

Artículo Original

Efectividad de sustancias químicas en el clareamiento y biopelícula dental aplicado en el consultorio y ambulatorio

Effectiveness of chemical substances in bleaching and dental biofilm applied in the office and outpatient

<https://doi.org/10.52808/bmsa.7e6.624.015>

Santiago Paul Jordán Morales ¹

<https://orcid.org/0000-0002-6427-9675>

Pamela Jeanneth Salinas ¹

<https://orcid.org/0000-0002-6727-3180>

Vivian González Aguilar ^{1,*}

<https://orcid.org/0000-0002-0990-6066>

Recibido: 15/02/2022

Aceptado: 23/06/2022

RESUMEN

El blanqueamiento dental está considerado como pieza fundamental en el embellecimiento de los seres humanos, ya que permite la restauración de la "sonrisa perfecta". Este proceso en sí, es poco invasivo y juega como un gran papel como aliado en la restauración satisfactoria de la sonrisa y autoestima del paciente. Es un procedimiento que debe ser aplicado cuidadosamente para lograr los efectos positivos del mismo. El fundamento de esta técnica es aclarar la tonalidad que han sufrido los dientes por diversos factores: extrínsecos, intrínsecos y decoloraciones internas. Durante el procedimiento, es usual el uso de peróxido de hidrógeno (H₂O₂) en concentraciones que van del 10 al 32 % en volumen o el peróxido de carbamida, un compuesto conformado por peróxido de hidrógeno y urea concentraciones del 10 al 22 %. El uso de peróxido de hidrógeno se lleva a cabo fundamentalmente en los consultorios, mientras que el uso del peróxido de carbamida es un procedimiento doméstico. A pesar de los excelentes resultados que se obtiene al usar ambos blanqueadores, su uso puede ocasionar erosiones dentales y sensibilidad dentaria. El primer caso, puede llevar a la adherencia de bacterias cariogénicas como el *Streptococcus mutans* responsable de caries. Los resultados obtenidos, demostraron que el peróxido de hidrógeno es un agente más agresivo que el peróxido de carbamida, lo cual origina mayor sensibilidad dentaria y un mayor control bacteriano; en cambio el peróxido de carbamida fue mejor blanqueador y originó menor sensibilidad dental.

Palabras clave: Blanqueador, peróxido de hidrógeno, peróxido de carbamida, caries, bacterias cariogénicas.

ABSTRACT

*Tooth whitening is considered a fundamental piece in the beautification of human beings, since it allows the restoration of the "perfect smile". This process itself is minimally invasive and plays a great role as an ally in the satisfactory restoration of the patient's smile and self-esteem. It is a procedure that must be carefully applied to achieve its positive effects. The basis of this technique is to clarify the shade that the teeth have suffered due to various factors: extrinsic, intrinsic and internal discoloration. During the procedure, the use of hydrogen peroxide (H₂O₂) in concentrations ranging from 10 to 32% by volume or carbamide peroxide, a compound made up of hydrogen peroxide and urea concentrations of 10 to 22%, is usual. The use of hydrogen peroxide is mainly carried out in offices, while the use of carbamide peroxide is a home procedure. Despite the excellent results obtained by using both whiteners, their use can cause dental erosion and tooth sensitivity. The first case can lead to the adherence of cariogenic bacteria such as *Streptococcus mutans* responsible for caries. The results obtained showed that hydrogen peroxide is a more aggressive agent than carbamide peroxide, which causes greater dental sensitivity and greater bacterial control; On the other hand, carbamide peroxide was a better whitener and caused less dental sensitivity.*

Keywords: Bleach, hydrogen peroxide, carbamide peroxide, caries, cariogenic bacteria.

¹ Universidad Regional Autónoma de Los Andes (UNIANDÉS), Ecuador.

*Autor de Correspondencia: ua.vivianaguilar@uniandes.edu.ec

Introducción

Las caries han sido descritas por la Organización Mundial de la Salud como un padecimiento crónico-patológico de características infecciosa, transmisible y multifactorial producto de ciertos microbios. Es causante de la pérdida hidrolítica de los tejidos dentarios calcificados provocando daños en el esmalte, dentina y cemento de los dientes. Esto genera cierta inestabilidad bioquímica que conlleva a la cavitación y transformación del complejo dentinopulpar (Corrales-Reyes *et al.*, 2018, Capetillo *et al.*, 2019, Cháves, 2017, Gualli-Hidalgo, 2014). La presencia de azúcares en la dieta del consumidor y la acumulación de biopelículas entre las caras del diente originan las caries, ya que las bacterias presentes logran la metabolización los azúcares en ácidos orgánicos trayendo como consecuencia el ataque al esmalte dental y su desmineralización (Patrick, 2015, Capetillo *et al.*, 2019, Gualli-Hidalgo, 2014). El proceso cariogénico comienza a nivel de las fisuras dentales y espacios interdentarios que pueden llegar a destruir al diente completamente provocando en el paciente dolores intensos e infecciones. (Patrick, 2015, Sánchez-Pérez *et al.*, 2018).

Una gran diversidad de microorganismos podrían habitar la cavidad bucal, algunas de ellos, junto con la dieta del individuo, están asociando a la formación de caries, entre ellos vale mencionar a los *Streptococcus*, *Lactobacillus* y *Actinomyces* (Lanata, 2008). Dentro del grupo de los *Streptococcus*, se encuentran a los *Streptococcus mutans*, *Streptococcus sobrinus* y *Streptococcus sanguinis*. En el género *Lactobacilos*, se ubican a los *Lactobacilos caseis*, *Lactobacilos fermentum*, *Lactobacilos plantarum* y *Lactobacilos oris*, y finalmente en el género: *Actinomyces*, se puede mencionar a los *Actinomyces israelis* y *Actinomyces naeslundii* (Trujillo, 2018). Dentro de estos tres tipos de microorganismo, son los *Streptococcus mutans* los más dañinos a la cavidad bucal, generando lesiones cariosas. Son de los primeros en colonizar la superficie dental (Liébana-Ureña, 2002, Trujillo, 2018), y después de un tiempo de su aparición pueden tornarse virulentos observándose la habilidad de metabolizar los azúcares y compitiendo con otras bacterias de la placa bacteriana (Amižić *et al.*, 2017), transformando los carbohidratos en ácido láctico, lo cual disminuye el pH deteriorando el esmalte dental. (Liébana, 2002, Trujillo, 2018). El *Streptococcus mutans* se encuentra asociado a la formación de biopelículas cariogénicas antes de la formación de la caries dental, manifestándose en un crecimiento de esta bacteria a nivel salival (Barrancos, 2015; Chávez-Chipana & Vilca.Flores, 2020).

