Email: emmadero@gmail.com

Fecha de recepción: 22 de agosto de 2016.
Fecha de aceptación para su publicación: 31 de octubre de 2016.

EFICACIA CLÍNICA DE PASTAS Y COLUTORIOS BLANQUEANTES SIN PERÓXIDOS. Hacia una revisión sistemática

Martínez Madero, E.

Eficacia clínica de pastas y colutorios blanqueantes sin peróxidos. Hacia una revisión sistemática. *Cient. Dent.* 2016; 13; 3: 199-209.

RESUMEN

Introducción: La creciente demanda de estética dental en la sociedad, ha propiciado la venta de dentífricos y colutorios cosméticos sin peróxidos denominados "blanqueantes". Se realiza una revisión de la literatura existente con el fin de esclarecer la eficacia de estos productos sin peróxidos en el aclaramiento o blanqueamiento de los dientes.

Material y métodos: Realizamos una búsqueda bibliográfica en las principales bases de datos: Pubmed, Cochrane y Scopus, accediendo al texto completo mediante la red de datos BuCEA de la Universidad Complutense de Madrid. De 158 artículos encontrados, se seleccionan 17, que cumplen nuestros criterios de inclusión: ensayos clínicos aleatorizados, in vivo, en los que los pacientes usan pastas dentífricas y/o colutorios sin peróxidos.

Resultados y discusión: Se analizan los resultados teniendo en cuenta si se realiza tinción previa y según la forma de aplicación de los productos blanqueantes (cepillado o enjuague). Destaca la acción de los componentes físicos (sílices) y químicos (de limonene, arginina) de los productos blanqueantes en la remoción y eliminación de manchas, que se ve favorecida por la acción mecánica del cepillado. Según los estudios incluidos en esta revisión, el uso de los productos blanqueantes sin peróxidos eliminan tinciones extrínsecas del diente, aunque no aquellas tinciones intrínsecas.

Conclusiones: Son necesarios más estudios clínicos que evalúen el efecto de los productos blanqueantes sin peróxidos en pacientes con las mismas condiciones. También es necesario diferenciar entre el concepto de blanqueamiento por remoción de manchas extrínsecas del blanqueamiento interno conseguido con peróxidos.

CLINICAL EFFICACY OF WHITENING TOOTHPASTES AND MOUTHWASHES WITHOUT PEROXIDES. TOWARDS TO A SYSTEMATIC APPROACH

ABSTRACT

Introduction: Nowadays a growing interest in dental esthetic, has provoked an increasing sold of bleaching cosmetics products without peroxides. Because of that we realized a systematyc approach to distinguish if these products without peroxides are efficient in teeth whitening.

Material and Methods: We conduct our search in the most important medical database: Medline, Cochrane and Scopus. We used the database BuCEA of UCM to access to the complete text. From 158 articles, we selected 17 articles which follow our inclusion criteria: clinical trial, in which patients used toothpastes and mouthwashes without peroxides.

Results and discussion: The studies are analyzed in different groups, having in mind if there have been previous teeth tintion and the way of application of the whitening product (mouthwashes or teeth brush). We remarked that both of physical and chemical components of the whitening products removed and eliminated only external spots in teeth enamel. The mechanical action of teethbrushing helps to this effect.

Conclusion: More clinical studies are necessary in order to investigate the effect of these whitening products without peroxides in patients with the same conditions. We should also diferenciate

PALABRAS CLAVE

Agentes blanqueantes; Dentífricos blanqueantes; Colutorios blanqueantes; NO peróxidos.

between whitening removing extrinsic spots in the enamel from internal bleaching get by peroxides.

KEY WORDS

Tooth bleaching agents; Whitening toothpaste; Whitening dentifrices; Mouthwash; NOT oxidants.

INTRODUCCIÓN

Durante los últimos años, la presión mediática y el entorno sociocultural han contribuido a incrementar la preocupación personal por la estética dental¹⁻³, siendo la sonrisa uno de los parámetros principales que contribuyen a mejorarla. Actualmente, tener “una sonrisa bonita, saludable y atractiva” aumenta la autoestima y a su vez favorece el desarrollo personal del individuo dentro de su entorno social^{4,5}. Conseguir la sonrisa perfecta se ha convertido en uno de los principales objetivos para alcanzar ese deseado patrón estético, siendo el color de los dientes uno de los principales factores para alcanzarlo⁶.

Hasta el momento, se sabe que el color de los dientes viene dado por el color intrínseco del mismo (genética, toma de medicamentos, incorporación de pigmentos en esmalte y dentina...) y por el color extrínseco determinado por el depósito de materiales en su superficie⁸⁻¹⁰. El tratamiento de la alteración del color dental es tan variado como sus causas, comprendiendo desde la eliminación superficial de manchas en el esmalte (pulido, abrasión o microabrasión) y blanqueamientos, hasta tratamientos más destructivos como carillas y coronas^{8,9}.

Todas estas medidas son realizadas por dentistas en clínica y suelen ser costosas, por lo que cada vez, con mayor frecuencia los pacientes presentan un mayor interés sobre los productos con efecto aclarante o blanqueante de los dientes que sean más económicos y de uso domiciliario¹¹. Aprovechando la gran diversidad de componentes de pastas dentífricas y colutorios y la gran demanda de la sociedad por la estética, las casas comerciales han lanzado al mercado diferentes tipos de dentífricos y colutorios cosméticos, denominados blanqueantes¹².

Se han descrito diferentes tipos de dentífricos y colutorios blanqueantes en función de su composición¹³⁻¹⁵: con componentes abrasivos, químicos y con agentes blanqueantes, como peróxidos¹⁴. El efecto producido por estos últimos agentes blanqueantes: los peróxidos, consiste en la oxidación y rotura de radicales libres de los pigmentos del diente y debe diferenciarse del efecto blanqueante conseguido por los componentes abrasivos y químicos, basado en la remoción superficial de la placa del diente y en la absorción las sustancias colorantes del diente^{6,7,16}. Muchos artículos definen el efecto de las denominadas pastas y colutorios blanqueantes sin peróxidos como superficial, mientras que el efecto realmente blanqueante se realiza mediante el uso de peróxidos^{9,12,17,18}. Sin embargo, es un hecho que las pastas dentífricas y colutorios capaces de eliminar tinciones superficiales mediante abrasión o sustancias químicas consiguen aclarar o blanquear el color de los dientes,

realizando por tanto una acción que puede ser conocida como blanqueante⁸.

Con el fin de esclarecer las diferencias entre estos tipos de pastas blanqueantes, se ha querido realizar esta revisión, cuyo principal objetivo es estudiar la eficacia de las pastas dentífricas y de los colutorios denominados blanqueantes con componentes abrasivos físicos y/o químicos sin incluir peróxidos o agentes oxidantes en su composición.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó una búsqueda bibliográfica dentro de la literatura médica de artículos publicados sobre pastas dentífricas y colutorios con efectos blanqueantes en diferentes buscadores tales como PubMed (www.ncbi.nlm.nih.gov), y bases de datos como Scopus y Cochrane. Además se usó la red de datos de la Biblioteca de la Facultad de Odontología de la Universidad Complutense de Madrid BuCEA para acceder a los textos completos de los artículos.

Se limita la búsqueda según los criterios PICO:

- P - Pacientes sin blanqueamiento previo.
- I - Uso de dentífricos o colutorios blanqueantes sin peróxidos.
- C - Comparación con grupo control en que se use otro tipo de pasta dentífrica.
- O - Ensayos clínicos aleatorizados.

Se incluyeron artículos con términos en su abstract o título como “Whitening Toothpastes” OR “Whitening Dentifrices” AND “Mouthwashes” en lengua inglesa, publicados desde el año 2000 hasta la actualidad, solo en Pubmed incluimos un artículo de 1999. Se excluyen artículos de opinión, cartas, descripciones técnicas o estudios “in vitro”. En la búsqueda inicial encontramos 150 artículos, de los cuales, sólo nos quedamos con 17 artículos que siguen nuestros criterios de inclusión y que conseguimos a texto completo (Figura 1).

