



**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**CARRERA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA**

**“EFECTIVIDAD DEL ACLARAMIENTO DENTAL EN PACIENTES  
CON TRATAMIENTO DE ORTODONCIA FIJA ACTIVO: UNA  
REVISIÓN NARRATIVA”**

Trabajo de investigación para optar el grado académico de:

**BACHILLER EN ESTOMATOLOGÍA**

Presentado por:

Adrián Mauricio Santillán Guerra (0000-0003-1408-835X)

Angie Melanie Sánchez Rodríguez (0000-0001-9690-1628)

Asesor:

Luis Ernesto Arriola Guillén (0000-0003-0010-5948)

Lima – Perú

2023



**ACTA DE APROBACIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

Lima, 20 de julio de 2023.

Los integrantes del Jurado evaluador del trabajo de investigación:

Presidente: Dra. Julissa Amparo Dulanto Vargas

Se reúnen para evaluar el trabajo de investigación de Bachiller:  
"EFECTIVIDAD DEL ACLARAMIENTO DENTAL EN PACIENTES CON TRATAMIENTO DE  
ORTODONCIA FIJA ACTIVO: UNA REVISIÓN NARRATIVA"

Presentada por los estudiantes:

- **Adrián Mauricio Santillán Guerra**
- **Angie Melanie Sánchez Rodríguez**



Para optar el grado de Bachiller en Estomatología.

Asesorados por: Dr. Esp. Luis Ernesto Arriola Guillén

Luego de haber evaluado el informe final del trabajo de investigación de Bachiller, concluye calificar a:

Tesis: Adrián Mauricio Santillán Guerra			Nota (en letras): Diecinueve (19)
Aprobado ( )	Aprobado - Muy buena ( )	Aprobado - Sobresaliente (X)	Desaprobado ( )
Tesis: Angie Melanie Sánchez Rodríguez			Nota (en letras): Diecinueve (19)
Aprobado ( )	Aprobado - Muy buena ( )	Aprobado - Sobresaliente (X)	Desaprobado ( )

Los miembros del jurado firman en señal de conformidad.

	
Dra. Julissa Amparo Dulanto Vargas Jurado	Dr. Esp. Luis Ernesto Arriola Guillén Asesor

**ANEXO: FORMATO DE DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD DE CONTENIDO DE INFORME FINAL DE TESIS O TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

**UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR**

**DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD DE CONTENIDO DE INFORME FINAL DE TESIS / TRABAJO DE INVESTIGACIÓN<sup>1</sup>**

Lima, 20 de Julio del 2023

Señor,  
Dr. Carlos Zavalaga Reyes

**Director General de Investigación, Desarrollo e Innovación**  
**Universidad Científica del Sur**  
**Presente.** –

De nuestra consideración,

Yo: Adrián Mauricio Santillan Guerra y Angie Melanie Sánchez Rodríguez, egresado de la carrera de Estomatología de la Universidad Científica del Sur, en conjunto con el asesor de tesis Dr. Luis Arriola Guillen, declaramos que este informe final de tesis titulado: "EFECTIVIDAD DEL ACLARAMIENTO DENTAL EN PACIENTES CON TRATAMIENTO DE ORTODONCIA FIJA ACTIVO: UNA REVISIÓN NARRATIVA", sustentado para obtener el grado de Bachiller es original.

Es decir, no contiene plagio parcial ni total, cuando se utilizó información de fuentes externas se reconoció la autoría mediante la adecuada citación y los resultados obtenidos son producto entero de nuestra investigación y no han sido falseados ni fabricados. Todo esto en cumplimiento del Código de ética en la investigación, Reglamento del Comité de Integridad Científica, Reglamento de Propiedad Intelectual, Normas y procedimientos de los trabajos de investigación para la obtención de títulos profesionales y grados académicos<sup>2</sup>, que afirmamos conocer en su totalidad.

Por ello, en caso de identificarse alguna situación de plagio, falsificación o fabricación de resultados, nos allanamos al proceso de investigación que establezca la Universidad y las posibles sanciones que pudieran surgir.

Firmamos en conformidad con lo declarado,



Firma tesista  
DNI: 73575289



Firma del asesor de tesis  
DNI: 40990364



Firma tesista  
DNI: 72207663

<sup>1</sup> En conformidad con la Resolución del Consejo Directivo N° 084-2022-SUNEDU/CD

<sup>2</sup> Los documentos están en: <https://investigacion.cientifica.edu.pe/reglamentos/>

## INFORME DE REVISIÓN DE ORIGINALIDAD

**Título del documento evaluado.** Efectividad del aclaramiento dental en pacientes con tratamiento de ortodoncia fija activo: una revisión narrativa

**Autores.** Adrián Mauricio Santillán Guerra; Angie Melanie Sánchez Rodríguez.

**Mecanismo de revisión de originalidad.** Evaluación con Turnitin (ID 2136336854).

**Resultado de la evaluación.** 4%

**Revisado por.** Magaly Kelly Guerrero Huaracallo.

**Comentarios sobre la revisión.** Filtros usados: excluir fuentes de menos de 12 palabras.

### Efectividad del aclaramiento dental

#### INFORME DE ORIGINALIDAD



#### FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="http://revistas.cientifica.edu.pe">revistas.cientifica.edu.pe</a> Fuente de Internet	1 %
2	Submitted to Submitted on 1686790575347 Trabajo del estudiante	1 %
3	Juan Fernando Aristizábal, Angela Patricia Polanía González, James A. McNamara. "Improving shear bond strength of metallic brackets after whitening", Dental Press Journal of Orthodontics, 2020 Publicación	<1 %
4	Nilda María del Rosario Alvarez, Juan José Christiani, María Natalia Mandri. "Influencia del tiempo pos aclaramiento sobre la fuerza de adhesión al esmalte", Odontología Sanmarquina, 2021 Publicación	<1 %
5	<a href="http://pergamos.lib.uoa.gr">pergamos.lib.uoa.gr</a> Fuente de Internet	<1 %
6	"Inter-American Yearbook on Human Rights / Anuario Interamericano de Derechos	<1 %

### **Dedicatoria**

Dedicamos esta tesis a nuestra familia, principalmente a nuestros padres, por su gran esfuerzo y apoyo para salir adelante, a nuestros hijos que son nuestra fuente de energía e inspiración. Además, dedicamos este trabajo a todas las personas que optan por el camino de la investigación, ya que es un trabajo arduo y empeñoso, pero con paciencia y mucha dedicación se logran los resultados.

A nuestros compañeros, por brindarnos sus ánimos, por sus consejos y análisis que hemos compartido a lo largo de toda la carrera universitaria por los momentos compartidos.

### **Agradecimientos**

A nuestro asesor, el Dr. Luis Arriola Guillén por confiar en nosotros en cada paso realizado, por brindarnos su tiempo, su paciencia y sus conocimientos que hicieron posible la culminación del presente estudio.

## ÍNDICE

	Título	1
	Resumen	2
	Abstract	3
	<i>Versión en inglés</i>	
I.	Introduction	4
II.	Materials y methods	5
III.	Results	6
IV.	Discussion	11
V.	Conclusions	14
VI.	Tables y figures	15
	<i>Versión en español</i>	
I.	Introducción	16
II.	Materiales y métodos	17
III.	Resultados	18
IV.	Discusión	24
V.	Conclusiones	27
VI.	Tablas y figuras	28
VII.	Referencias bibliográficas	29
VIII.	Anexos	31

**ARTÍCULO DE REVISION DE LITERATURA PUBLICADO**

**TÍTULO EN ESPAÑOL**

**«EFECTIVIDAD DEL BLANQUEAMIENTO DENTAL EN PACIENTES CON TRATAMIENTO DE ORTODONCIA FIJA ACTIVA: UNA REVISIÓN NARRATIVA»**

**TÍTULO EN INGLÉS**

**“EFFECTIVENESS OF DENTAL WHITENING IN PATIENTS WITH ACTIVE FIXED ORTHODONTIC TREATMENT: A NARRATIVE REVIEW”**

Adrián Mauricio Santillán-Guerra<sup>1</sup>, Angie Melanie Sánchez-Rodríguez<sup>1</sup>, Luis Ernesto Arriola-Guillén<sup>2</sup>

1. Estudiante, Carrera de Estomatología, Universidad Científica del Sur, Lima, Perú.
2. División de Ortodoncia, Carrera de Estomatología, Universidad Científica del Sur, Lima, Perú.