Por otra parte, hoy en día, el blanqueamiento dental está considerada como pieza fundamental en el embellecimiento de los seres humanos, ya que permite la restauración de la “sonrisa perfecta”. El blanqueamiento es un proceso poco invasivo que juega un papel importante, actúa como un gran aliado para restaurar la satisfacción de la sonrisa y la autoestima del paciente. Es un procedimiento poco invasivo pero que debe ser aplicado cuidadosamente para lograr los efectos positivos del mismo (Câmara *et al.*, 2020; Monteiro *et al.*, 2020; Moreira-Goncalves *et al.*, 2022). El fundamento de esta técnica es aclarar la tonalidad que han sufrido los dientes por diversos factores: extrínsecos, intrínsecos y decoloraciones internas (Watt & Addy, 2001). La decoloración extrínseca se caracteriza por la ingesta de bebidas como té, café o vino tinto, de alimentos como arándanos o verduras o hábitos de tabaquismo. Por su parte, las manchas intrínsecas, o manchas en dentina, se asocian al consumo de medicamentos, enfermedades de la infancia, infecciones o trauma en dientes primarios o cambios por envejecimiento natural. Los tratamientos químicos usuales para el blanqueamiento incluyen al peróxido de hidrógeno (H₂O₂) en concentraciones que van del 10 al 32 % en volumen o el peróxido de carbamida, un compuesto conformado por peróxido de hidrógeno y urea con concentraciones del 10 al 22 %.

La técnica del blanqueo se puede realizar en consulta, en la casa o como técnica combinada. Para el aclaramiento interno usualmente se recurre al uso de perborato sódico diluido en agua, o también se puede usar peróxido de hidrógeno. Dependiendo del producto elegido, el sistema en consulta determinará el sistema de activación, los ciclos y tiempos de exposición con fuentes de luz como método de activación con protección de los tejidos peridentales con base a materiales acrílicos (Jankovic, 2009; Hassab *et al.*, 2021). Algunos autores consideran evaluar el uso de peróxido como método de blanqueo, existe evidencias en estudios realizados *in vitro* de efectos citotóxicos provocado sobre cultivos celulares, incluyendo potenciales sustancias como cocarcinogénicas en experimento llevado a cabo con animales producto de la formación de radicales libres formados a partir del peróxido de hidrógeno (Munro *et al.*, 2006); sin embargo ha sido difícil extrapolarlo a humanos debido al sistema de protección, como barreras mucosas o la presencia de enzimas peroxidasa salivares que contrarrestan o anulan este fenómeno (Tripton *et al.*, 1995, Aldana-Sepúlveda & Vivas-Moncayo 2016). Por otra parte, se conocen otros efectos del blanqueamiento, por ejemplo, la rugosidad provocada por el efecto blanqueador puede conducir a una mayor adhesión de bacterias, como la *Streptococcus mutans*. Además de sensibilidades al dolor por efecto de la deshidratación, puede mitigarse mediante tratamientos con geles de fluoruro de nitrato de potasio. También, durante el aclaramiento, es posible las irritaciones gingivales, aumento de la sensibilidad a la temperatura y una disminución a la resistencia del esmalte dental a la tracción. Debido a la acción oxidante del peróxido de hidrógeno (30%), después del blanqueamiento interno, se puede observar una disminución de la dureza y del módulo de elasticidad de la dentina (Mittal *et al.*, 2021).

La principal meta de este artículo es ofrecer una visión del uso de blanqueadores dentales aplicado tanto en consultorios como a nivel domiciliario y su posible incidencia en las biopelículas dentales.

Materiales y métodos

Se realizó un estudio de tipo descriptivo con pre y post test en la clínica de atención odontológica UNIANDES para comparar la efectividad del clareamiento dental aplicado en el consultorio o en casa con férulas en pacientes que acuden a la clínica de atención odontológica Uniandes (U.A.O.); así como, la formación de biopelícula comprendido entre los meses de octubre a junio del 2019 previa socialización con el propósito de la investigación. Un total de 96 personas aceptaron la participación de manera voluntaria.

Para la inclusión en el estudio se estableció como criterio: 1. Que tenga los seis dientes anteriores en el maxilar superior e inferior; 2. Que ninguno de los dientes tenga más de 1/6 de la superficie labial restaurada; 3. Edad de los pacientes entre 18 y 30 años; 4. El paciente debe estar dispuesto a abstenerse de fumar tabaco, tomar té y café durante el tratamiento; 5. Que el color de los dientes esté dentro del rango de color 3 a 5 de la escala Vita 3D Master; 6. No debe presentar enfermedad periodontal; y 7. No debe presentar antecedentes de enfermedad sistémica que interfiera con el estudio o requiera consideraciones especiales.

Para el logro de los objetivos se dividió la muestra en dos grupos de aclaramiento dental: el primero con la técnica de consultorio (peróxido de hidrógeno al 35%) y el segundo con la técnica ambulatoria (peróxido de carbamida al 20%). Durante siete días se realizó la evaluación de viabilidad, pureza y crecimiento bacteriano, así como la evaluación de la biopelícula por el método de cristal violeta.

A través de la revisión de las historias clínicas e interrogatorio, se obtuvieron los datos demográficos y clínicos, y de este modo fue posible conocer las causas de las alteraciones cromáticas y el estado de las estructuras dentarias. En el acto clínico se identificaron mediante encuesta estructurada y validada, los hábitos tóxicos, uso de medicamentos, información por examen clínico, dieta, sensibilidad, color de los dientes entre otros aspectos de importancia para la investigación, así como la percepción del dolor mediante la escala de VAS; la sensibilidad a estímulos mediante la Escala de sensibilidad dental al frío (Escala Schiff) y la aceptación estética del paciente.

Previo a la aplicación de la encuesta, se calcularon los valores de los coeficientes de homogeneidad Alpha de Cronbach y correlaciones de Pearson alcanzaron valores de 0,79 y $p < 0,01$, respectivamente.