RESULTADOS

Se comparan los resultados de los 17 artículos en cuatro cuadros en función de si se realiza tinción previa (clorhexidina o té), según la forma de aplicación de los productos blanqueantes (cepillado o colutorio), y del mecanismo de acción de los mismos (prevención o eliminación de manchas) y del mecanismo de acción de los mismos (prevención o eliminación de manchas).

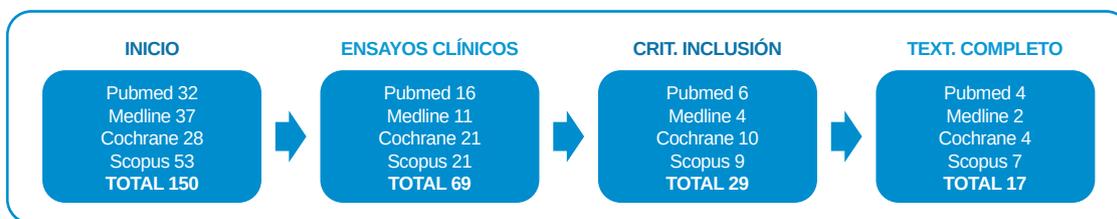


Figura 1. Los 17 artículos que siguen los criterios de inclusión y de los que se consiguió el texto completo.

Pocos estudios investigan en la prevención de la formación de manchas porque requiere mayor tiempo de seguimiento de los pacientes. La mayoría de estudios suelen investigar sobre la eliminación de manchas ya formadas en la superficie de los dientes¹. De los estudios incluidos en esta tabla, destacamos la eficacia del componente de Limonene en la prevención de manchas causadas por tabaco¹, que sin embargo es ineficaz a la hora de prevenir manchas causadas por el té. Otros componentes, como el trifosfato pentasódico no demuestran eficacia a la hora de prevenir tinciones dentales⁶ (Tabla 1).

Las pastas blanqueantes sin peróxidos tienen un mecanismo de acción específico dependiente del origen de las tinciones del diente, ya que las manchas provocadas por enjuagues con clorhexidina poseen diferentes características y propiedades

químicas^{19,21}. La clorhexidina promueve la formación de una película más gruesa y calcificada diferente a las tinciones producidas por colorantes alimentarios o tabaco¹⁹. En el estudio de Moran²¹, no existían diferencias estadísticamente significativas entre un dentífrico fluorado y un dentífrico denominado blanqueante con polifosfato de sodio y sílices de baja abrasión a la hora de eliminar las manchas producidas por la clorhexidina²¹. Fundamentalmente la eliminación de manchas se producía a nivel vestibular y gingival del diente y no se observaban cambios en zonas interproximales, demostrando que la eficacia de los componentes de la pasta dentífrica blanqueante van ligados a la acción mecánica de remoción de placa del cepillado^{21,22}. En cuanto al tiempo de duración, el uso de un dentífrico blanqueante durante 3 meses no conseguía

Tabla 1. ESTUDIOS EN LOS QUE SE EVALÚA LA EFICACIA DE PASTAS DENTÍFRICAS EN LA PREVENCIÓN DE LA TINCIÓN MEDIANTE CEPILLADO. NO SE REALIZA TINCIÓN PREVIA.

Estudio Autores año	Muestra estudio	Grupos del estudio	Composición de dentífricos usados	Fc de cepillado	Tiempo duración estudio	Modo medición manchado	Resultados
Horn, Bittencourt⁶ 2014 Ponta Grossa Brasil	60 sujetos. (No diferencia sexo ni edad)	A-Control: <i>Colgate total[®]</i> . B-Test1: <i>Close-up White now[®]</i> (Unilever) C-Test2: <i>Oral B3D White</i> (Procter and Gamble [®]). D- Test3: <i>Colgate Luminous White[®]</i> .	A-Agua, sílice hidratada, fluoruro sódico (0,32%), sacarina sódica, laurilsulfato sódico, triclosán, hidróxido de Na, dióxido de titanio. B-Agua, sorbitol, sílice hidratada, fluoruro sódico(0,32%), laurilsulfato sódico, sacarina sódica, trifosfato de sodio, dipentano. C-Agua, sílice hidratada, laurilsulfato sódico, sacarosa sódica, sorbitol, 1450ppm de fluoruro sódico, hidróxido de sodio. D-Agua, sílice hidratada, laurilsulfato sódico, 1100ppm fluoruro sódico, sorbitol, sacarina sódica, trifosfato pentasódico, polietileno, pirofosfato tetra sódico, dióxido de Ti, hidróxido de sodio.	3 veces/día. Durante 2-3 mins.	15 días.	Se calcula CIE $L^*a^*b^*$ y variaciones. $\Delta E^* ab = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{0.5}$, donde: $\Delta L^* = L^*1 - L^*0$ (final values - initial values) $\Delta a^* = a^*1 - a^*0$ (final values - initial values) $\Delta b^* = b^*1 - b^*0$ (final values - initial values). Uso de Vita Easyshade (Vident, Brea, CA, USA)	No cambios significativos en 15 días entre el Grupo A,B y C. En el grupo D hubo un aumento del valor I^* ($p=0,01$), que presenta pequeña alteración no visible al ojo humano.
Xie, Lu, Wan⁹. 2010	408 sujetos. 201 fumadores (186hombres, 15mujeres. Media edad 46,7) 207 bebedores té (137hombres, 70mujeres. Media edad 48) (Se les hace profilaxis previa)	A-Control: <i>Pasta Perlite whitening</i> (Unilever). B-Test1: <i>Pasta A+5% d-limonene</i> . C-Test2: <i>Pasta D+5%de limonene</i> . C-Pasta no blanqueante (Unilever)	Composición: No la dicen. Fundamentalmente se centran en el componente de limonene.	2 veces/día (mañana y tarde). Durante 3 mins	4 y 8 semanas	Índice de Lobene.	$P<0,05$. Hay diferencias estadísticamente significativas en la inhibición de manchas por el tabaco entre las pastas con "de limonene "(B y C) y el resto de grupos(A y D). No diferencias entre las pastas en la inhibición de manchas causadas por té.

TABLA 2. ESTUDIOS EN LOS QUE SE EVALÚA LA EFICACIA DE PASTAS DENTÍFRICAS EN LA ELIMINACIÓN DE MANCHAS MEDIANTE CEPILLADO. SE REALIZA TINCIÓN PREVIA CON CLORHEXIDINA Y TÉ.