**Correspondencia:** Luis Ernesto Arriola Guillen.

**Correo:** [lariola@cientifica.edu.pe](mailto:lariola@cientifica.edu.pe)

**Conflicto de intereses:** Los autores declaran no tener algún conflicto de interés.



## RESUMEN

**Objetivo:** Determinar la efectividad del aclaramiento dental y sus efectos secundarios durante el tratamiento de ortodoncia fija activo, como un tratamiento estético alternativo en ciertos casos que lo ameriten. **Materiales y métodos:** Esta revisión narrativa evaluó 35 artículos científicos procedentes de las fuentes de información (PUBMED, EMBASE, SCOPUS, SCIELO y LILACS de los últimos 10 años, publicadas en español, portugués e inglés. Se incluyeron 17 artículos que cumplieron los criterios de selección que fueron ensayos clínicos aleatorizados y estudios observacionales, *in vitro* e *in vivo* que evaluaron el aclaramiento en el consultorio, efectuado a pacientes con tratamiento de ortodoncia fija. Se excluyeron revisiones sistemáticas, reporte de casos y editoriales. **Resultados:** Se observó que el aclaramiento dental en pacientes con tratamiento de ortodoncia activa afectó mínimamente la adhesión del aparato ortodóntico a la superficie dental. Además, algunos estudios se observaron que los brackets interfirieron en la extensión del aclarador, evidenciándose zonas un poco más oscuras. **Conclusiones:** El aclaramiento dental durante el tratamiento de ortodoncia se puede dar de forma eficiente en la práctica clínica, dependiendo del requerimiento estético del paciente. Sin embargo, es un procedimiento recomendable en ciertos casos de necesidad estética inmediata, ya que, el material con el que se instalen los brackets a la superficie dental, interferirá en la extensión del material aclarador generando una tonalidad más oscura y diferente al tejido circundante. Asimismo, intervendrá en la adhesión con mucha probabilidad que el aparato ortodóntico se desprenda.

**Palabras clave:** Ortodoncia fija activa, Aclaramiento dental, Peróxido de Hidrógeno, Estética dental.

## ABSTRACT

**Objective:** To determine the effectiveness of dental whitening and its side effects during active fixed orthodontic treatment, as an alternative aesthetic treatment in certain cases that merit it. **Materials and methods:** This narrative review evaluated 35 scientific articles from the Medline information sources (via PUBMED), EMBASE, SCOPUS, SCIELO and LILACS from the last 10 years, published in Spanish, Portuguese and English. We included 17 articles that met the selection criteria which were randomized clinical trials and observational studies, *in vitro* studies and *in vivo* studies that evaluated in-office dental clearance, performed on patients using fixed orthodontic treatment at that time. Systematic reviews, case reports and editorials were excluded. **Results:** It was observed that dental whitening in patients with active orthodontic treatment minimally affects the adhesion of the orthodontic apparatus to the tooth surface. In addition, some studies observed that the brackets interfere with the extension of the dental lightening, evidencing slightly darker areas. **Conclusions:** Dental whitening during orthodontic treatment can be given efficiently in clinical practice, depending on the aesthetic requirement of the patient. However, it is a recommended procedure in certain cases of great need for immediate aesthetics, since the material with which the brackets are installed on the dental surface, will interfere with the extension of the lightening material, resulting in a darker shade in that sector and different from the surrounding tissue. Likewise, it will intervene in the adhesion to the dental surface, having many probabilities that the orthodontic apparatus can detach.

**Keywords:** Active fixed orthodontics, Dental whitening, Hydrogen Peroxide, Dental aesthetic

## ***VERSIÓN EN INGLÉS***

### **I. INTRODUCTION**

Dental whitening is a currently in-demand aesthetic treatment, which uses materials that react chemically with the tooth surface <sup>1,2</sup>. The assessment of a harmonious smile with lightened teeth is highly considered by patients in a society very demanding of facial aesthetics <sup>3-5</sup>. Even though the use of dental aligners has increased in orthodontic patients compared to conventional braces in search of less notoriety, there are societies where access to these, added to the biomechanical requirement of orthodontists of certain cases of malocclusion, make the use of fixed appliances continue to be considered an important alternative for this problem <sup>6</sup>. For this reason, alternatives such as aesthetic braces or lingual orthodontics were developed. However, any aesthetic fixed appliance or not, will generate retention of bacterial plaque in different magnitude, depending on the oral hygiene of the patient, with the consequent side effects such as pigmentations in the enamel that are very rejected by patients.

The installation of fixed orthodontic appliances such as braces, implies an obstacle in the oral hygiene of patients, resulting in a decrease in salivary pH and an increase in bacterial adherence, due to the various electrostatic interactions due to the metal composition of these devices, thus stimulating an imbalance in the oral microflora <sup>6</sup>. Also, to this factor are added aspects such as the type of adhesive; excess adhesive material; demineralization of enamel as a result of poor oral hygiene, tooth discoloration due to internal and external agents; unstable color of the type of resin used for the

gluing of brackets or to the tooth surface, among other aspects that can change the hue of a tooth <sup>7</sup>.

There are few studies that have evaluated the efficacy of whitening techniques in patients using fixed orthodontic appliances <sup>7,8</sup>. Some of them were carried out in experimental studies on bovine teeth, however, their results cannot be extrapolated to humans <sup>9</sup>. We also found a study that evaluated the perception of orthodontists about the effect of dental whitening on teeth with brackets with encouraging results to be able to use this technique. However, there is no up-to-date review assessing the efficiency of clearance and its side effects in patients using fixed orthodontics <sup>9</sup>. In some circumstances patients who wear braces require to have teeth lightened and the possibility of considering their dental aesthetics should clearly be studied. There are currently limitations on studies looking at the evidence on tooth whitening during orthodontic treatment. Therefore, the purpose of this study was to determine the efficacy of the dental whitening technique and its side effects during orthodontic treatment as a sporadic treatment to improve the aesthetics of patients with fixed orthodontics.

## **II. MATERIALS AND METHODS**

A narrative review was carried out that evaluated 36 scientific articles from the information sources MEDLINE (via PUBMED), EMBASE, SCOPUS, SCIELO and LILACS from the last 10 years, published in Spanish, Portuguese and English. After a selection of studies by title and abstracts, only 17 articles that met the selection criteria including randomized clinical trials and observational studies were included. They evaluated the

dental whitening in the office, carried out on patients who were using fixed orthodontic treatment at that time. Systematic reviews, case reports and editorials were excluded. Figure 1. (Flowchart)

### **III. RESULTS**

#### **Efficacy of dental whitening in patients with Brackets.**

The outer layer of the dental organ is made up of a mineralized tissue called tooth enamel, which has most of its mineral composition of hydroxyapatite that form the prisms of enamel and to a lesser extent has organic elements <sup>7,10</sup>. Any change in this substrate will have a direct relationship with the adhesion of the brackets, since that is where they adhere and start the orthodontic treatment <sup>11</sup>.

On the other hand, it is common for fixed orthodontic treatment to present as a side effect a dental pigmentation, due to poor oral hygiene habits of the patient <sup>12</sup>, or by the overflowing adhesion materials themselves that generate bacterial plaque retention, or by the existing corrosion of the metal brackets due to a decreased oral pH and the diet rich in acids and dyes <sup>13,14</sup>.