Evaluación de viabilidad, pureza y crecimiento bacteriano en biopelícula

Después de 15 días de haberse aplicado el tratamiento de aclaramiento sobre láminas de esmalte aplicado en consultorio y de manera ambulatoria, se determinó la viabilidad y crecimiento bacteriano en agar Brucella y agar sangre. Se recolectó mecánicamente por pipeteo, 100 μ L de biopelícula, la cual fue transferida a placas estériles adicionando 500 μ L de caldo BHI. Luego se realizaron diluciones seriadas base 10 hasta la -8 y cada dilución fue plaquada en agar Brucella suplementado e incubado a 37 °C durante 8 días. Después de la incubación se determinaron los recuentos bacterianos

Viabilidad bacteriana mediante el kit LIVE/DEAD™ BacLight™

Las biopelículas formadas fueron transferidas a placas estériles, lavadas con PBS 1X y posteriormente sumergida en una mezcla 1:300 del kit de viabilidad LIVE/DEAD™ BacLight™ (SYTO 9 a 3.34 mM y yoduro de propidio a 20 mM) para determinar el porcentaje de viabilidad de la biopelícula por 15 minutos. Estas muestras se incubaron en condiciones de oscuridad durante 15 min. Se utilizaron diferentes colorantes para diferenciar las bacterias con membrana intacta, vivas (fluorescencia verde) de las bacterias con membrana alterada, muertas (fluorescencia roja). Las imágenes se observaron en un microscopio de fluorescencia (Axio-Imager M2; Zeiss, Jena, Alemania) y fueron capturadas con el sistema Apotome 2.0 en objetivo 100X. Se realizaron reconstrucciones utilizando el software Zen 2.3 pro con una configuración en Z-Stack de 10 slices, rango 1.800 μ m, intervalo de 0.200 μ m para todas las imágenes. Adicionalmente, las imágenes fueron guardadas realizando post processing con extended focus. El porcentaje de viabilidad se determinó por el número de píxeles para bacterias vivas y muertas utilizando el software ImageJ (National Institutes of Health, Bethesda, MD, EE. UU.) y los datos se expresaron como porcentaje de viabilidad.

Análisis de datos

Se consideró como variable independiente al tipo de clareamiento dental, siendo la variable dependiente la efectividad del tratamiento.

Fueron utilizadas como medidas resumen para las variables cualitativas: la frecuencia absoluta y el porcentaje. Se calcularon los intervalos de confianza (IC 95%) para el porcentaje de las variables cualitativas lo que permitió evaluar si las estimaciones fueron precisas o no, en dependencia de la amplitud de los intervalos. Se empleó un nivel de confiabilidad del 95%. Para su cálculo se empleó el programa Epidat 3.1.

Se realizó la prueba de hipótesis chi-cuadrado tendencia lineal que es una prueba no paramétrica para identificar posible tendencia entre las categorías de las variables cualitativas ordinales (sensibilidad pre tratamiento y sensibilidad post tratamiento) y los dos grupos de tratamiento (clareamiento en consultorio y clareamiento en casa). Se empleó un $\alpha = 0,05$.

Resultados

El recuento bacteriano después del tratamiento de clareamiento dental aplicado en consultorio y doméstico se muestra en la tabla 1.

Tabla 1. Promedio de recuentos bacterianos después del tratamiento de clarificación según tratamiento en consultorio o doméstico

Bacteria	Clareamiento en consultorio	Clareamiento en casa
	UFC/mL \pm DE	UFC/mL \pm DE
<i>S. sanguinis</i>	1,6 X 10 ⁸ \pm 0,19	2,3 X 10 ⁸ \pm 0,22
<i>S. oralis</i>	4,7 X 10 ⁸ \pm 0,22	6,2 X 10 ⁸ \pm 0,39
<i>F. nucleatum</i>	1,1 X 10 ⁸ \pm 0,0	2,1 X 10 ⁸ \pm 0,19
<i>A. israelii</i>	1,0 X 10 ⁸ \pm 0,01	2,7 X 10 ⁸ \pm 0,24
<i>P. gingivalis</i>	1,6 X 10 ⁸ \pm 1.21	0,65 X 10 ⁸ \pm 0,17

Los resultados reflejan, en general, que el tratamiento aplicado en consultorio (con base a peróxido de hidrógeno) es más efectivo en el control de bacterias que el tratamiento aplicado en casa (con base a peróxido de carbamida). Estos resultados pueden ser aplicado a los géneros *S. sanguinis*, *S. oralis*, *F. nucleatum* y *A. israelii*, más no así, en el género *P. gingivalis* donde resultó contrario, el tratamiento en casa fue más efectivo para el control de este microorganismo que el tratamiento en consultorio.

Tabla 2. Comparación entre los grupos tratados: consultorio y doméstico a los procedimientos de clarificación dentaria

Características	Grupos de tratamiento				Estadígrafo	Valor P
	Clareamiento en consultorio		Clareamiento en casa			
	No.	%	No.	%		
Sensibilidad pre tratamiento						
-No responde el estímulo de aire	36	37,50	39	40,63		
-Responde al estímulo de aire, pero no solicita el retiro del estímulo	7	7,29	14	14,58	1,4272 ¹	0,2322*
Sensibilidad durante el tratamiento						
-No responde el estímulo de aire	4	4,17	7	7,29		
-Responde al estímulo de aire, pero no solicita el retiro del estímulo	3	3,13	8	8,33	2,1264 ¹	0,3454*
-Responde al estímulo y pide que el estímulo se mueva o se retire	36	37,50	38	39,58		
Sensibilidad post tratamiento						
-No responde el estímulo de aire	11	11,46	34	35,42		
-Responde al estímulo de aire, pero no solicita el retiro del estímulo	32	33,33	19	19,79	14,1815	0,0002

1: χ^2 Tendencia lineal, *: $p < 0,05$

De forma general se observó que del total de pacientes (20 pacientes) tratados, el 60 % consumían café diariamente, en tanto un 30,0% eran fumadores activos y solo el 10,0% presentaron fluorosis moderada debido a las condiciones del agua potable de la región de habitación. Del total de pacientes atendidos, el 50 % fueron tratados en consultorio con peróxido de hidrógeno al 35% y el otro 50 % fueron tratados en casa con férulas (con peróxido de carbamida al 20%) (Tabla 2).