Estudio Autores/año	Muestra estudio	Tinción previa	Grupos del estudio	Composición de dentífricos usados	Fc cepillado	Tiempo duración estudio	Modo medición manchado	Resultados
Moran ²¹ 2005 Bristol	24 sujetos 15 mujeres 9 hombres (No dice edad media)	10mL 0,2%CLHX (1min)+ 10 mL té negro (1 min) 8 veces/día.	A. Test. Pasta blanqueante (no marca comercial) B. Control Pasta fluorada Boots Freshmint Fluoride®	A. Test: Sílices de baja abrasión + ag químicos (tripolifosfato de sodio). B. Control : Pasta Fluorada.	No indica el nº de veces/ día que tienen que cepillarse. Duración 2 mins	5 días (de viernes a miércoles).	Índice De Lobene	P < 0,049. No cambios estadísticamente significativos entre ambas pastas. La pasta Test (A) elimina un 3,5% más de placa comparado con la pasta control (B fluorada) siendo mayor la reducción a nivel gingival y vestibular de los dientes.
Tillis ²² 1999	59 adultos (No edad ni sexo)	1 mes antes com Clhx 0,12% (Peridex®Zila Pharmaceuticals) 1 min. Enjuague después del desayuno y de la cena (2veces/día).	A. Test: pasta blanqueante CrestRExtra Whitening ®Procter and Gamble B. Control: Pasta estándar. Crest®Cavity Protection. Procter and Gamble	No dicen la composición de ninguna de las dos.	2 veces / día (Desayuno y cena) . No indica minutos del cepillado.	3 meses.	Intensidad del color: en DV, V , MV, DL,L,ML. Mediante la intensidad de color de 5 puntos (Lang y Raber)	Porcentaje de las caras de los dientes cubiertas por manchas. (Raber) Existían diferencias significativas en la eliminación de las manchas en la parte media del diente, no en zonas inter proximales. Porcentaje de diente teñido Menos placa en caras V a los 2 meses usando el dent blanqueante(A). p=0,18. Intensidad de mancha. Reducción de intensidad de manchas a los 2 meses por dent blanqueante (A). p=0.008. Los resultados a los 3 meses no son más significativos que a los 2meses.

mejores resultados en la eliminación de tinciones causadas por clorhexidina, tras 2 meses²².

No se pueden extrapolar los resultados obtenidos de los estudios en lo que se realiza tinción previa con clorhexidina, ya que este tipo de tinciones se producen en casos específicos en los que las tinciones solo estén causadas por el uso de clorhexidina, como por ejemplo en pacientes periodontales tras el uso de enjuagues con la misma²². Algunos estudios como el de Tillis, demuestran la eficacia de una pasta blanqueante en la prevención de manchas por clorhexidina (fundamentalmente a nivel vestibular) y justifican el uso de un dentífrico blanqueante solo en aquellos pacientes en tratamiento con clorhexidina para prevenir la formación de manchas²². Además, el uso de la clorhexidina causa efectos adversos desagradables en los pacientes como una disminución del sentido del gusto y un sabor metálico de los alimentos²³, por lo que su uso en los estudios de blanqueamiento está muy discutida (Tabla 2).

En la tabla 3 se recogen aquellos estudios en los que se evalúa la eficacia de los dentífricos blanqueantes sin peróxidos en pacientes con tinciones previas. En algunos estudios se valora el grado de tinción con el que llegan los pacientes mediante el Índice de Lobene^{1,3,4,5,8,20,24,26}, mientras que otros se basan en características de los pacientes como ser fumadores o tener un color base A3^{2,3,25,27}. En cada estudio, se utiliza un dentífrico blanqueante con una composición química determinada y se

suele comparar con dentífrico control fluorado que no contenga los componentes específicos abrasivos y/o químicos con efecto "blanqueante"^{11-5,8,20,23-27,30}. En general, las diferencias estadísticamente significativas se observan en el cuerpo del diente, por lo que la eficacia de la pasta blanqueante se asocia, como en estudios anteriores al efecto abrasivo del cepillado^{20,22,23} (Tabla 3).

No existen estudios comparativos entre la eficacia del uso de los enjuagues con respecto a pastas dentífricas blanqueantes sin peróxidos. El único estudio en el que se comparan enjuagues y uso de pastas dentífricas es el de Walsh¹¹. Este estudio concluye que no hay diferencias entre usar el enjuague después del cepillado o no usarlo. Por otra parte, no compara la eficacia del uso del dentífrico aplicado mediante cepillado con respecto al dentífrico diluido en enjuague. En el estudio de Moran en el que se usaban dos pastas dentífricas blanqueantes sin peróxidos diluidas en agua como colutorios, no se observaban diferencias estadísticamente significativas en la remoción de placa conseguida con una pasta fluorada con respecto a una pasta blanqueante, cuando no se aplicaban con cepillo²¹. Por el contrario, en el estudio de Pontefract si se observaron diferencias estadísticamente significativas en la reducción de manchas entre dos dentífricos diluidos en agua (tipo enjuague). Esto puede ser debido a los componentes del dentífrico blanqueante que se usan en este estudio, que incluye entre otros el copolímero PVP¹⁹ (Tabla 4).

DISCUSIÓN

a) Muestra de los estudios

En todos los ensayos clínicos que he incluido en esta revisión sistemática, **los criterios de inclusión y exclusión** de los sujetos del estudio son muy similares:

Todos los sujetos están sanos, son mayores de 18 años y presentan en boca al menos 8 dientes anteriores para poder evaluarlos. Se excluyen pacientes con enfermedades generales, que toman medicación que pueda afectar al color dental o que produzca xerostomía, embarazadas o en periodo de lactancia, pacientes portadores de ortodoncia o prótesis y pacientes que tengan grandes restauraciones de porcelana o composite. También se excluyen pacientes con enfermedad periodontal avanzada o que se hayan realizado tratamiento periodontal 6 meses antes, así como personas con alergias o sensibilidad a cualquier componente de las pastas dentífricas o enjuagues usados en cada estudio. Todos los pacientes incluidos en el estudio firman un consentimiento informado antes de iniciar el mismo. Excepto en el estudio de Jowett²⁴ en el que hubo un abandono de 14 pacientes, en general no hay abandono de pacientes al final de los estudios. Tampoco se describen reacciones adversas en ninguno de los estudios. En cuanto a la edad y el sexo de los pacientes, las muestras no son comparables entre los estudios, ya que no en todos los estudios se indican estos datos.

b) Composición productos empleados

Muchas pastas dentífricas "blanqueantes" presentan **abrasivos** en su composición, los más comunes son: sílice hidratada, carbonato cálcico, óxido de aluminio (alúmina), fosfato cálcico dihidratado (DCPD), pirofosfato cálcico, bicarbonato sódico y perlite, un tipo de silicato usado en pastas de profilaxis¹², que ayudan a eliminar la placa y manchas extrínsecas de la superficie del diente^{2,18,21,27}. Estos productos abrasivos son esenciales para eliminar los sustratos depositados en la superficie de los dientes mediante un proceso de abrasión o remoción del material. Entendemos como abrasión la acción mecánica de rozamiento y desgaste que provoca la erosión de un material o tejido, en este caso del esmalte y de los sustratos que se encuentren en su superficie¹⁸. Además del tipo de sustancia abrasiva, hay una gran cantidad de parámetros que influyen en la abrasión o eliminación de las tinciones superficiales, tales como la dureza, el tamaño, la forma y el volumen de las partículas abrasivas¹⁸. También influye el tipo de sustrato adherido al diente, ya que el agente abrasivo tiene mayor dureza que la sustancia depositada para poder eliminarla¹⁸.

El componente conocido como **Perlite** es un tipo de silicato, químicamente inerte y neutro que se suele usar en tarteomías y profilaxis. Destaca su baja abrasividad, capacidad de pulido y su eficacia en la eliminación de manchas. Su efectividad también se había demostrado en otros estudios como el de Joiner² y Matheson²³, en los que se observa la eficacia de Perlite para eliminar tinciones naturales frente a otros componentes abrasivos, como el fosfato cálcico o el fosfato cálcico dihidratado²³. La combinación de Perlite con sílice hidratada¹⁵ y con carbonato cálcico²¹ también es eficaz en la remoción de manchas de la superficie del dental.

La eficacia de la **sílice hidratada** como abrasivo ha sido demostrado en gran cantidad de estudios, aunque en el estudio de Torres la pasta dentífrica Close Up White Now[®] no presenta diferencias significativas en el cambio en de color con respecto a una pasta fluorada control⁷. Diferentes formas de sílice se incluyen las formulaciones de los dentífricos con el fin de desarrollar diferentes funciones⁴: los sílices de alta abrasión ("high cleaning") favorecen una mayor remoción de placa comparado con sílices convencionales. En un estudio de Nathoo, el dentífrico que contenía sílice de alta abrasión demuestra su eficacia tanto para eliminar la placa de la superficie del diente como para disminuir la sensibilidad dentinaria, permitiendo su indicación no solo para la sensibilidad y como agente blanqueante⁴. Sin embargo, el uso de sílices de baja abrasión con peróxido de calcio tienen el mismo efecto en la remoción de las manchas que otras pastas usadas como control²⁷.