Dental whitening is an alternative of aesthetic treatment rare in this active phase of orthodontic treatment, and seeks to solve the darkening or pigmentations of the teeth with its consequent improvement in the dental aesthetics of the patient <sup>3,9,13,15,16</sup>. Dental whitening is feasible at this stage because its active ingredient contains molecules of low molecular weight, allowing the material to spread over the entire surface of this hard tissue avoiding the whitening only of the contour of the enamel where the bracket was located and achieving a continuous tonality that can be

observed after the removal of the brackets<sup>7,17-19</sup>. The whitening mechanism has evidenced the division of hydrogen peroxide into oxygen and perhydroxyl radicals that contribute to the elimination of the chains belonging to the substances that cause the change of color of the tooth, also called chromophores, resulting in the whitish appearance of the dental tissue.<sup>13,17,20</sup>

Usually, the dental whitening procedure is performed after orthodontic treatment<sup>7</sup>. However, in some circumstances the motivation of the patient in wanting to present a smile aligned at the same time with teeth clarified, led to the report of in vivo and in vitro studies, which show that dental whitening during an active fixed orthodontic treatment is an apparently non-harmful and effective aesthetic alternative.<sup>7,8,21</sup>

They were able to find in vitro research using bovine teeth, which are a substrate very similar to human teeth. However, they lack factors typical of the human oral cavity, such as saliva, the patient's dental hygiene, the reaction of adhesion products in the dental substrate, dental pH<sup>3, 21</sup>, which hinder their ability to extrapolate data and add it to dental clinical practice, although a reference can guide. In this sense, an in vitro study concluded that dental whitening with carbamide peroxide in bovine teeth is effective during and after orthodontic treatment, although changes were evidenced over time<sup>22</sup>. Another study, evaluated the efficacy of dental whitening with carbamide peroxide during orthodontic treatment by spectrophotometry in bovine teeth, concluding greater effectiveness of home whitening over whitening in office<sup>11</sup>, they also concluded that the homemade whitening technique presents better results, because of the long exposure that the material presents in the teeth and that also influences the

percentage of concentration of the compound active <sup>8,23</sup>. In general, the interference of the brackets had no relevance in the dental whitening, after two weeks in tests with bovine teeth, evidencing that the adhesive material does not hinder the uniformity in the whitening <sup>3</sup>.

This type of procedure has also been studied in humans. One of them sought to generate a dental whitening protocol during orthodontic treatment, concluding that this treatment is successful, despite the presence of brackets on the tooth surface <sup>7</sup>. Another compared new lightening products, such as 8% and 10% hydrogen peroxide in order to measure their effectiveness and sensitivity generated by these materials, evidencing a high efficiency and low sensitivity <sup>16</sup>.

Currently, there are few studies that can corroborate the complete efficacy of dental whitening during orthodontic treatment. Despite this, the studies evaluated concluded that this modality can be included as a clinical alternative in the patient's dental aesthetics, complementing greater dental and facial aesthetics <sup>7,16</sup>.

### **Advantages and disadvantages of dental whitening in patients with braces**

In orthodontics, dental whitening is usually performed after the removal of the brackets, but in some cases, when the patient requires it and there is still time to finish the treatment, there is the possibility of performing it with active orthodontic appliances <sup>24</sup>. Therefore, it is important to know the mechanism of action of bleaching products on the tooth surface and the techniques to achieve this, such as the in-office technique and the home technique. Home bleaching agents are applied in low concentrations and have a longer duration than in-office clearance; in which they use high concentrations in short

periods, however, they need buckets that will restrict tooth movement, so it is not an alternative for these cases <sup>25</sup>. In this sense, the ideal alternative for these patients who request this condition with haste, the office technique is the one that would manage to clarify the teeth of these patients.

This whitening during orthodontic treatment turns out to be a motivational determinant, which he attributes to the patient's confidence in order to achieve a smile with clear and aligned teeth. Orthodontic treatment is known to be extensive and the opportunity to lighten teeth in conjunction with orthodontic treatment increases patients' expectations, as this will save time, as long as the patient cooperates with very efficient oral hygiene <sup>7</sup>.

Dental whitening depends on a correct penetration of the clarifying agent and its by-products throughout the tissue. When the goal is an ideal whitening, it should be borne in mind that this is not during orthodontic treatment, it should only be left for emergency circumstances, since there is a risk that it can fail quickly and darken the tone of the tooth by the use of the brackets, since these retain plaque that can pigment the teeth. In addition, in the phase of removal of brackets some variation of the texture of the enamel can be generated if the technique of removing brackets was not ideal. In addition, the enamel of whitened teeth may be weaker after whitening <sup>8,18,26</sup>.

Another disadvantage of lightening during orthodontic treatment is that the pores of the enamel surfaces are open, and for this reason the union of the resin with the tooth loses rigidity; that is why brackets are unlikely to detach from the tooth surface <sup>18</sup>.



According to some authors <sup>3,8,19,27</sup>, it is very likely that the marks of the binding agent in this case the resins, hinder the expansion and action of the bleaching agent, this could cause a probability of different color in the tooth after removal of brackets.

An in vitro study showed that both whitening procedures, both the office and the home, reduce the binding force of orthodontic appliances to tooth enamel. This study also concludes that the clearance in the area under the brackets also achieved clearance, but with a lower intensity than the remaining enamel. That is why patients who require this type of treatment should be informed as they are likely to need a second clearance treatment after orthodontics <sup>8</sup>.

In another study they compared the types of aesthetic brackets, among them (monocrystalline and polycrystalline), where they concluded that monocrystalline brackets showed higher shear resistance (RC) values compared to polycrystalline, and it is explained that it is due to their composition and manufacture, they also relate it to the fact that it has less incorporation of impurities, which makes the support more translucent thus allowing the support to retain less light, increasing retention in the tooth <sup>28</sup>.

One study evaluated a protocol for joining metal brackets after whitening with hydrogen peroxide, and concluded that the antioxidant treatment applied immediately after whitening was effective in reversing the reduction in shear resistance of the brackets after teeth whitening, in this case they used 10% sodium ascorbate, which reversed the decrease in shear resistance <sup>21,27</sup>. Likewise, another study demonstrated the reduction of the shear resistance of composite resin adhered to the enamel followed by the

clearance with hydrogen peroxide to 35%, in addition to stating that 10% of sodium ascorbate increased the bonding force after clearance with respect to ceramic brackets and almost the same result for metal brackets<sup>29</sup>. In relation to the method of clearance and resistance to shear, a study concludes that the whitening with the home method affects the SBS significantly more than the method in office or office, because the bleaching gel in the home method has a longer exposure time in the teeth which causes internal alterations<sup>30</sup>.

In general, some effects of whitening are the adhesive reduction of the brackets to the tooth surface, white spots, irregularity of the color of the enamel when removing the orthodontic appliance, retention of bacterial plaque and a probable detachment of some superficial part as a result of dental whitening during orthodontic treatment, because the clarifying agents that are used generate the demineralization of tooth enamel<sup>18</sup>.

That is why associating dental whitening during the use of orthodontic appliances is still a controversy, but it can indeed be done as a very urgent alternative at the request of the patient, in very special cases of high aesthetic requirement. In addition, it must be performed by a trained professional and in specific cases.

Finally, this topic is very little explored, therefore, more studies should be done to ensure a correct and safe indication for the patient.

#### **IV. DISCUSSION**

Dental whitening in patients with fixed orthodontics is a recently used aesthetic alternative, as a result of the patient's requirement to look good<sup>3,9,13,15,16</sup>. Information

was obtained to support this procedure as an effective and recommended alternative in some cases <sup>7</sup>. Likewise, in vitro studies concluded that, during an orthodontic treatment, this aesthetic procedure performed with carbamide peroxide in bovine teeth was effective. However, the whitening results obtained with the group of teeth with brackets were not very significant in the first weeks or months of control <sup>22</sup>, since factors such as intrinsic and extrinsic stains on the tooth surface and the constant formation of repairing dentin by the pulp tissue, were causal for the low effect of aesthetic treatment <sup>31</sup>.

In this stage of orthodontic treatment, it is feasible to think about performing a dental whitening, since the whitening material has low molecular weight, which will contribute to its extension, giving as a clarifying effect on the entire dental surface <sup>7,17-19</sup>. Despite this, an in vitro study where they evaluated by spectrophotometry bovine teeth with orthodontic treatment, contradicts this theory, since their results observed that the dental surface had clarified except for the sector where the bracket was placed <sup>11</sup>.

On the other hand, an in vitro study carried out on bovine teeth made a comparison between the whitening of the teeth during orthodontic treatment with those that do not present this type of treatment in two weeks, concluding that there was not much difference in the results obtained, despite the thickness of the material placed of the cementing resin of the bracket <sup>3</sup>. Likewise, an in vivo study managed to evaluate the effectiveness of 8% hydrogen peroxide in patients with fixed orthodontic appliances, observing that dental whitening in carrier and non-carrier patients was very effective and similar <sup>32</sup>. However, the time in which they perform the controls is very short so that these studies can be reaffirmed and extrapolated in clinical practice.

Shear resistance is a relevant topic within the clearance during orthodontic treatment since it is related to the binding agent and the tooth. An in vitro experimental study demonstrated a decrease in the shear binding strength of brackets after clearance<sup>13</sup>. In relation to CR, there are several studies that have shown the decrease in CR related to clearance during orthodontic treatment<sup>30,33</sup>. In addition, the result of an in vitro study showed that both lightening techniques (home and office) decrease the binding force of orthodontic braces to enamel<sup>8</sup>.