Encuesta aplicada a los pacientes con discoloraciones dentarias

Los estudios de sensibilidad al pre-tratamiento realizado, según la escala de Schiff, señalaron que ambos grupos no fueron sensibles mayoritariamente al estímulo con aire (80 % - para el grupo de clareamiento en consultorio y 90% - para el grupo de clareamiento en casa). Estos permitieron afirmar que los pacientes de ambos grupos fueron idóneos para realizar las técnicas de clareamiento dental.

Con relación a la sensibilidad de los pacientes después de tratamiento, el 70 %, de los pacientes tratados en consultorio consideró doloroso el estímulo al aire solicitando el retiro inmediato del estímulo; en tanto para el grupo de clareamiento en casa el 60% respondió al estímulo de aire pero sin solicitar su retiro inmediato a la acción del aire; mientras que un 30% respondió al estímulo y pidiendo el retiro al estímulo de manera inmediata. El 10% consideró el estímulo doloroso y reaccionó pidiendo que el estímulo fuese retirado inmediatamente. La Tabla 2 muestra la prueba de hipótesis chi-cuadrado de tendencia lineal entre la sensibilidad pre y post tratamiento según los grupos de tratamiento. En el caso de la sensibilidad por efecto pre tratamiento no se obtuvo significación estadística, confirmándose que ambos grupos fueron independiente de la sensibilidad con el pre tratamiento. Por otro lado, en el caso de la sensibilidad post tratamiento se obtuvo significación estadística, lo cual demuestra que dependiendo del grupo de tratamiento produce diferencias en la sensibilidad post tratamiento. El clareamiento en casa, la sensibilidad post tratamiento fue de leve a moderada en tanto para el grupo de clareamiento en consultorio la sensibilidad post tratamiento fue dolorosa y difícil.

La aceptación estética dental fue evaluada antes de la ejecución de los clareamientos dentales dando como resultado que un 40 %, no aceptaba conveniente la aplicación de esta técnica para tratar alteraciones cromáticas de sus dientes, un 60 % la consideró pertinente esta técnica para mejorar la estética aunque no se sentían conforme con su sonrisa, como puede apreciarse en la Figura 1. Ningún paciente refirió una aceptación muy buena ni excelente.

Después de la realización de las técnicas de clareamiento, los resultados mostraron que un 70 % consideró que la estética dental fue excelente, mientras que el 25% consideró que es muy buena y sólo un 5% consideró su estética dental buena. Ningún paciente la consideró mala. Los intervalos de confianza fueron muy amplios para ambas variables lo cual refiere la poca precisión de la estimación de ese porcentaje.

Al medir el dolor dental de ambas técnicas con la escala de VAS se obtuvo que la técnica en consultorio provocó en los pacientes un dolor severo con un mínimo de 7 y un máximo de dolor de 9. En los pacientes tratados de manera domiciliaria, el dolor dental estuvo comprendido entre 4 a 6 (nivel moderado). El aclaramiento en casa produce menos molestias al paciente.

En cuanto a los tonos aclarados, la técnica aplicada en casa a base de peróxido de carbamida, logró aclarar de 3 a 8 tonos; mientras que la técnica de consultorio, con peróxido de hidrógeno, aclaró de 2 a 6 tonos, 2 tonos menor al obtenido con la técnica domiciliaria.

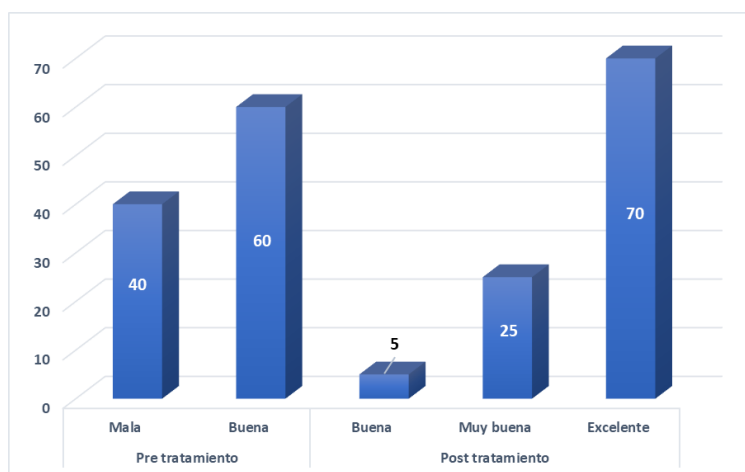


Figura 1. Aceptación estética dental pre y post tratamiento de clarificación dental.

La tabla 3 muestra que del total de alumnos encuestados, el 45,7 % consideró que el tabaco es la principal causa de las discoloraciones dentales, mientras que el 31,4 % manifestó que es el café y el 12,9 % manifestó que la causa del coloramiento es debido al consumo de medicamentos, menos de un 5% opinó que la causa posible es la fluorosis. Los intervalos de confianza fueron amplios por lo que no hubo precisión en las estimaciones, posiblemente al escaso tamaño muestral.

Tabla 3. Encuesta antes del procedimiento de clarificación: resultados

Ítems	nº	Porcentaje ¹	IC 95%: LI-LS
Principal causa de las discoloraciones dentales			
Café	30	31,250	19,8-43,0
Té	5	5,208	1,6-14,0
Tabaco	41	42,708	33,3-58,1
Medicamentos	14	14,583	4,3-21,4
Otras	6	6,250	0,9-12,0
Las discoloraciones dentales afectan la estética			
Sí	92	95,833	88,0-99
No	4	4,167	0,9-12
Ha tratado a pacientes con discoloraciones dentales			
Sí	75	78,125	68,2-88,9
No	21	21,875	11,1-31,8
Conoce alguna técnica para tratar las discoloraciones dentales			
Sí	76	79,167	65,0-86,5
No	20	20,833	13,5-35,0
Ha escuchado hablar acerca del clareamiento dental para tratar las discoloraciones dentales			
Sí	74	77,083	66,6-87,7
No	22	22,917	12,3-33,4
De las técnicas de clareamiento dental cuál le parece más eficiente			
Clareamiento en consultorio	70	72,917	61,7-84,0
Ambas	17	17,708	7,6-26,7
Ninguna	9	9,375	2,3-17,7
Ha realizado un aclaramiento dental en alguno de sus pacientes			
Sí	5	5,208	0,9-12,0
No	91	94,792	88,0-99,1
Efecto secundario más frecuente al realizar un clareamiento dental			
Hipersensibilidad	82	85,417	76,8-94,6
Irritación gingival	14	14,583	5,4-23,2
Conoce las diferencias entre el clareamiento dental en consultorio y el clareamiento domiciliario con peróxido de carbamida			
Sí	11	11,458	3,3-19,6
No	85	88,542	80,4-96,7
Considera necesario que se implemente el aclaramiento dental en los tratamientos que ofrece la UAO			
Sí	79	82,292	73,3-92,4
No	17	17,708	7,6-26,7