Los dentífricos con **fosfato cálcico dihidratado o fosfato cálcico** como abrasivo son poco eficaces en la remoción de manchas²³.

Algunos estudios²⁹ demuestran que el grado de abrasividad de las pastas blanqueantes se encuentra dentro de la normativa del la Organización Internacional Estandarizada (ISO). Li y cols., defienden que la incorporación de sustancias abrasivas a los dentífricos tales como las sílices de alta abrasión son capaces de eliminar la placa superficial de los dientes manteniendo los niveles de abrasión del esmalte y la dentina dentro de unos rangos aceptables²⁰. Sin embargo, con el fin de conseguir una mayor disminución del efecto abrasivo de las pastas blanqueantes se está comenzando a estudiar el uso de fluoruros, que puedan reducir la desmineralización del esmalte causada por las sustancias abrasivas de la pasta blanqueante, aunque aún no se ha realizado ningún estudio que relacione la concentración de flúor en una pasta blanqueante con la cantidad de abrasión producida²⁹.

En cuanto a la eficacia de la eliminación de tinciones, algunos estudios demuestran que la mayor parte de la remoción de manchas extrínsecas por parte de los dentífricos blanqueantes se produce fundamentalmente en el cuerpo del diente^{19,21,23} siendo menor la remoción de las mismas en zonas interproximales²². Esto contribuye a pensar que la actual eficacia de la acción física abrasiva de una pasta blanqueante no puede entenderse totalmente sin la ayuda del uso de un cepillo de dientes^{19,21}. Sin embargo, la mayor parte de la población no es capaz de acceder a todas las zonas de la dentición únicamente con el cepillado, lo que dificulta la acción física abrasiva de la pasta blanqueante en aquellas zonas de difícil acceso: fundamentalmente las zonas interproximales^{20,22}. Para conseguir por tanto, una mayor eficacia para eliminar tinciones y placa en toda la superficie de los dientes, se han incluido componentes químicos en las pastas dentífricas blanqueantes, más atractivos ya que no causan abrasión física y además consiguen controlar los depósitos de placa en sitios de difícil acceso por el cepillo de dientes y los agentes abrasivos^{19,21,29}.

Existen diferentes componentes químicos y cada uno de ellos tiene diferente forma de actuación en función del origen de la mancha y de las propiedades químicas de cada componente³⁰. Algunos de ellos son: quelantes del calcio, surfactantes, enzi-

Tabla 3. ESTUDIOS EN LOS QUE SE EVALÚA LA EFICACIA DE PASTAS DENTÍFRICAS MEDIANTE CEPILLADO. NO SE REALIZA TINCIÓN PREVIA, PERO LOS PACIENTES TIENEN QUE TENER UNA TINCIÓN NATURAL CAUSADA POR TÉ, TABACO U OTROS.

Estudio Autor/año	Muestra estudio	Tinción previa	Grupos del estudio	Tipos de pastas usadas y composición	Fc de cepillado	Tiempo	Modo medición manchado	Resultados
Collins ²⁰ Maldon UK	152 sujetos 110 mujeres 42 hombres Media edad 43 años	No. Pero son fumadores.	A. Test: Pasta blanqueante. B. Control: Pasta con abrasivos (silice) solo. Ambas de Unilever®	A. Test: carbonato cálcico y micro- gránulos de silice y perlite B. Control: silice.	2 veces / día (No dice duración del cepillado)	12 días	Índice de Lobene Modificado.	La Pasta test (A) carbonatada con silice- perlite reduce las manchas un 45% más que la pasta control(B).
Jowett, Marlow ²¹ 2013 Sheffield	92 39 hombres 53 mujeres (Edad 37,5-43,3)	Índice de Lobene 2	A-Control: pasta fluorada B-Test- Pasta blanqueante (Ambas Boots® UK Ltd., Nottingham, UK.	1 - Agua, silice hidratada, Sorbitol, PEG 32, celulosa, bicarbonato sódico, aroma, laurilsulfato sódico, benzoato sódico, limonene, CI 77891. 2 - Agua, silice hidratada, celulosa, bicarbonato sódico, sacarina sódica, fluoruro sódico, limonene, trifosfato pentasódico, CI 77891, sodio polisparato, fosfato disódico, betaina cocamidopropil, fosfato sódico, citrato de Zn, Bromoclorofeno.	Técnica de Bass modificada. 2 veces / día usando un pequeño guisante de pasta de dientes.	3 y 6 meses.	Índice de Shaw y Murray. Índice de Volpe-Mannhold MGI: índice gingival modificado. Índice de Shaw y Murray. Índice de Volpe-Mannhold MGI: índice gingival modificado. Índice de Ramfjord	La pasta Test (B), elimina más placa a los 3 meses que el dentífrico control (A), pero a los 6 meses no hay diferencias significativas. Respecto a la inflamación gingival y la cantidad de cálculo el resultado no es significativo
Yin, Xe ¹ 2010 China	92 adultos 62 hombres 30 mujeres (Edad de 28-65)	Un mínimo del Índice de Lobene: área e intensidad de 0.5.	A-Test: Proargin formula whitening dentífrice. Colgate® Palmolive, Co, NY, USA. B-Control: Proargin formula dentífrice. Mintab®. State College, PA, USA.	A-Test: 8% arginina, carbonato cálcico de alta abrasión, 1450ppm de F. B. Control: -8% arginina, carbonato cálcico, 1450ppm F	2 veces / día. (No dice duración cepillado)	4-8 semanas	Bajo las mismas condiciones lumínicas Índice de Lobene (intensidad y área)	Después de 4 semanas: Área de manchado: p<0,05. Reducción significativa pasta test, (A), (16%) vs pasta control (B) (4%) Intensidad. P>0,05. Reducción significativa pasta test (A)/(22.9vs la pasta control (15%). Después de 8 semanas: Área de manchado. P<0,05. Reducción significativa usando pasta A (35.5%) y control (18.3%). Intensidad. p<0,05. Usando la pasta test mayor eficacia (39.5%) que el grupo control (26,7%).
Nathoo, Mateo ² 2011 New Jersey	120 45 hombres 72 mujeres (18-74 años)	Un mínimo del Índice de Lobene área e intensidad de 0.5.	A-Test: Pasta blanqueante: dentífrice, Colgate Palmolive®, NY, USA B-Control positivo. Pasta blanqueante Protector and Gamble® Pasta fluorada Mintab®, State College, PA, USA.	A. Test-0.3% triclosan, 2% copolímero ácido maleico/ polivinilmetil éter (PVM/Macopolímero), 0.243% NaF, silica diseñada para la sensibilidad. B-Control positivo: 0.3% triclosam, 2% PVM/MA, 0.243% NaF, silice de alta abrasividad. C-Control Negativo: 0.243% NaF en una base de silice.	2 veces / día (No dice duración cepillado)	3-6 semanas	Bajo las mismas condiciones lumínicas. Índice de Lobene	El grupo test (A) y el control positivo(B) mostraron mejoras significativas, en comparación con el control negativo(C), después de 3 semanas en la cantidad de tinción. (39,8% y 40,7%) y a las 6 semanas (58% y 61,8%). No significado estadístico. (test y el control positivo B)
Joiner, Pickles ² 2002 Reino Unido	158 sujetos 40 hombres 116 mujeres. Edad media 42-44 años	(No lo indica)	A-Test: White system B-Control: Pasta de estándar (No indica nombres comerciales)	A-No indica la composición. B-Silice como abrasivo	2 veces al día al menos durante 1 min	4 semanas	Modificación de Macpherson del Índice de Lobene	p>0,02. Diferencias estadísticamente Significativas. El dentífrico test (A) es superior en el control de prevención y la remoción de placa a las 4 semanas, en comparación con el control(B)
Ni, Li, He ³ 2012 China	Estudio 1. 58 sujetos 29 hombres 29 mujeres (edad media 37,1-41,4). Estudio 2 56 sujetos 51 hombres 5 mujeres (edad media 33-34,9)	No. Pero tienen q tener un índice de Lobene 1	A-Test. Pasta blanqueante. Procter and Gamble®. Cincimat. B-Control: Colgate- Palmolive®, NY.	1-Fluoruro sódico 1450ppm + cloro estaño - fluoruro estaño + silice de alta abrasión+ quelantes (poliquelantes). 2-No indica la composición.	2 veces/día. Durante un minuto (usar cronometro) y al menos 30 segundos en dientes anteriores	2 semanas	Índice de Lobene Examen de tejs blancos orales (OST)	Hay diferencias significativas (p>0,0001) a las 2 semanas de tratamiento para ambas pastas dentífricas. Hay eficacia en la eliminación de placa en dos semanas, pero para ambos dentífricos. (El mismo resultado en ambos estudios)