With respect to the different materials used to decrease CR during and after clearance, several studies show that antioxidant treatment and other materials used after clearance are effective in increasing the shear resistance of brackets<sup>21,27,34,35</sup>.

The presence of a bracket attached to the tooth acts as a barrier to the penetration of peroxide, which affects the homogeneity of color in the samples of this research<sup>24</sup>. The investigation of another in vitro study presented some change in the tonality in the area under the bracket, since it did not have direct contact with the lightening agent, which would ratify the afore mentioned study<sup>3</sup>.

In addition, a study conducted on bovine teeth found that the presence of the binding agent acted negatively on the efficiency of both office and home clearance and showed that home dental whitening is more effective than that performed in the office<sup>11</sup>. On the contrary, one article relates that hydrogen peroxide penetrates strongly on tooth enamel, and is probably the most intense element in penetration into dental structures. If used directly in the enamel to which a bracket adheres, hydrogen peroxide can access the subsoil of the enamel and thus comes to clarify the enamel area that is

covered by the bracket<sup>18</sup>. Finally, a study shows that both areas will have a lightening effect, but they report that the enamel that is lower than the bracket has a lower lightening effect than the rest of the enamel discovered<sup>8</sup>. Tooth enamel after tooth whitening can present a more fragile structure<sup>8</sup>, that is why it is associated with a possible detachment of the brackets.

Dental whitening during active orthodontic treatment is a procedure that has advantages and disadvantages; so, it is necessary to perform it in particular cases or in patients with high aesthetic expectations. The clinical evidence is positive and encourages an alternative as an interesting treatment for patients and health professionals. For these reasons, further research is suggested to investigate whether the clearance procedure during orthodontic treatment presents damage and what are the contraindications to not performing it.

## **V. CONCLUSIONS**

Dental whitening during orthodontic treatment can be given efficiently in clinical practice, depending on the aesthetic requirement of the patient. However, it is a recommended procedure in certain cases of great need for immediate aesthetics, since, the material with which the brackets are installed on the dental surface, will interfere with the extension of the lightening material, resulting in a darker shade in that sector and different from the surrounding tissue. Likewise, it will intervene in the adhesion to the dental surface, having probabilities that the orthodontic apparatus can detach.

VI. TABLES AND FIGURES

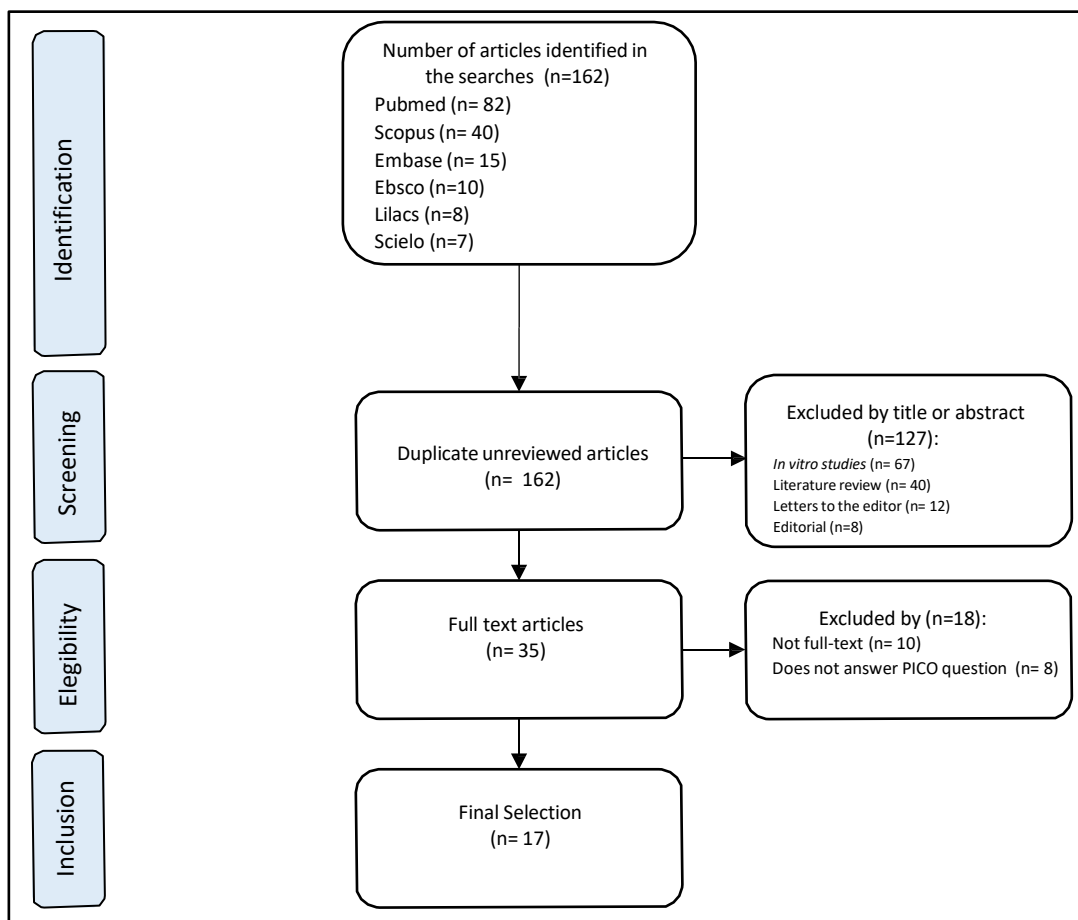


Figure 1 PRISMA Flow chart of the literatura review.

## **VERSIÓN EN ESPAÑOL**

### **I. INTRODUCCIÓN**

El aclaramiento dental es un tratamiento estético muy solicitado actualmente, el cual usa materiales que reaccionan químicamente con la superficie dental <sup>1,2</sup>. La valoración de una sonrisa armónica con dientes aclarados es muy considerada por los pacientes en una sociedad muy demandante de estética facial <sup>3-5</sup>. Aún, cuando el uso de los alineadores dentales haya incrementado en los pacientes ortodónticos respecto a los brackets convencionales en búsqueda de una menor notoriedad, existen sociedades donde el acceso a estos, sumado al requerimiento biomecánico de los ortodoncistas de ciertos casos de maloclusión, hacen que el uso de la aparatología fija siga siendo considerada una alternativa importante para este problema <sup>6</sup>. Por este motivo, alternativas como los brackets estéticos o la ortodoncia lingual fueron desarrolladas. Sin embargo, toda aparatología fija estética o no, va a generar retención de placa bacteriana en diferente magnitud, dependiendo de la higiene bucal del paciente, con los consecuentes efectos secundarios como las pigmentaciones en el esmalte que son muy rechazadas por los pacientes.

La instalación de aparatos de ortodoncia fija como los brackets, implica un obstáculo en la higiene oral de los pacientes, trayendo como consecuencia una disminución del pH salival y un aumento de la adherencia bacteriana, debido a las diversas interacciones electrostáticas por la composición metálica de estos aparatos, de este modo se estimula un desequilibrio en la microflora oral <sup>6</sup>. Asimismo, a este factor se suman aspectos como el tipo de adhesivo; excesos de material adhesivo; desmineralización del esmalte

producto de una mala higiene oral, decoloración del diente debido a agentes internos y externos; color inestable del tipo de resina utilizada para el pegado de brackets o a la superficie dental, entre otros aspectos que pueden cambiar la tonalidad de un diente <sup>7</sup>.

Existen pocos estudios que han evaluado la eficacia de las técnicas de blanqueamiento en pacientes que utilicen aparatología ortodóncica fija <sup>7,8</sup>. Algunos de ellos fueron realizados en estudios experimentales sobre dientes bovinos, sin embargo, sus resultados no son extrapolables a los seres humanos <sup>9</sup>. También se encontró un estudio <sup>9</sup> que evaluó la percepción de los ortodoncistas sobre el efecto del aclaramiento dental en dientes con brackets con resultados alentadores para poder utilizar esta técnica. Sin embargo, no hay una revisión actualizada que evalúe la eficiencia del aclaramiento y sus efectos secundarios en pacientes que utilicen ortodoncia fija <sup>9</sup>. En algunas circunstancias los pacientes que usan brackets requieren tener dientes aclarados y la posibilidad de considerar su estética dental debería claramente ser estudiada. En la actualidad existen limitaciones sobre estudios que analicen la evidencia sobre el aclaramiento dental durante el tratamiento de ortodoncia. Por lo tanto, el propósito de este estudio fue determinar la eficacia de la técnica de aclaramiento dental y sus efectos secundarios durante el tratamiento ortodóncico; como un tratamiento esporádico para mejorar la estética de los pacientes portadores de ortodoncia fija.