Legenda: 1: Estimación puntual del porcentaje, IC 95%: Intervalo de confianza al 95%, LI: límite inferior, LS: Límite superior

Encuesta aplicada a los estudiantes de odontología, Uniandes

Alrededor del 96% de los estudiantes planteó que las discoloraciones dentales afectan la estética del paciente debido a que los dientes suelen notarse manchados o con coloraciones diferentes, mientras que el 4,3% estimó que estas decoloraciones no afectaban la apariencia estética. Los IC fueron estrechos por lo tanto las estimaciones fueron precisas con un 95% de confiabilidad. Por otra parte, un 78,6% de los estudiantes de odontología habían tratado pacientes con discoloraciones dentales. Los resultados obtenidos fueron precisos ya que los IC obtenidos fueron estrechos. Asimismo, los estudiantes manifestaron conocer algunas técnicas para tratar las discoloraciones dentales (75,7 %), manifestando algunas técnicas como: clareamientos dentales, microabrasión, carillas y coronas.

Los resultados, señalaron que estos conocimientos eran netamente teóricos y muy superficiales. El 24,3 % desconocía alternativas para tratar dichas discoloraciones. En este caso los IC fueron estrechos por lo que las respuestas fueron muy precisas. Dentro de los métodos de clarificación, la mayoría de los encuestados expresó tener idea acerca del clareamiento dental (77,1 %). Los valores de los IC también fueron estrechos. Ahora bien, dentro de las técnicas de clareamiento dental más del 70 % refirió que es el clareamiento en consultorio el más eficiente para el tratamiento de las discoloraciones dentarias, en tanto un 17,1 % detalló que tanto el aclaramiento en consultorio como en domicilio son eficaces. Un 10 % de los estudiantes pensó que ninguna técnica es eficiente. Ningún estudiante refirió que el clareamiento domiciliario es una alternativa efectiva. En este caso, los IC fueron amplios, producto, quizás del tamaño muestral encuestado. Al preguntarles si habían realizado un aclaramiento dental, el mayor porcentaje de estudiantes (95,7 %) respondió que no; sólo un 4,3% de los estudiantes encuestado respondió de manera afirmativa haber realizado un tratamiento de aclaramiento dental en consulta.

Por otra parte, más del 85% de los encuestados consideró que la hipersensibilidad es el principal efecto secundario tras un aclaramiento dental. Asimismo, un 90% de los alumnos desconoce las diferencias entre el clareamiento dental en consultorio con peróxido de hidrógeno y el clareamiento domiciliario con peróxido de carbamida. Los IC 95% estuvieron estrechos por lo cual las estimaciones fueron precisas. Tomando en cuenta los resultados de la encuesta aplicada, el 82,9% respondieron que era deseable la implementación del aclaramiento dental en los tratamientos que ofrece la UAO. De forma general, los IC al 95% de confianza, fueron estrechos excepto en algunas categorías previamente mencionadas dando validez a la encuesta realizada.

Encuesta aplicada a los profesionales odontólogos y tutores

Los docentes entrevistados manifestaron que el clareamiento dental es un tratamiento que mejora la estética del paciente; es un proceso muy utilizado en la actualidad y que da buenos resultados. El total de ellos han recibido frecuentemente en su consulta a pacientes que presentan alteraciones de color en sus dientes, especialmente discoloraciones por fluorosis y señalaron que la principal diferencia de los geles blanqueadores radica en los efectos secundarios señalando que el peróxido de hidrógeno es más agresivo, causa mayor sensibilidad e irritación gingival en comparación con el peróxido de carbamida que es más estable, menos lesivo con el esmalte y genera menor sensibilidad. Algunos profesionales manifestaron que el clareamiento en consultorio es más eficaz y seguro en comparación al domiciliario porque sus resultados dependerán de la colaboración del paciente. La mayor parte de odontólogos entrevistados declararon que el cambio de color en el aclaramiento con peróxido de hidrógeno es más efectivo y durable pero que también depende de la colaboración del paciente y de que éste siga las indicaciones y cuidados post tratamiento. Un 50% de los docentes manifestó que se debería incluir el clareamiento dental en los tratamientos que ofrece el UAO, mientras que el resto (50%) expresó que este sentimiento pudiera ser implementado en un futuro cercano debido a factores como el costo-beneficio, la disposición de los materiales, la demanda del tratamiento en clínicas, capacitación y predisposición de los estudiantes para aplicar este tratamiento como terapéutica de las discoloraciones dentarias.

Discusión

En la formación de biopelículas y placa dental hay que destacar a varias especies de microorganismos capaces de permanecer y conquistar los espacios orales formando asociaciones complejas (Giacaman *et al.*, 2015). Pero, hay ciertos organismos capaces de organizarse y luchar contra la flora comensal causando diversas enfermedades (Marsh, 2010). Dentro de estas enfermedades, las caries dentales son de las primeras causada por la interacción de bacterias, como la *Streptococcus mutans*, y los alimentos consumidos, como los azúcares que pueden permanecer en el esmalte dental. Estos microorganismos obtienen su energía de la descomposición de los azúcares llevando a la formación de un ambiente ácido agresivo que puede provocar el debilitamiento de las superficies y finalmente originando caries. Las caries son un problema de salud mundial muy grave entre el público tanto en los países en desarrollo como en los desarrollados. Comienza temprano en la vida, progresa rápidamente en individuos de alto riesgo y, a menudo, no se trata; sus consecuencias afectan la calidad de toda su vida a largo plazo del niño y la familia (Colak *et al.*, 2013).