<p>Li, He²⁰ 2007</p>	<p>200 lo completan 110 hombres 85 mujeres (Media de Edad 33,4)</p>	<p>No. Pero con índice de Lobene 1</p>	<p>A-Test. Crest Vivid White-test[®] Procter and Gamble. B-Control negativo: Colgate cavity protection. Colgate Palmolive[®]</p>	<p>A-Test: Fluoruro sódico 0,243%, hexametatoato sódico B-Control negativo monofluorofosfato sódico 0,76%.</p>	<p>2 veces/día Durante 1 minuto</p>	<p>3 semanas 6 semanas</p>	<p>Índice de Lobene Examen de tejs blandos orales</p>	<p>En cara V : a las 6 semanas, > remoción de placa por la pasta test(A). P=0,0347 En la cara L : a las 6 semanas diferencias estadísticamente significativas por la pasta test (A)p=0,0081 La remoción en la parte gingival del diente era > Gingival: a las 3 semanas hay diferencias estadísticamente , entre pasta test(A) y control (B)</p>
<p>He, Dunavent¹ 2010</p>	<p>98 sujetos lo completan 66 mujeres 32 hombres (Media de edad 42 años)</p>	<p>No. Pero hay dos grupos índice de Lobene >0,6 5 Índice <0,65</p>	<p>A-Test1. Pasta blanqueante de Procter and Gamble- Crest Pro health. B-Test2. Pasta fluorada con cloruro estañoso. Procter y Gamble. C-Control negativo. Dentífico fluorado. Colgate Total. D-Control positivo: Dentífico con cloruro estañoso Colgate- Palmolive-Crest GUm Care</p>	<p>A-Test1: Fluoruro sódico(1450ppm) y cloruro estañoso. B-Test2: Fluoruro sódico(1450) y cloruro estañoso(menos cantidad que el A). C-Control negativo: 0,243% fluoruro sódico, 0,3% triclosán, 2% copolimeros. D- Control positivo: 0,454% fluoruro estañoso</p>	<p>2 veces/día (mañana y tarde) a la misma hora todos los días durante 1 minuto.</p>	<p>3 semanas 5 semanas</p>	<p>Índice Lobene Examen Oral de tejs blandos</p>	<p>A las 3 y 5 semanas se encontraron una diferencia estadísticamente significativa en la media de la intensidad, y área del índice de Lobene. La menor reducción de las manchas se produjo en el grupo D, control positivo. No había diferencias significativas entre los otros tres grupos ni a a las 3 ni a las 5 semanas.</p>
<p>Tereshalmy , Chaves⁸ 2007</p>	<p>29. sujetos 12 hombres y 17 mujeres. Media edad 47,6- 50,4 2.</p>	<p>No. Índice de Lobene modificado >1.</p>	<p>A-Test : pasta blanqueante de Procter and Gamble- Colgate total- whitening. Colgate Palmolive.</p>	<p>A.Fluoruro estañoso con hexametatoato+ sílice de alta abrasión B. No indica composición.</p>	<p>2 veces/día (mañana y tarde) al menos durante 1 min</p>	<p>2 semanas</p>	<p>Índice de Lobene modificado</p>	<p>Estudio 1 y estudio 2 los mismos resultados. A las 2 semanas había una reducción significativa de la cantidad de placa en la superficie del diente conseguida con ambos dentíficos. No había diferencias entre ambos dentíficos.</p>
<p>Xie, Lu, Wan³⁰ 2010</p>	<p>Estudio 1. 408 201 fumad 207 bebedores de te Media edad 48</p>	<p>Fumadores de > 10cig/día o bebedores té. Intensidad de caté, té, q mancha >2 (Lobene)</p>	<p>A-Control positivo: Pasta Perilite whitening. Unilever China B-Test1 : Pasta A+5% d-limonene C-Test2: Pasta D+5%de limonene D-Pasta no blanqueante</p>	<p>Composición: No la dicen. Fundamentalmente se centran en el componente de limonene.</p>	<p>2 veces/día (mañana y tarde) durante 3 mins</p>	<p>8 semanas. Comparación a las 4 semanas</p>	<p>Índice de Lobene</p>	<p>P<0,05. Diferencias entre la pasta A- B en la eliminación de manchas de tabaco. Es más eficaz la pasta B. P>0,05. No diferencias entre pasta A- B ni C-D en la eliminación de manchas de té. No es más eficaz C ni B.</p>
<p>Raoufi²⁷ 2010 Suecia</p>	<p>150 sujetos 42 hombres 108 mujeres Media edad 51 años</p>	<p>No, pero se requiere que sea bebedor de caté, té, q tenga un color A3 o mas oscuro.</p>	<p>A. Pasta A B. Pasta B C. Pasta C (No marcas comerciales) D-Pasta no blanqueante</p>	<p>A-Pasta A: hidroxiapatita, sílice hidratada, nitrato potásico, 1450ppm de F. 2-Pasta B: peróxido de calcio, sílice hidratada y 1450Fppm. 3-Pasta C: sílice hidratada.</p>	<p>2 veces/día (mañana y tarde) durante 2 mins 2 cm de pasta dentífica</p>	<p>4 semanas. 8 semanas y 12 semanas</p>	<p>Vita Easyshade(Vita 3D –master scale) Degudent Shadepilot Escala de VAS del 1- 10 donde 1 es claro y 10 lo más oscuro. C=IP - 0,36/IG -0,08 Escala VAS no diferencias significativas Eficacia blanqueante : ligera ventaja (no significativa) de la pasta C frente a las otras 2 respecto al efecto blanqueante.</p>	<p>Únicamente significativa la reducción del índice placa y gingival a las 12 semanas. A= IP-0,3/IG -0,13 B= IP -0,53/IG-0,10 C=IP - 0,36/IG -0,08 Escala VAS no diferencias significativas Eficacia blanqueante : ligera ventaja (no significativa) de la pasta C frente a las otras 2 respecto al efecto blanqueante.</p>
<p>Matheson, Cox²³ 2004</p>	<p>600 236 mujeres 364 hombres (edad 25-27)</p>	<p>Con manchas naturales y fumadores.</p>	<p>A. Test: Whitening B. Control: DCPD C. Control: PCC (No aparecen marcas comerciales)</p>	<p>A. Whiting: carbonato cálcico, microgránulos de perle B.DCPD: pasta normal con fosfato cálcico dihidratado C. PCC: pasta con fosfato cálcico como abrasivo.</p>	<p>2 veces /día. Al menos 1 minuto.</p>	<p>4 semanas</p>	<p>Modificación de Lobene . (Macpherson)</p>	<p>La pasta blanqueante test (A) es estadísticamente mas eficaz en la eliminación total de placa en comparación con las otras dos.(B y C) Elimina un 21% más que la pasta con PCC (C) y un 29% mas que la pasta con DCPD (B). Elimina más en el cuerpo del diente que en el resto de zonas.</p>