## **II. MATERIALES Y MÉTODOS**

Se realizó una revisión narrativa que evaluó 36 artículos científicos procedentes de las fuentes de información MEDLINE (vía PUBMED), EMBASE, SCOPUS, SCIELO y LILACS de los últimos 10 años, publicadas en idiomas castellano, portugués e inglés. Luego de una



selección de los estudios por título y resúmenes sólo se incluyeron 17 artículos que cumplieron los criterios de selección que incluían ensayos clínicos aleatorizados y estudios observacionales. Los mismos evaluaron el aclaramiento dental en consultorio, efectuado a pacientes que utilizaban en ese momento tratamiento de ortodoncia fija. Se excluyeron revisiones sistemáticas, reporte de casos y editoriales. **Figura 1.** (Diagrama de flujo)

### III. RESULTADOS

#### **Eficacia del aclaramiento dental en pacientes con Brackets.**

La capa externa del órgano dentario está conformada por un tejido mineralizado denominado esmalte dental, el cual posee la mayor parte de su composición minerales de hidroxiapatita que forman los prismas del esmalte y en menor porcentaje tiene elementos orgánicos<sup>7,10</sup>. Cualquier cambio en este sustrato tendrá relación directa con la adhesión de los brackets, ya que ahí es donde se adhieren y dan inicio al tratamiento de ortodoncia<sup>11</sup>.

Por otro lado, es frecuente que el tratamiento ortodóntico fijo presente como efecto secundario una pigmentación dental, por malos hábitos de higiene oral del paciente<sup>12</sup>, o por los propios materiales de adhesión desbordantes que generan retención de placa bacteriana, o por la corrosión existente de los brackets metálicos a causa de un pH bucal disminuido y la dieta rica en ácidos y colorantes<sup>13,14</sup>.

El aclaramiento dental es una alternativa de tratamiento estético poco frecuente en esta fase activa de tratamiento de ortodoncia, y busca solucionar el oscurecimiento o pigmentaciones de los dientes con su consecuente mejora en la estética dental del

paciente <sup>3,9,13,15,16</sup>. El aclaramiento dental es factible en esta etapa porque su principio activo contiene moléculas de bajo peso molecular, permitiendo al material extenderse en toda la superficie de este tejido duro evitando el aclaramiento sólo del contorno del esmalte donde se ubicó el bracket y logrando una tonalidad continua que puede observarse luego del retiro de los brackets <sup>7,17-19</sup>. El mecanismo del blanqueamiento ha evidenciado la división del peróxido de hidrogeno en oxígeno y radicales perhidroxilo que contribuyen en la eliminación de las cadenas pertenecientes a las sustancias que causan el cambio de color de la pieza dental, también llamadas cromóforas, dando como consecuencia, la apariencia blanquecina del tejido dentario. <sup>13,17,20</sup>.

Por lo general el procedimiento de aclaramiento dental se realiza después del tratamiento de ortodoncia <sup>7</sup>. Sin embargo, en algunas circunstancias la motivación del paciente en querer presentar una sonrisa alineada al mismo tiempo con dientes aclarados, hicieron que se reporten estudios *in vivo* e *in vitro*, los cuales muestran que el aclaramiento dental durante un tratamiento de ortodoncia fija activa sea una alternativa estética aparentemente no dañina y eficaz. <sup>7,8,21</sup>.

Se lograron encontrar investigaciones *in vitro* que usan dientes bovinos, que son un sustrato muy similar a los dientes humanos. Sin embargo, carecen de factores propios de la cavidad oral humana, como son la saliva, la higiene dental del paciente, la reacción de los productos de adhesión en el sustrato dental, el pH dental <sup>3, 21</sup>, que dificultan su capacidad de extrapolar datos y sumarlo a la práctica clínica dental, aunque una referencia puede guiar. En ese sentido, un estudio *in vitro* concluyó que el aclaramiento dental con peróxido de carbamida en piezas dentales bovinas es efectivo durante y después del tratamiento ortodóntico, aunque se evidenció cambios al paso del tiempo

<sup>22</sup>. Otro estudio, evaluó la eficacia del aclaramiento dental con peróxido de carbamida durante el tratamiento de ortodoncia mediante espectrofotometría en dientes bovinos, concluyendo mayor eficacia del blanqueamiento casero sobre el blanqueamiento en consultorio <sup>11</sup>, también concluyeron que la técnica blanqueadora casera, presenta mejores resultados, a causa de la larga exposición que presenta el material en los dientes y que también influye el porcentaje de concentración del compuesto activo <sup>8,23</sup>. En general, la interferencia de los brackets no tuvo relevancia en el aclaramiento dental, luego de dos semanas en pruebas con dientes bovinos, evidenciándose que el material adhesivo no obstaculiza la uniformidad en el aclaramiento <sup>3</sup>.

Este tipo de procedimiento también se ha estudiado en seres humanos. Uno de ellos buscó generar un protocolo de aclaramiento dental durante el tratamiento de ortodoncia, concluyendo que este tratamiento es exitoso, a pesar de la presencia de brackets en la superficie dental <sup>7</sup>. Otro comparó nuevos productos aclaradores, como el peróxido de hidrógeno al 8% y al 10% con la finalidad de medir su efectividad y sensibilidad generada por estos materiales, evidenciando una gran eficacia y baja sensibilidad <sup>16</sup>. Actualmente, existen pocos estudios que puedan corroborar la eficacia completa del aclaramiento dental durante el tratamiento de ortodoncia. A pesar de ello, los estudios evaluados concluyeron que esta modalidad se puede incluir como una alternativa clínica en la estética dental del paciente, complementando a una mayor estética dental y facial <sup>7,16</sup>.

**Ventajas y desventajas del aclaramiento dental en pacientes con brackets.**

En ortodoncia, generalmente el aclaramiento dental se realiza posterior al retiro de los brackets, pero en algunos casos, cuando el paciente lo requiere y aún falta tiempo para finalizar el tratamiento, existe la posibilidad de realizarlo con la aparatología ortodóntica activa <sup>24</sup>. Por eso, es importante conocer el mecanismo de acción de los productos blanqueadores sobre la superficie dentaria y las técnicas para lograrlo, como la técnica en consultorio y la técnica casera. Los agentes blanqueadores caseros se aplican en concentraciones bajas y tienen una duración más prolongada que el aclaramiento en consultorio; en el cual utilizan concentraciones altas en periodos cortos, sin embargo, necesitan de cubetas que se restringirán el movimiento dentario, por eso no es una alternativa para estos casos <sup>25</sup>. En este sentido, la alternativa ideal para estos pacientes que solicitan con premura esta condición, la técnica de consultorio es la que lograría aclarar los dientes de estos pacientes.

Este aclaramiento durante el tratamiento de ortodoncia, resulta ser un determinante motivacional, el cual atribuye a la confianza del paciente para así lograr una sonrisa con dientes claros y alineados. Se sabe que el tratamiento de ortodoncia es extenso y la oportunidad de aclarar los dientes juntamente con el tratamiento ortodóntico incrementa las expectativas de los pacientes, ya que de esta manera se podrá ahorrar tiempo, siempre y cuando el paciente coopere con una higiene oral muy eficiente <sup>7</sup>.

El aclaramiento dental depende de una correcta penetración del agente aclarador y sus subproductos en todo el tejido. Cuando el objetivo es un aclaramiento ideal, se debe tener en cuenta que este no es durante el tratamiento de ortodoncia, solo debe dejarse para circunstancias de urgencia, ya que existe el riesgo de que puede fallar prontamente y oscurecer la tonalidad del diente por el uso de los brackets, ya que éstos, retienen

placa que puede pigmentar los dientes. Además, en la fase de retiro de brackets se puede generar alguna variación de la textura del esmalte si es que la técnica de retiro de brackets no fue la ideal. Además, el esmalte de los dientes blanqueados podría estar más débil después del aclaramiento <sup>8,18,26</sup>.