Por otro lado, el procesos de clareamiento dental es una vía alternativa por conservar y restablecer el color normal de los dientes o teniendo grandes ventajas como: evitar el desgaste de la estructura dental en relación con otros procedimientos más agresivos, obtener resultados estéticos satisfactorios en largos periodos de tiempo, ser eficiente, relativamente sencillo de aplicar y baratos cuando se compara con tratamientos protésico (Evedove-Lopes *et al.*, 2021). Sin embargo, algunas preocupaciones relacionadas con el blanqueamiento dental pueden surgir como la aparición de la

reabsorción cervical externa (Maciel *et al.*, 2018; Singh *et al.*, 2020), reducción de la resistencia a la fractura y microdureza dentinaria por sobreexposición dentaria a estos blanqueamientos en elevadas concentraciones y/o por largos periodos. Por otra parte, el blanqueamiento también puede tener otros efectos adversos: localizados o sistémicos. Entre los localizados se puede mencionar los efectos sobre los tejidos duros dentales y mucosa, sensibilidad dental, interacción con mecanismos adhesivos, riesgo de reabsorción cervical externa, daño a las restauraciones compuestas, y solubilidad del material dental. Por otra parte, los agentes blanqueadores se asociaron principalmente con cambios superficiales en el cemento, que exhibió más cambios que los otros tejidos. Se ha sugerido que los peróxidos podrían causar una modificación en la química de los dientes tejidos duros, modificando la proporción entre componentes orgánicos e inorgánicos (Mittal *et al.*, 2021). La presencia de microfracturas es motivo para la colonización de bacterias responsables para la formación de caries. En la tabla 1 se observa que dependiendo del tratamiento realizado (en consultorio; peróxido de hidrógeno o doméstico: peróxido de carbamida), la colonización de diferentes tipos de género de bacterias es diferente.

En general, en este estudio, con excepción de la *P. ginivalis*, se encontró un número mayor de unidades formadoras de colonias en los casos del uso de blanqueadores con peróxido de carbamida en comparación con el uso de peróxido de hidrógeno. Esto parece indicar que el tratamiento con peróxido de hidrógeno es más agresivo que el obtenido con otros tipos de peróxido para el control bacteriano. Un estudio realizado por Heling *et al.*, (1995) demostró que la contaminación bacteriana de la dentina puede ser un factor que contribuya al desarrollo de la reabsorción radicular asociada al blanqueamiento. En este estudio, se evaluó el efecto de los agentes blanqueadores de uso común sobre la permeabilidad de los túbulos dentinarios para *Streptococcus faecalis*. El análisis estadístico de los resultados reveló que los dientes tratados con peróxido de hidrógeno al 30 % solo o en combinación con perborato de sodio eran significativamente más permeables a la *S. faecalis* que los tratados con perborato de sodio mezclado con agua ($p < 0,0001$) y en conclusión, parece que los agentes blanqueadores que contienen peróxido de hidrógeno en altas concentraciones pueden aumentar la penetración bacteriana a través de los túbulos dentinarios. Asimismo, y a pesar que los estudios *in vitro* demuestran efectos citotóxicos y mutagénicos en cultivos celulares, no es posible asociarlo a seres humanos, ya que la presencia de saliva y algunas enzimas reduce la concentración y tiempo de exposición del peróxido de hidrógeno y por lo tanto se evidencia un mínimo daño celular. En pacientes sometidos a tratamiento de aclaramiento dental sólo se observa irritación gingival transitoria como el efecto más adverso reportado sin daños irreversibles. La literatura no reporta la presencia de tumores por aclaramiento dental (Aldana-Sepúlveda & Vivas-Moncayo, 2016).

En otro orden de ideas, la tabla 2, muestra el comportamiento de los pacientes con relación a la sensibilidad dental antes y después del procedimiento de blanqueo tanto con el uso de peróxido de hidrógeno (clareamiento en consultorio) como con el uso de peróxido de carbamida (clareamiento en casa). Los resultados mostraron que aquellos pacientes tratados con peróxido de hidrógeno al 30 % resultaron más sensibles al estímulo del aire en relación con aquellos que fueron tratados con peróxido de carbamida, inclusive presentaron mayor grado de dolor e hipersensibilidad (pidiendo el retiro inmediato del estímulo). Bortolatto *et al.*, (2016) y Feijo-Hurtado, (2022) señalan que la sensibilidad dental posterior al tratamiento es la molestia más común después de un procedimiento de blanqueo. Esa sensación se atribuye a la rápida difusión del H_2O_2 y sus radicales libres hacia la pulpa que conlleva a la irritación dental. Esta sensibilidad varía según las vías por la cual puede difundir el peróxido tales como fisuras, exposición de la dentina, y/o dimensiones de la cámara pulpar. A pesar de eso, la sensibilidad dentaria es temporal, y tiende a desaparecer en un periodo de cuatro días extendiéndose ocasionalmente a 10 días después del tratamiento. Este procedimiento tiene cierta agresividad biológica sobre las estructuras dentarias debido a la oxidación directa sobre los tejidos pulpares así como al resultado de la intensa respuesta inflamatoria.

A pesar de los efectos secundarios del blanqueamiento dental, los pacientes se sintieron satisfechos por los resultados obtenidos (figura 1), y más del 95 % de los tratados señalaron que estos procedimientos estéticos respondieron con satisfacciones de “muy buena a excelente”. Sin embargo, a la hora de escoger entre un tratamiento de aclaramiento dental llevado en consultorio o de manera doméstica, los pacientes tratados de manera doméstica (tratados con peróxido de carbamida) respondieron mucho mejor a sus expectativas con menos dolor y aclaramiento de tono de 3 a 8, dos puntos por encima de los obtenidos con peróxido de hidrógeno. Además, y como señala Rodríguez-Martínez *et al.*, (2019) la técnica de blanqueamiento en consulta tiene desventajas, como alto costo, mayor tiempo de consulta e hipersensibilidad, además es necesario muchas veces combinar este procedimiento con la técnica de blanqueamiento ambulatorio.