TABLA 4. ESTUDIOS EN LOS QUE SE EVALÚA LA EFICACIA DE PASTAS DENTÍFRICAS DILUIDAS EN AGUA (ENJUAGUES DE 3G DE PASTA/10ML DE AGUA)

Estudio Autores/año	Muestra estudio	Tinción previa	Grupos de estudio	Composición productos	Fc de enjuague	Tiempo estudio	Modo medición	Resultados
Pontefract¹⁹ 2003	24 sujetos 15 mujeres 9 hombres (Edad media 32 años)	5 días 10mL de 0,2%CLHX +10mL de té negro caliente(50° ±3°C) 1 min. 2 veces/día.	A.Control: Pasta blanqueante comercializada. Rembrandt Whitening®, Den-Mat Corporation, , USA B. Test : Pastablanqueante nueva Aquafresh® Multiaction Whitening, GlaxoS- mithKline, Weybridge, C. Control : Agua	A.Pasta control: no aparece la composición. B.Test: PVP+ tripolifosfato sódico+ laurilsulfato sódico. C.Agua	2 veces /día: 9am-16pm. Durante 2 mins. <i>Si coincidía con una de las 8 veces q se tenían q enjuagar con te negro y CLHX. 1º se enjuagaban con pasta y luego con CLHX.</i>	5 días (4 días anteriores se cepillan con pasta normal)	Índice De Lobene	p<0,01. Reducción significativa de la formación de manchas con la pasta test (B. Aquafresh®) en enjuague comparado con la pasta blanqueante control (A. Rembrandt®) o el agua. Reducción significativa usando la pasta test (B) en enjuague en la formación de manchas y de la intensidad de las manchas fundamentalmente en el cuerpo del diente, en comparación con agua y con la pasta blanqueante control (A. Rembrandt®) No diferencias significativas entre el uso de la pasta control (A) y el agua (C).
Claydon, Moran, Bosma²⁶ 2004	23 sujetos 10 hombres 13 mujeres (Edad media 34 años)	3 días 10mL 0,2%CLHX 1min + 10 mL té negro 1min. 8 veces/día.	A Test.: Pasta blanqueante nueva. B. Control . Pasta blanqueante comercializada – Rembrandt Whitening®, Den-Mat Corporation, Santa Maria, CA, USA C. Control negativo: Agua.	A.Pasta test.: sílice hidratada+fluoruro sódico + PVP+ tripolifosfato sódico. B.Control : no aparece la composición. C.Agua	2 veces/día: 9 am y 13 am . Durante 1 min.	3 días (L-J)	Índice De Lobene Fuente de luz: Color-i-dent IIs, Waldmann GMBH, Villingen-Schwenningen, Ger- many	P<0,001.La. pasta test(A) disminuye más el área de manchas que la pasta comercializada (B. Rembrandt®) y que el agua. No diferencias significativas entre la disminución de la intensidad de las manchas entre las dos pastas. P<0,001 I x A. La pasta test disminuye hasta un 25% más de manchas P<0,001. Diferencias estadísticamente significativas entre la pasta test y el agua. P<0,05. Solo si multiplicamos intensidad x área, hay diferencias estadísticamente significativas entre la pasta comercial en comparación con el agua.
Moran²¹ 2005 Bristol	24 sujetos 20 mujeres 4 hombres. (No indica edad media)	3días 10mL 0,2%CLHX 60 seg 10 mL té negro 60 seg 8 veces/día	A. Test. Pasta blanqueante (no marca comercial) B. Control Pasta fluorada Boots Freshmint Fluoride® C. Control : Agua	A. Test: Sílices de baja abrasión + ag químicos como sodio tripolifosfato. B. Control: Pasta Fluorada. No indica composición C. Agua.	2veces al día(por la mañana y en la comida). No dice durante cuanto tiempo.	De L-Viernes (4 días)	Índice de Lobene .	p>0,05. Reducción no significativa de inhibición y eliminación de placa entre las dos pastas dentífricas (A. Y B. Boots Freshmint Fluoride®) en enjuagues. Diferencia (aunque no significativa) de ambas pastas en enjuagues en la eliminación de manchas en comparación con el agua. (C)
Walsh, Rawlison¹¹ 2005	63 sujetos (No indica sexo ni edad)	No, que tengan manchas en la 1/2 del diente.	A. Control: pasta estándar. B. Test 1 : Pasta blanqueante. C. Test 2: Pasta blanq +pulido +enjuague. (No dice marcas comerciales)	A. Control: Fluorado(no indica composición). B. Test 1: Sílice., trifosfato pentasodico, triglicéridos caproicos. C.Test 2: Enjuague con TGC caproicos.	A y B 2 veces/día 2mins C 2 veces/día 2 mins el cepillado + pulido+ enjuague 1 vez/día 30 segs.	6 semanas. Mediciones a la semana, a las 4 sems y 6 sems	Índice Murray/Shaw Whiteness Index: Colorímetro digital Kirstol.	Reducción significativa de manchas en grupos B y C comparados con A. Hay reducción en general de manchas en los 3 grupos, pero la reducción en el grupo A(Pasta estándar fluorada) se asocia al efecto Hawthorne.

mas, detergentes (laurilsulfato sódico), absorbentes de fosfato cálcico, trifosfato de sodio²¹, polímeros, agentes oxidantes (no incluidos en este estudio) y otros (de limonene)³⁰. Múltiples estudios tratan de averiguar la forma de actuación de cada componente químico del dentífrico para conocer el componente más eficaz tanto en la inhibición como en la remoción de las manchas del diente. Dentro de los componentes químicos de las pastas dentífricas blanqueantes, destacamos:

El **trifosfato de sodio**, ha resultado ser inefectivo en algunos estudios cuando se aplicaba en forma de enjuague²¹. Sin embargo, con otra formulación, el trifosfato pentasódico demostró tener una acción quelante, eliminando manchas de la superficie del diente cuando se aplicaba mediante cepillado²¹. Otros autores como Walsh¹¹, encuentran diferencias estadísticamente significativas en la reducción de tinciones extrínsecas entre una pasta blanqueante con trifosfato pentasódico y una pasta fluorada. Esto se debía a la combinación del trifosfato pentasódico con otros componentes como triglicéridos caproicos, que aumenta su eficacia¹¹.

El **hexametafosfato de sodio**, introducido por White en 2002³¹, es uno de los agentes blanqueantes más novedosos. Se trata de una variante de pirofosfato que tiene una alta afinidad por las proteínas de la película del diente y por el calcio presente en la hidroxiapatita del esmalte. Se une a toda la superficie del diente y la cubre, lo que impide la formación de cálculo y el depósito de sustancias en su superficie⁸. Algunos estudios han demostrado su eficacia en la prevención y la remoción de la placa superficial, como el de Li y cols., en 2007²⁰.