Otra desventaja del aclaramiento durante el tratamiento ortodóntico es que los poros de las superficies del esmalte se encuentran abiertos, y por este motivo la unión de la resina con la pieza dentaria pierde rigidez; es por ello que los Brackets presentan pocas probabilidades de desprenderse de la superficie dentaria <sup>18</sup>.

Según algunos autores <sup>3,8,19,27</sup>, es muy probable que las marcas del agente de unión en este caso las resinas, dificulten la expansión y acción del agente blanqueador, esto podría ocasionar una probabilidad de diferente color en la pieza dentaria post retiro de brackets.

Un estudio in vitro demostró que ambos procedimientos de aclaramiento, tanto el de consultorio y el casero reducen la fuerza de unión de la aparatología ortodóntica al esmalte dental. Este estudio además concluye que el aclaramiento en la zona debajo de los brackets también logró el aclaramiento, pero con una menor intensidad que el esmalte restante. Es por eso que se les debe de informar a los pacientes que requieran este tipo de tratamiento ya que es probable que necesiten un segundo tratamiento de aclaramiento después de la ortodoncia <sup>8</sup>.

En otro estudio compararon los tipos de brackets estéticos, entre ellos (monocristalinos y policristalinos), donde concluyeron que los brackets monocristalinos mostraron valores de resistencia al cizallamiento (RC) más altos en comparación con los

policristalinos, y se explica que es por su composición y fabricación, además lo relacionan a que presenta menor incorporación de impurezas, lo que hace que el soporte sea más traslúcido permitiendo así que el soporte retenga menos luz, aumentando la retención en el diente <sup>28</sup>.

Un estudio evaluó un protocolo de unión de brackets metálicos después del aclaramiento con peróxido de hidrógeno, y concluyeron que el tratamiento antioxidante aplicado inmediatamente después del blanqueamiento fue eficaz para revertir la reducción de la resistencia al cizallamiento de los brackets después del blanqueamiento dental, en este caso usaron ascorbato de sodio al 10%, el cual revirtió la disminución de la resistencia al cizallamiento <sup>21,27</sup>. Así mismo, otro estudio demostró la reducción de la resistencia al cizallamiento de resina compuesta adherida al esmalte seguidamente del aclaramiento con peróxido de hidrógeno al 35%, además afirma que el 10% de ascorbato de sodio aumentó la fuerza de unión posterior al aclaramiento con respecto a brackets cerámicos y casi el mismo resultado para brackets metálicos <sup>29</sup>. En relación con el método de aclaramiento y la resistencia al cizallamiento, un estudio concluye que el aclaramiento con método casero afecta la SBS significativamente más que el método en consultorio u oficina, debido a que el gel blanqueador en el método casero tiene un mayor tiempo de exposición en las piezas dentarias lo que provoca alteraciones internas <sup>30</sup>.

En general algunos efectos del blanqueamiento es la disminución adhesiva de los brackets a la superficie dental, manchas blancas, irregularidad del color del esmalte al retirar el aparato ortodóntico, retención de placa bacteriana y un probable desprendimiento de alguna parte superficial en consecuencia del aclaramiento dental

durante el tratamiento ortodóntico, debido a que los agentes aclaradores que se utilizan generan la desmineralización del esmalte dental <sup>18</sup>.

Es por eso por lo que asociar el aclaramiento dental durante el uso de la aparatología ortodóntica aún sigue siendo una controversia, pero efectivamente se puede realizar como una alternativa muy urgente por requerimiento del paciente, en casos muy especiales de requerimiento de alta estética. Además, debe ser realizado por un profesional capacitado y en casos específicos. Finalmente, este tema es muy poco explorado, por lo tanto, deben realizarse más estudios para garantizar una indicación correcta y segura para el paciente.

#### **IV. DISCUSIÓN**

El aclaramiento dental en pacientes con ortodoncia fija, es una alternativa estética usada recientemente, a consecuencia del requerimiento del paciente por desear verse bien <sup>3,9,13,15,16</sup>. Se obtuvo información que respalda a este procedimiento como una alternativa eficaz y recomendable en algunos casos <sup>7</sup>. Asimismo, estudios in vitro concluyeron que, durante un tratamiento de ortodoncia, este procedimiento estético realizado con peróxido de carbamida en dientes bovinos fue efectivo. Sin embargo, los resultados de aclaramiento que se obtuvieron con el grupo de piezas dentarias con brackets no fueron muy significativos en las primeras semanas ni en meses de control <sup>22</sup>, ya que, los factores como manchas intrínsecas y extrínsecas en la superficie dental y la constante formación de dentina reparadora por parte del tejido pulpar, fueron causales del bajo efecto del tratamiento estético <sup>31</sup>.

En esta etapa de tratamiento ortodóntico, es factible pensar en realizar un aclaramiento dental, ya que el material blanqueador, presenta bajo peso molecular, lo cual contribuirá a su extensión, dando como efecto aclarador en toda la superficie dental <sup>7,17-19</sup>. A pesar de ello, un estudio in vitro donde evaluaron mediante espectrofotometría a piezas dentales bovinas con tratamiento de ortodoncia, contradice esta teoría, ya que, sus resultados observaron que la superficie dental había aclarado a excepción del sector donde estaba colocado el bracket <sup>11</sup>.

Por otro lado, un estudio in vitro realizado en dientes bovinos realizaron una comparativa entre el aclaramiento de las piezas dentarias durante tratamiento de ortodoncia con las que no presentan este tipo de tratamiento en dos semanas, concluyendo que no hubo mucha diferencia en los resultados obtenidos, a pesar del grosor del material colocado de la resina de cementación del bracket <sup>3</sup>. Asimismo, un estudio in vivo logró evaluar la efectividad del peróxido de hidrógeno al 8 % en pacientes portadores de aparatos ortodónticos fijos, observando que el aclaramiento dental en los pacientes portadores y no portadores era muy eficaz y similar <sup>32</sup>. Sin embargo, el tiempo en el que realizan los controles es muy corto para que estos estudios se puedan reafirmar y extrapolar en la práctica clínica.

La resistencia al cizallamiento, es un tópico relevante dentro del aclaramiento durante el tratamiento ortodóntico, ya que está relacionado al agente de unión y a la pieza dentaria. Un estudio experimental in vitro demostró una disminución en la fuerza de unión al cizallamiento de los brackets después del aclaramiento <sup>13</sup>. En relación al RC, hay diversos estudios que han demostrado la disminución de RC relacionado con aclaramiento durante el tratamiento de ortodoncia <sup>30,33</sup>. Además el resultado de un



estudio in vitro, demostró que ambas técnicas de aclaramiento (hogar y oficina) disminuyen la fuerza de unión de los brackets de ortodoncia al esmalte <sup>8</sup>.

Con respecto a los diferentes materiales utilizados para disminuir la RC durante y después del aclaramiento, en diversos estudios demuestran que el tratamiento antioxidante y otros materiales utilizados después del aclaramiento, son eficaces para aumentar la resistencia al cizallamiento de los brackets <sup>21,27,34,35</sup>. La presencia de un bracket adherido al diente actúa como barrera a la penetración del peróxido, lo cual afecta la homogeneidad del color en las muestras de dicha investigación <sup>24</sup>. La investigación de otro estudio in vitro, presentó cierto cambio de la tonalidad en la zona debajo del bracket, ya que no tenía contacto directo con el agente aclarador, lo que ratificaría el estudio antes mencionado <sup>3</sup>.