Finalmente, y como parte de la formación de los nuevos profesionales de la odontología, los resultados de las encuestas realizadas señalaron que la mayoría de los estudiantes están en sintonía con las exigencias de los pacientes en mejorar la coloración dental, y que conocían tanto de los métodos de clarificación así como de los procedimientos con químicos como los peróxidos, sin embargo, pocos de ellos habían practicado un procedimiento de blanqueo. Estos resultados son contrarios a los obtenidos por Bendezú-Ludeña, (2022) quien señala que los estudios realizados en la Universidad Alas Peruanas, Perú, el nivel de conocimiento sobre aclaramiento dental por parte de los estudiantes alcanzó un 59,3% siendo muy similares a los expresados por Olivo, (2017) donde se alcanzaron máximos de un 53,32 % en los estudiantes encuestados, lo que demuestra el mayor conocimiento en materia de blanqueamiento por parte de los estudiantes de odontología de la UNIANDES.

Conflicto de intereses

Los autores no reportan conflicto de intereses.

Agradecimientos

A nuestra institución.

Referencias

- Aldana-Sepúlveda, H. & Vivas-Moncayo, J-C. (2016) Efectos del aclaramiento dental sobre los tejidos periodontales. Revisión de la literatura. Revista Estomatología, 24(1), 42-51. Disponible en: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2018/01/878302/6-ridde-punto-de-vista.pdf> (Acceso agosto 2021).
- Barrancos, J. M. (2015). Operatoria Dental: Avances clínicos, restauraciones y estética. 5ª edición. Argentina: Editorial Médica Panamericana S.A; 1-757 p. 102. Disponible en: <https://dokumen.pub/operatoria-dental-avances-clinicos-restauraciones-y-estetica-5-edicion.html> (Acceso agosto 2021).
- Bendezú-Ludeña, J. A. (2022). Nivel de conocimiento en aclaramiento dental en piezas vitales en internos y egresados de estomatología de la Universidad Alas Peruanas – 2021. Disponible en: https://repositorio.uap.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12990/9779/Tesis_Aclaramiento_dental.pdf?sequence=1&isAllowed=y (Acceso febrero 2022).
- Bortolatto, J. F., Trevisan, T. C., Bernardi, P. S., Fernandez, E., Dovigo, L. N., Loguercio, A. D., Batista de Oliveira Junior, O., & Pretel, H. (2016). A novel approach for in-office tooth bleaching with 6% H₂O₂/TiO₂ and LED/laser system-a controlled, triple-blinded, randomized clinical trial. Lasers in medical science, 31(3), 437-444. <https://doi.org/10.1007/s10103-016-1866-2>
- Câmara, J. F., Souza, L., Vargas, D., Barboza, I. & Pereira, G. (2020). Effect of tooth enamel staining by coffee consumption during at-home tooth bleaching with carbamide peroxide. Revista de Odontologia da UNESP, 49, e20200024. <https://doi.org/10.1590/1807-2577.02420>
- Capetillo E, Capetillo, G., Méndez, T., Aguilar, S., Sánchez, A., & Camargo, F. (2019). Prevalencia de Caries Dental en Alumnos de Secundaria de Cotaxtla, Veracruz Relacionada con el Índice de Masa Corporal. Rev Mex Med Forense, 4(supl 2), 78-81. Disponible en: <https://www.semanticscholar.org/paper/Prevalencia-de-Caries-Dental-en-Alumnos-de-de-con-Capetillo-Hern%C3%A1ndez/cc88f9840092078ddb38d66685e4cb0b057c7b7a> (Acceso agosto 2021).
- Chávez, D. (2017). Evaluación del efecto inhibitorio de pastas dentales frente al *Streptococcus mutans* estudio in vitro. Lima. Universidad Privada Norbert Wiener. Disponible en: <https://repositorio.uwiener.edu.pe/bitstream/handle/123456789/1027/TITULO%20-%20Chavez%20Hidalgo%2C%20Diego%20Andres.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (Acceso agosto 2021).
- Chávez-Chipana, C. K., & Vilca Flores, G. R. (2020). Evaluación in vitro de cinco pastas dentales en la inhibición del crecimiento de *Streptococcus mutans*. Puno, Perú. Universidad Nacional del Antiplano. <https://doi.org/10.17126/%25x>
- Colak, H., Dülgergil, C. T., Dalli, M., & Hamidi, M. M. (2013). Early childhood caries update: A review of causes, diagnoses, and treatments. Journal of natural science, biology, and medicine, 4(1), 29-38. <https://doi.org/10.4103/0976-9668.107257>
- Corrales-Reyes, I. E., General, H., Carlos, U., Céspedes, M. D. (2018). Producción científica cubana sobre Estomatología en la Web of Science: análisis bibliométrico del período Cuban dental scientific production in the Web of Science: bibliometric analysis of the period 2007-2016. Revista Cubana de Estomatología, 55(4), 1-13. Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-991077> (Acceso agosto 2021).
- Evedove-Lopes, A., Mateo-Castillo, J., Teixeira das Neves, L., Castro-Pinto, L. (2021). Resultados de las técnicas blanqueadoras mixta e inmediata para el blanqueamiento de dientes tratados endodónticamente – reportes de casos. Odontoestomatología, 23(37), 1-11. <https://doi.org/10.22592/ode2021n37a8>
- Feijo-Hurtado, C. A. (2022). Efectividad de la luz led y láser led en dientes sometidos a clareamiento con peróxido de hidrógeno al 35%, Tumbes. Facultad de Medicina Humana y Ciencias de la Salud. UAP. Disponible en: https://repositorio.uap.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12990/9839/Tesis_Luz%20led_%20L%C3%A1ser_Dientes.pdf?sequence=1&isAllowed=y (Acceso febrero 2022).
- Giacaman, R. A., Torres, S., Gómez, Y., Muñoz-Sandoval, C., & Kreth, J. (2015). Correlation of Streptococcus mutans and Streptococcus sanguinis colonization and ex vivo hydrogen peroxide production in carious lesion-free and high caries adults. Archives of oral biology, 60(1), 154-159. <https://doi.org/10.1016/j.archoralbio.2014.09.007>