Otro componente actualmente estudiado es **el estaño y sus derivados**, como el fluoruro de estaño. Estas moléculas tienen capacidad antimicrobiana y han sido indicadas en el tratamiento de la gingivitis, quedando excluidos de los dentífricos blanqueantes por la formación de tinciones dentales tras su uso prolongado⁵. Este hecho se resolvió incorporando otras sustancias, como el hexametafosfato de sodio, comentado anteriormente, capaz de eliminar las tinciones sobre la superficie dental producidas por el estaño. En 2007, Terezhalmly demostró que la eficacia de remoción de la placa con un dentífrico con hexametafosfato de sodio y fluoruro estañoso era similar a la conseguida con un dentífrico blanqueante comercializado⁸. En 2010, He y cols., realizaron un estudio en el que observaron que los dentífricos con fluoruro estañoso y hexametafosfato de sodio no contribuían a la formación de manchas superficiales del diente⁵. En 2012, Ni y cols., usaron este compuesto (fluoruro estañoso), estabilizado con poliquelantes y sílices de alta abrasión en un dentífrico demostrando la eficacia de eliminación de placa superficial tras dos semanas de cepillado diario con este tipo de dentífrico³. Actualmente el uso del fluoruro sódico estañoso, procedente de la unión sinérgica de fluoruro sódico con cloruro estañoso, se estabiliza con agentes poliquelantes que estabilizan el complejo estañoso y con abrasivos como sílice de alta abrasión capaz de eliminar placa ya formada sobre la superficie dental³. Este compuesto, tiene una gran cantidad de beneficios y es usado para dentífricos "todo en uno" con capacidad anticaries, antigingivitis, antiplaca, previniendo la halitosis y la sensibilidad dentaria y sin cambiar el color del diente, lo que permite emplearlo como componente

en las pastas dentífricas blanqueantes^{5,8}.

Otros estudios demuestran la eficacia de otros componentes como PVP (Polyvinylpyrrolidone)^{19,26}. El PVP es un homopolímero hidrosoluble que se puede presentar en diferentes pesos moleculares y tiene gran diversidad de aplicaciones. PVP forma complejos con los componentes que tiñen la superficie del diente y los elimina del esmalte. En algunos estudios es capaz de inhibir la formación de manchas producidas por té y por clorhexidina²⁶, aunque otros estudios critican su ineficacia⁷. Son necesarios más estudios sobre esta sustancia e incluso un nuevo agente: la peroxidona (ISP), que es el **PVP** asociado a peróxido de hidrógeno, aunque en este caso, estaríamos introduciendo peróxidos en la composición²⁶.

De limonene, es otro componente usado en dentífricos blanqueantes^{24,30}. Se trata de un saborizante usado en el sector de la alimentación y con efecto antibacteriano "in vitro", que en mayores concentraciones es capaz de eliminar manchas causadas por el tabaco³⁰. Aunque su acción exacta se desconoce, se cree que la naturaleza lipófila de esta sustancia permite englobar y disolver las manchas de tabaco, que al ser de naturaleza hidrófoba son difíciles de eliminar por agente abrasivos e hidrófilos³⁰. Además este componente actúa tanto de forma física, disminuyendo la cantidad de placa por remoción de la misma, como de forma química, alterando la composición de la placa en la superficie del diente³⁰. Su uso, junto con otros componentes abrasivos resulta también eficaz en la remoción de manchas causadas por el tabaco^{1,4,24,30}.

Otro componente químico estudiado es el **poliaspartato**, sustancia que compite electrostáticamente con las proteínas en la superficie del diente e impide la unión de sustancias cromógenas y bacterias a la superficie del mismo. Jowett y cols., encuentran diferencias estadísticamente significativas entre un dentífrico blanqueante con poliaspartato y un dentífrico fluorado a la hora de prevenir el depósito de la placa y la formación del biofilm sobre la superficie del diente en un pH fisiológico²⁴. Los polifosfatos consiguen evitar el desarrollo de la placa dental, la tinción del diente y la formación de cálculo²⁴.

Otro estudio¹, emplea un dentífrico con **arginina y carbonato cálcico**, conocido como la tecnología Pro-Argin, que además de tratar la hipersensibilidad dentinaria es capaz de eliminar la placa sobre la superficie dental, consiguiendo así un efecto aclarante del diente.

Aunque existe una gran variedad de componentes químicos de dentífricos blanqueantes, continúa existiendo una gran demanda de nuevas formulaciones que reduzcan el depósito de placa y cálculo así como la tinción de los dientes, manteniendo los dientes blancos.

c) Forma de aplicación de dentífricos y frecuencia de cepillado

Existen diferencias entre los estudios en cuanto a **la forma y frecuencia de aplicación** de las pastas dentífricas. Solo en la tabla 4 se comparan estudios en los que la pasta dentífrica se aplica de forma diluida (tipo enjuague), observando en el resto de estudios la aplicación del dentífrico blanqueante mediante cepillado. El tiempo del cepillado definido en estos ensayos clí-

nicos, va desde 1 minuto²³ hasta 3 minutos¹, mientras que en algunos estudios no se indica el tiempo de cepillado^{22,24}. En cuanto a la técnica, solo se indican instrucciones a los pacientes en el estudio de Therezalmy⁸, He y Dunavent⁵. Otros estudios se centran en el tipo de cepillo usado^{5,20} y en la cantidad de pasta dentífrica aplicada^{24,27}, indicando el uso de no más de 2cm de dentífrico sobre el cepillo.

d) Tiempo de duración de los estudios

La **duración de los estudios** también es amplia por lo que no podemos comparar el efecto de las pastas dentífricas o colutorios en el mismo tiempo. Los estudios de mayor seguimiento duran hasta 3²² y 6 meses²⁴, mientras que en otros la duración del tratamiento es únicamente de 4 días²¹. Esto dificulta la comparación del efecto producido, ya que es difícil que en 4 días podamos ver un efecto clínico mientras que en 6 meses quizás el efecto blanqueante puede deberse a otros factores aparte del uso del dentífrico-colutorio.

e) Modo de medición de la eficacia de las pastas/colutorios blanqueantes

Respecto al **modo de medición** de la eficacia de las pastas o colutorios blanqueantes, no existe consenso sobre el mejor método para medir el efecto blanqueante a nivel clínico²². Se suelen usar diferentes índices clínicos (Índice de Lobene^{1,3,4,5,19-21,26,30}, Índice de Lobene modificado^{2,8,23,25} e Índice de Murray y Shaw^{11,24}), aunque algunos estudios usan aparatos como la guía *Vita EasyShade*^{6,27}. El índice de Lobene modificado está recomendado por la Asociación Dental Americana (ADA) y es usado frecuentemente en publicaciones científicas para medir de forma numérica la intensidad y el área de la zona manchada^{1-5,8,19-21,23,25,32} y así evaluar la eficacia del dentífrico blanqueante.

Sin embargo, el uso de estos índices puede resultar subjetivo ya que es difícil cuantificar la cantidad de tinción del diente de

forma objetiva si no es con un aparato eléctrico. Por ello, algunos estudios han usado microordenadores, espectrofotómetros y colorímetros³³. Raoufi usa en su estudio dos guías con una alta reproductibilidad: la guía *Vita Easyshade*[®] con un 85% de reproductibilidad y *Shapilot*[®] con un 82%²⁷. Estas técnicas no eliminan la subjetividad ya que es necesario posicionar el aparato y en muchas ocasiones la zona donde se mide el color es dependiente del operador. Aun así, este tipo de técnicas tienen una gran reproductibilidad intra operador²⁷.

CONCLUSIONES

- Los pacientes con coloraciones extrínsecas debidas a hábitos como beber café, té, vino tinto o fumar pueden beneficiarse del uso de este tipo de pastas dentífricas blanqueantes sin peróxidos.
- Las fuerzas físicas de cepillado combinado con los ingredientes químicos de las pastas dentífricas blanqueantes sin peróxidos consiguen eliminar las tinciones superficiales y extrínsecas del diente. Esto refuerza la idea de que un cepillado diario representa un método conveniente para el control de placa extrínseca sobre el diente.
- Las pastas blanqueantes requieren un cierto grado de abrasividad con el fin de prevenir o reducir la tinción superficial del diente. Sin embargo, la abrasividad de la pasta dentífrica debe ser moderada con el fin de prevenir la remoción o abrasión del esmalte y la dentina.
- Existen pocos estudios sobre la eficacia blanqueante de colutorios sin peróxidos, por lo que se requieren más estudios sobre la eficacia de este tipo de colutorios.
- Se necesitan nuevos estudios que evalúen los efectos reales de estas pastas denominadas blanqueantes, así como esclarecer el concepto "blanquear", con el fin de llegar a una conclusión definitiva en esta materia.