Además, un estudio realizado en dientes de bovinos, comprobó que la presencia del agente de unión actuó negativamente en la eficiencia tanto del aclaramiento en oficina como en el hogar y demostró que el aclaramiento dental casero es más efectivo que el que se realiza en consultorio <sup>11</sup>. Por el contrario, un artículo relata que el peróxido de hidrógeno penetra fuertemente sobre el esmalte dental, y probablemente sea el elemento más intenso en la penetración a las estructuras dentales. Si se utiliza directamente en el esmalte al que se adhiere un brackets, el peróxido de hidrógeno puede acceder al subsuelo del esmalte y de esta manera llega a aclarar el área de esmalte que se encuentra cubierta por el bracket <sup>18</sup>. Por último, un estudio demuestra que ambas áreas van a tener un efecto de aclaramiento, pero refieren que el esmalte que se encuentra inferior al bracket tiene un efecto aclarador menor que el resto del esmalte descubierto <sup>8</sup>. El esmalte dental posterior al aclaramiento dental puede

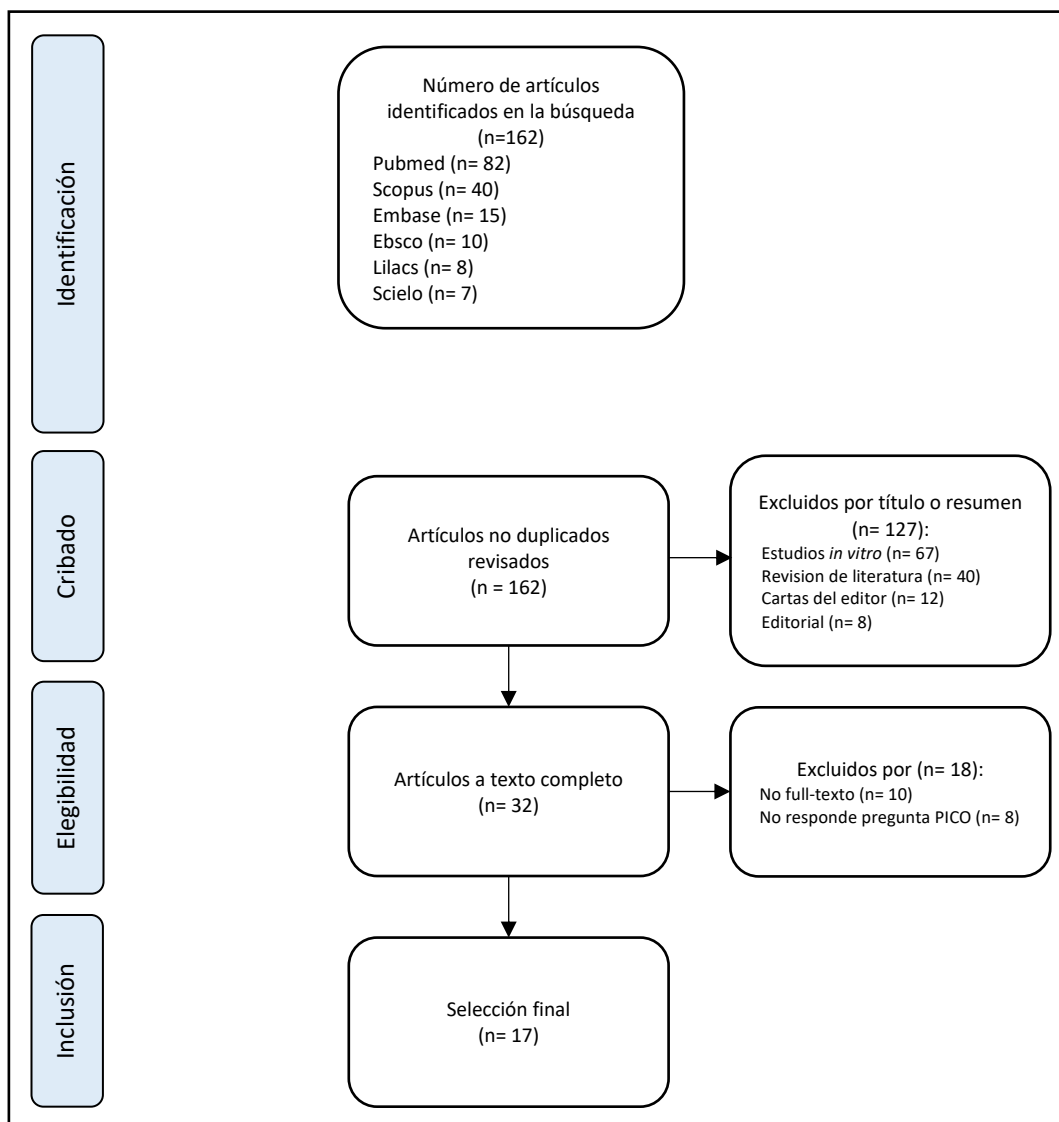
presentar una estructura más frágil <sup>8</sup>, es por eso que se asocia con un posible desprendimiento de los Brackets.

El aclaramiento dental durante el tratamiento de ortodoncia activa, es un procedimiento que presenta ventajas y desventajas; por lo que es necesario realizarlo en casos particulares o en pacientes con altas expectativas estéticas. La evidencia clínica es positiva y fomenta una alternativa como tratamiento interesante para pacientes y profesionales de la salud. Por estos motivos, se sugiere investigaciones posteriores para investigar si el procedimiento de aclaramiento durante el tratamiento ortodóntico presenta daños y cuáles son las contraindicaciones para no realizarlo.

## **V. CONCLUSIONES**

El aclaramiento dental durante el tratamiento de ortodoncia se puede dar de forma eficiente en la práctica clínica, dependiendo del requerimiento estético del paciente. Sin embargo, es un procedimiento recomendable en ciertos casos de mucha necesidad de estética inmediata, ya que, el material con el que se instalen los brackets a la superficie dental, interferirá en la extensión del material aclarador, dando como consecuencia, una tonalidad más oscura en ese sector y diferente al tejido circundante. Asimismo, intervendrá en la adhesión a la superficie dental, con probabilidades que el aparato ortodóntico pueda desprenderse.

VI. TABLAS Y FIGURAS



**Figura 1** Diagrama de flujo PRISMA de la revisión de la literatura

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1) Rodrigues JL, Rocha PS, Pardim SLS, Machado ACV, Faria-E-Silva AL, Seraidarian PI. Association Between In-Office And At-Home Tooth Bleaching: A Single Blind Randomized Clinical Trial. *Braz Dent J*. 2018 Mar-Apr;29(2):133-139. DOI: 10.1590/0103-6440201801726.
- 2) Rodríguez-Martínez, J, Valiente, M, Sánchez-Martín, M-J. Tooth whitening: From the established treatments to novel approaches to prevent side effects. *J Esthet Restor Dent*. 2019; 31: 431– 440. <https://doi.org/10.1111/jerd.12519>
- 3) Ferraz CS, Bezerra DR, Noronha CF, Panzeri FP, Rocha RR, Araújo de Negreiros W, et al. Whitening effect of 35% hydrogen peroxide in simulation of tooth with orthodontic bracket. *J Esthet Restor Dent*. 2021; 33:668–674. DOI: 10.1111 / jerd.1273
- 4) Marquez JF, Pedroza-Garcés A, Villada-Castro M. Tooth bleaching before, during and after orthodontic treatment. *Rev. CES Odont* 2012; 25(2) 54-62. DOI <https://doi.org/10.21615/cesodon>.
- 5) Britto FAR, Lucato AS, Valdrighi HC, Vedovello SAS. Influence of bleaching and desensitizing gel on bond strength of orthodontic brackets. *Dental Press J Orthod*. 2015;20(2):49–54. DOI: 10.1590 / 2176-9451.20.2.049-054.oar
- 6) Gizani O, Kloukos D, Papadimitriou A, Roumani T, Twetman S. Is Bleaching Effective in Managing Post-orthodontic White-spot Lesions? A Systematic Review. *Oral Health Prev Dent* 2020; 18: 1-10. DOI: 10.3290/j.ohpd.a44113
- 7) Neves MG, Dutra H, Morais A, Sgura R, Guaraci AD. In-Office Bleaching During Orthodontic Treatment. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*. 2016; 00(00):00-00. DOI: <https://doi.org/10.1111/jerd.12276>.
- 8) Sardarian A, Malekpour B, Roshan A, Danaei SM. Bleaching during orthodontic treatment and its effect on bracket bond strength. *Dent Res J (Isfahan)*. 2019 Jul-Aug;16(4):245-250.
- 9) Niño M, Hernández-Viana S, Restrepo FA, Botero JE. The perception of tooth whitening practices during and after orthodontic treatment: A survey of orthodontists. *J Clin Exp Dent*. 2021;13(6):536–41. DOI: 10.4317 / jced.57985.
- 10) Ahrari F, Akbari M, Akbari J, Dabiri G: Enamel surface roughness after debonding of orthodontic brackets and various clean-up techniques. *JDT* 10: 82 (2013).
- 11) Lunardi N, Correr AB, Rastelli AN, Lima DA, Consani RL. Spectrophotometric evaluation of dental bleaching under orthodontic bracket in enamel and dentin. *J Clin Exp Dent*. 2014 Oct 1;6(4):e321-6. doi: 10.4317/jced.51168. DOI: 10.4317 / jced.51168.
- 12) Greenwall LH. Treatment considerations for bleaching and bonding white lesions in the anterior dentition. *Alpha Omegan*. 2009 Dec;102(4):121-7. doi: 10.1016/j.aodf.2009.10.007. DOI: 10.1016 / j.aodf.2009.10.007.
- 13) Ahrari F, Akbari M, Mohammadipour HS, Fallahrastegar A, Sekandari S. The efficacy and complications of several bleaching techniques in patients after fixed orthodontic therapy.
- 14) Shahabi M, Jahanbin A, Esmaily H, Sharifi H, Salari S: Comparison of some dietary habits on corrosion behavior of stainless steel brackets: an in vitro study. *J Clin Pediatr Dent* 35: 429–432 (2011) DOI: 10.17796 / jcpd.35.4.m17j2h5827861m55.
- 15) Shibasaki W, Loiola M, Lima LS, Seixas MV, Alves FD, Fernandes TP, et al. Clareamento dentário simultâneo ao tratamento ortodôntico é seguro?. *OrtodontiaSPO* |2019;52(2):218-21.
- 16) Montenegro-Arana A, Arana-Gordillo LA, Farana D, Davila-Sanchez A, Jadad E, Coelho U, et al. Randomized double-blind clinical trial of bleaching products in patients wearing orthodontic devices. *Oper Dent*. 2016;41(4):379–87. DOI: 10.2341 / 15-240-C.
- 17) Slack ME, Swift EJ, Rossouw PE, Phillips C. Tooth whitening in the orthodontic practice: A survey of orthodontists. *Am J Orthod Dentofac Orthop* [Internet]. 2013;143(4 SUPPL):S64–71. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajodo.2012.06.017>.
- 18) Consolaro A, Consolaro RB, Francischone L. Clarifications, guidelines and questions about the dental bleaching "associated" with orthodontic treatment. *Dental Press J Orthod*. 2013 Sep-Oct;18(5):4-10. DOI: 10.1590/s2176-94512013000500002.
- 19) 29) Gomes L de O, Mathias P, Rizzo P, de Araújo TM, Cangussu MCT. Effect of dental bleaching after bracket bonding and debonding using three different adhesive systems. *Dental Press J Orthod*. 2013;18(2):61–8. DOI: <https://doi.org/10.1590/S2176-94512013000200015>.