- Gualli-Hidalgo, M. L. (2014). Estudio in vitro de la eficacia en la inhibición del *Streptococcus mutans* de seis pastas dentales de uso pediátrico. Quito: Universidad San Francisco De Quito. Disponible en: <http://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/3000> (Acceso agosto 2021).
- Hassab, A. A., Ali Hussein, B. M., & G Rzoqi, M. G. R. (2021). Whitening Efficiency of Laser 940 nm and LED (450-505) nm on Extrinsic Stained Teeth (in vitro study). *Indian Journal of Forensic Medicine & Toxicology*, 15(3), 1139–1146. <https://doi.org/10.37506/ijfmt.v15i3.15465>
- Heling, I., Parson, A. & Rotstein, I. (1995). Effect of bleaching agents on dentin permeability to *Streptococcus faecalis*. *Journal of Endodontics*, 21(11), 540-542. [https://doi.org/10.1016/s0099-2399\(06\)80981-7](https://doi.org/10.1016/s0099-2399(06)80981-7)
- Jankovic, B. (2009). Tooth Whitening in Esthetic Dentistry: principles and techniques. *Acta Stomatologica Croatica*, 43(2), 147-148. Disponible en: <https://go.gale.com/ps/i.do?id=GALE%7CA206395131&sid=googleScholar&v=2.1&it=r&linkaccess=abs&issn=00017019&p=AONE&sw=w&userGroupName=anon%7Ea4f156b7> (Acceso agosto 2021).
- Liébana Ureña, J. (2002). Microbiología oral. 2ª Edición. Buenos Aires: Editorial McGRAW-HILL - Interamericana de España, S.A.U. 3–653 p. Disponible en: <https://www.yumpu.com/es/document/view/63231792/microbiologia-oral-2a-edicion-j-liebana> (Acceso agosto 2021).
- Maciel, K. B. L., Barbosa, J. S., & Lins, F. F. (2018). Clareamento em um dente desvitalizado: relato de caso. *REAS* (18), e83. Disponible en: <https://acervomais.com.br/index.php/saude/article/view/83> (Acceso agosto 2021).
- Marsh P. D. (2010). Microbiology of dental plaque biofilms and their role in oral health and caries. *Dental clinics of North America*, 54(3), 441–454. <https://doi.org/10.1016/j.cden.2010.03.002>
- Mittal, S., Kaur, H. & Kaur, U. (2021). Bleaching: A review. *International Journal of Health Sciences*, 5(S1), 80-86. <https://doi.org/10.53730/ijhs.v5nS1.5378>
- Monteiro, D. Viera, A., Magalhaes, C., Silva, N. & Alburquerque, R. (2020). Combination of the custom trays bleaching technique with the in-office bleaching and considerations for result maintenance. *RG0 – Revista Gaúcha de Odontologia*, 68, e20200003 <https://dx.doi.org/10.1590/198186372020000032018-0054>
- Moreira-Gonçalves, A. I., Días, J. A., & Magallanez, J. A. (2022). Blanqueamiento dental con gas ozono. Caso clínico. Reporte de caso. *Ozone Therapy Global Journal*, 12(1), 123-136. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8471027> (Acceso agosto 2021).
- Munro, I. C., Williams, G. M., Heymann, H. O., & Kroes, R. (2006). Tooth whitening products and the risk of oral cancer. *Food and chemical toxicology: an international journal published for the British Industrial Biological Research Association*, 44(3), 301–315. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2005.07.012>
- Olivo, A. (2017). Nivel de conocimiento de clareamiento en piezas vitales en los estudiantes de noveno semestre de la facultad de odontología de la Universidad Central del Ecuador, periodo 2016-2016. Ecuador: Universidad de Cuenca. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/8320/1/T-UCE-0015-484.pdf>. (Acceso agosto 2021).
- Parčina Amžić, I., Cigić, L., Gavić, L., Radić, M., Biočina Lukenda, D., Tonkić, M., & Goić Barišić, I. (2017). Antimicrobial efficacy of probiotic-containing toothpastes: an in vitro evaluation. *Medicinski glasnik: official publication of the Medical Association of Zenica-Doboj Canton, Bosnia and Herzegovina*, 14(1), 139–144. <https://doi.org/10.17392/870-16>
- Patrick, H. (2015). El desafío de las enfermedades bucodentales. 2ª Edición. Ginebra: Federación Dental Internacional (FDI); 2015. Disponible en: https://www.fdiworlddental.org/sites/default/files/2021-03/book_spreads_oh2_spanish.pdf (Acceso agosto 2021).
- Rodríguez-Martínez, J., Valiente, M., & Sánchez-Martín, M. J. (2019). Tooth whitening: From the established treatments to novel approaches to prevent side effects. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, 31(5), 431–440. <https://doi.org/10.1111/jerd.12519>
- Sánchez-Pérez, L., Sáenz-Martínez, L. P., Molina-Frecheró, N., Irigoyen-Camacho, M. E., & Alfaro-Moctezuma, P. (2018). Riesgo a caries: diagnóstico y sugerencias de tratamiento. *Revista de la Asociación Dental Mexicana*, 75(6), 340–349. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2018/od186h.pdf> (Acceso agosto 2021).
- Singh, N., Chaturvedi, T. P., Baranwal, H. C., & Wang, C. K. (2020). Management of Discolored Nonvital Tooth by Walking Bleach Technique: A Conservative Approach. *Journal of International Clinical Dental Research Organization*, 12, 67-71. https://doi.org/10.4103/jicdro.jicdro_52_19

- Tipton, D. A., Braxton, S. D., & Dabbous, M. K. (1995). Role of saliva and salivary components as modulators of bleaching agent toxicity to human gingival fibroblasts in vitro. *Journal of periodontology*, 66(9), 766–774. <https://doi.org/10.1902/jop.1995.66.9.766>
- Trujillo, V. (2018). Actividad antimicrobiana de las pastas dentales con y sin triclosán sobre cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175. estudio comparativo in vitro. Lima-Perú. Universidad Privada Norbert Wiener. Disponible en: <https://repositorio.uwiener.edu.pe/bitstream/handle/123456789/2363/TITULO%20-%20Soledad%20Violeta%20Trujillo%20Falc%C3%B3n.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (Acceso agosto 2021).
- Watts, A., & Addy, M. (2001). Tooth discolouration and staining: a review of the literature. *British dental journal*, 190(6), 309–316. <https://doi.org/10.1038/sj.bdj.4800959>