BIBLIOGRAFÍA

1. Yin W, Xe L, He S y cols. Extrinsic stain removal efficacy of a new desensitizing dentifrice containing 8.0% arginine, calcium carbonate and 1450 ppm fluoride. *Am J Dent* 2010; 23 (Spec N°A): 36A–40A.
2. Joiner A, Pickles MJ, Matheson JR, Weader E. Whitening toothpastes: effects on tooth stain and enamel. *Int Dent J* 2002; 52 : 424-430 .
3. Ni LX, Li J, He T, Chang JL, Sun L. Two-week extrinsic removal efficacy of a sodium fluoride dentifrice with high cleaning silica: Results from two randomized controlled clinical trials. *Am J Dent* 2012; 25 (4): 249-252.
4. Nathoo S, Mateo LR, Delgado E, Zhang YP, DeVizio W. Extrinsic stain removal efficacy of a new dentifrice containing 0.3% triclosan, 2.0% PVM/MA copolymer, 0.243% NaF and specially-designed silica for sensitivity relief and whitening benefits as compared to a dentifrice containing 0.3% triclosan, 2% PVM/MA copolymer, 0.243% NaF and to a negative control dentifrice containing 0.243% NaF: A 6-week study. *Am J Dent* 2011; 24 (Spec N°A): 28A–31A.
5. He T, Dunavent JM, Fiedler SK, Baker R. A randomized clinical study to asses the extrinsic staining profiles of stannous- and triclosan-containing dentifrices. *Am J Dent* 2010; 23 : 22B-26B.
6. Horn BA, Bittencourt BF, Gomes OMM, Farhat PA. Clinical Evaluation of the Whitening Effect of Over-the-Counter Dentifrices on Vital Teeth. *Braz Dent J* 2014; 25 (3): 203–6.
7. Torres CRG, Perote LCCC, Gutierrez NC, Pucci CR, Borges AB. Efficacy of mouth rinses and toothpaste on tooth whitening. *Oper Dent* 2013; 38 (1): 57–62.
8. Terezhalmay G, Chaves E, Bsoul A, Baker R, He T. Clinical evaluation of the stain removal efficacy of a novel stannous fluoride and sodium hexametaphosphate dentifrice. *Am J Dent* 2007; 20: 53-58.
9. SP Hilgenberg, Souza-Pinto CS, Vitor-FaragoP, André-Santos F, Stadler-Wambier D. Physical-chemical characteristics of whitening toothpaste and evaluation of its effects on enamel roughness. *Braz Oral Res* 2011; 25 (4) : 288-94.
10. Watts A, Addy M. Tooth discolouration and staining: Tooth discolouration and staining: a review of the literature. *Br Dent J* 2001; 190 (6): 309–16.
11. Walsh TFA, Rawlinson A, Wildgoose D, Marlow I, Haywood J, Ward JM. Clinical evaluation of the stain removing ability of a whitening dentifrice and stain controlling system. *J Dent* 2005; 33 (5) : 413–8.
12. Demarco FF, Meireles SS, Masotti AS. Over-the-counter whitening agents: a concise review. *Braz Oral Res* 2009; 23: 64–70.
13. Davies R, Scully C, Preston AJ. Dentifrices; an update. *Med Oral* 2010; 15 (6) : e976–982.
14. Maldupa I, Brinkmane A, Rendeniece I, Mihailova A. Evidence based toothpaste classification, according to certain characteristics of their chemical composition. *Stomatol Baltic Dent Maxillofac J* 2012; 14(1): 12-22.
15. Joiner A. Whitening toothpastes: A review of the literature. *J Dent* 2010; 38 (Suppl2): e17–e24.
16. Sharif N, Mac Donald E, Hughes J, Newcombe RG, Addy M. The chemical stain removal properties of “whitening” toothpaste products: studies in vitro. *Br Dent J* 2000; 188 (11) : 620–4.
17. Alshara.S, Lippert F, Beckert GJ, Hara AT. Effectiveness and mode of action of whitening dentifrices on enamel extrinsic stains. *Clin Oral Invest* 2014; 18(2): 563-569.
18. Joiner A, Pickles MJ, Lynch RJM, Cox TF. The measurement of enamel wear by four toothpastes. *Int Dent J* 2008; 58: 23-28.
19. Pontefract H, Courtney M, Smith S, Newcombe RG, Addy M. Development of methods to enhance extrinsic tooth discoloration for comparison of toothpastes. *J Clin Periodontol* 2004; 31: 7–11.
20. Li YC, He T, Sun L, Xhang Y, Li X, Wang Y y cols. Extrinsic stain removal efficacy of a dual –phase dentifrice. *Am J Dent* 2007; 20: 227-30.
21. Moran J, Claydon NC, Addy MF, Newcombe RD. Clinical study to determine the effectiveness of a whitening toothpaste at reducing stain (using a forced stain model). *Int J Dent Hygiene* 2005; 3: 25–30.
22. Tillis TS. Use of a Whitening Dentifrice for Control of Chlorhexidine Stain. *J Contemporary Dent Pract* 1999; 1 (1) : 1–5.
23. Matheson JR, Cox TF, Joiner A, R P. Effect of toothpaste with natural calcium carbonate and perlite on extrinsic tooth stain. *Int Dent J* 2004; 54: 321–5.
24. Jowett AK, Marlow I, Rawlinson A. A double blind randomised controlled clinical trial comparing a novel anti-stain and calculus reducing dentifrice with a standard fluoride dentifrice. *J Dent* 2013; 41 (4): 313–20.
25. Collins LZ Naeeni M, Schafer F. The effect of a calcium carbonate/ perlite. on the removal of extrinsic tooth stain in two weeks. *Int Dent J* 2005; 55: 179–182.
26. Claydon NCA, Moran J, Bosma ML, Shirodaria S, Addy M, Newcombe R. Clinical studies to compare the effectiveness of a test whitening toothpaste with a commercial whitening toothpaste at inhibiting dental stain. *J Clin Periodontol* 2004; 31 (12) :1088–91.
27. Raoufi S, Birkhed D. Effect of whitening toothpastes on tooth staining using two different colour-measuring devices;a 12-week clinical trial. *Int Dent J* 2010; 60: 419–23.
28. Hasturk H, Nunn M, Warbington M, Van Dyke T. Efficacy of a fluoridated hydrogen peroxide-based mouthrinse for the treatment of gingivitis: A randomized clinical trial. *J Periodontol* 2004; 75 (1) : 57–65.
29. Joiner A. Review of the extrinsic stain removal and enamel/dentine abrasion by a calcium carbonate and perlite containing whitening toothpaste. *Int Dent J* 2006; 56: 175–180.
30. Xie P, Lu J, Wan H, Hao Y. Effect of a toothpaste containnig d-limonene on natural extrinsic smoking stain: A 4-week clinical trial. *Am J Dent* 2010; 23: 196-200.
31. White DJ, Gerlach RW. Anticalculus Effects of a Novel, Dual-Phase Polypyrophosphate Dentifrice: Chemical Basis, Mechanism, and Clinical Response. *J Contemporary Dent Pract* 2014; 1 (4) : 1–11.
32. Macpherson LMD, Stephen KW, Joiner A. Comparison of a conventional and modified tooth stain index. *J Clin Periodontol* 2000; 27: 854–9.
33. Adeyemi AA, Jarad FD, de Josselin de Jong E, Pender N, Higham SM. The evaluation of a novel method comparing quantitative light-induced fluorescence (QLF) with spectrophotometry to assess staining and bleaching of teeth. *Clin Oral Invest* 2010; 14: 19-23.