- 20) Kwon SR, Wertz PW. Review of the Mechanism of Tooth Whitening. *J Esthet Restor Dent*. 2015 Sep-Oct;27(5):240-57. DOI: 10.1111/jerd.12152.
- 21) Aristizábal JF, González APP, McNamara JA. Improving shear bond strength of metallic brackets after whitening. *Dental Press J Orthod*. 2020;25(5):38–43. DOI: 10.1590 / 2177-6709.25.5.038-043.oar.
- 22) Arboleda-Lopez C, Manasse RJ, Viana G, Bedran-Russo AB, Evans CA (2015) Tooth Whitening during Orthodontic Treatment: a Six-Month In vitro Assessment of Effectiveness and Stability. *Int J Dent Oral Health* 1(4): doi <http://dx.doi.org/10.16966/2378-7090.120>.
- 23) Akin M, Aksakalli S, Basciftci FA, Demir A. The effect of tooth bleaching on the shear bond strength of orthodontic brackets using self-etching primer systems. *Eur J Dent*. 2013 Jan;7(1):55-60.
- 24) De Melo Oliveira I, Santana TR, Correia ACC, Fontes LS, Griza S, Faria-E-Silva AL. Color heterogeneity and individual color changes in dentin and enamel bleached in the presence of a metallic orthodontic bracket. *J Esthet Restor Dent*. 2021;33(2):262–8. DOI:10.1111 / jerd.12660.
- 25) Ribeiro JS, Barboza ADS, Cuevas-Suárez CE, da Silva AF, Piva E, Lund RG. Novel in-office peroxide-free tooth-whitening gels: bleaching effectiveness, enamel surface alterations, and cell viability. *Sci Rep*. 2020 Jun 22;10(1):10016. DOI: 10.1038/s41598-020-66733-z.
- 26) Nascimento GCR, de Miranda CA, Machado SMM, Brandão GAM, de Almeida HA, Silva CM. Does the time interval after bleaching influence the adhesion of orthodontic brackets? *Korean J Orthod*. 2013;43(5):242–7. DOI: 10.4041 / kjod.2013.43.5.242.
- 27) Gungor AY, Ozcan E, Alkis H, Turkkahraman H. Effects of sodium ascorbate and delayed bonding after bleaching on shear bond strengts of orthodontic brackets. *J Adhes Sci Technol*. 2017;31(9):958–64. DOI:10.1080/01694243.2016.1238121.
- 28) Perciano SG, Carneiro DPA, Santos PR Dos, Correr AB, Vedovello SAS, Valdrighi HC. Do dental bleaching sessions prior to orthodontic treatment change the bond strength of esthetic brackets? *Dental Press J Orthod*. 2021;26(4):1–18. DOI: 10.1590 / 2177-6709.26.4.e2119124.oar.
- 29) Yadav D, Golchha V, Kamat N, Paul R, Sharma P. Effect of antioxidant on orthodontic bracket bond strength after vital bleaching. *Indian J Dent Res*. 2018;29(5):646–50. DOI: 10.4103/ijdr.IJDR\_36\_17
- 30) Gungor AY, Ozcan E, Alkis H, Turkkahraman H. Effects of different bleaching methods on shear bond strengths of orthodontic brackets. *Angle Orthod*. 2013;83(4):686–90 DOI: <https://doi.org/10.2319/071812-586.1>.
- 31) Meireles SS, Fontes ST, Coimbra LA, Della Bona Á, Demarco FF. Effectiveness of different carbamide peroxide concentrations used for tooth bleaching: an in vitro study. *J Appl Oral Sci*. 2012 Mar-Apr;20(2):186-91. doi: 10.1590/s1678-77572012000200011.
- 32) Jadad E, Montoya J, Arana G, Gordillo LA, Palo RM, Loguercio AD. Spectrophotometric evaluation of color alterations with a new dental bleaching product in patients wearing orthodontic appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2011 Jul;140(1):e43-7. doi: 10.1016/j.ajodo.2010.11.021.
- 33) Dastjerdi EV, Khaloo N, Mojahedi SM, Azarsina M. Shear bond strength of orthodontic brackets to tooth enamel after treatment with different tooth bleaching methods. *Iran Red Crescent Med J*. 2015;17(11):0–3.
- 34) Alrafaa AA, Bilal R, Alshahrani I. Does the antioxidant treatment affect the shear bond strength of orthodontic brackets: An in vitro study. *J Pak Med Assoc*. 2019 Jan;69(1):82-86.
- 35) Trakiniene G, Daukontiene S, Jurenas V, Svalkauskiene V, Smailiene D, Lopatiene K, et al. The effect of the teeth bleaching with 35% hydrogen peroxide on the tensile bond strength of metal brackets. *Sci Rep [Internet]*. 2017;7(1):1–7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1038/s41598-017-00843-z>.

**VIII. ANEXOS**
**Anexo 1. Matriz de consistencia.**

<b>PROBLEMAS</b>	<b>OBJETIVOS</b>
Problema general ¿Cuál será la efectividad del blanqueamiento dental en pacientes con tratamiento de ortodoncia fija activa?	Objetivo general Determinar la efectividad del blanqueamiento dental en pacientes con tratamiento de ortodoncia fija activa.
Componentes PIO	Objetivos específicos
P (Población): Pacientes portadores de ortodoncia fija.	1. Evaluar la eficacia del aclaramiento dental en pacientes con Brackets.
I (Intervención): Aclaramiento dental	2. Describir las ventajas del aclaramiento dental en pacientes con Brackets.
O (Outcomes): Eficacia en coloración, y ventajas y desventajas estéticas, de adhesión, y de expectativas del paciente.	3. Describir las desventajas del aclaramiento dental en pacientes con Brackets.

**Anexo 2.** Resolución de aprobación de la carrera.



**RESOLUCIÓN DIRECTORAL DE ACEPTACIÓN DE TRABAJO  
DE BACHILLER Y NOMBRAMIENTO DEL ASESOR**

**RESOLUCIÓN DIRECTORAL DE LA CARRERA DE ESTOMATOLOGÍA  
N° 085-DACE-DAFCS-U. CIENTÍFICA-2022**

Lima, 20 de agosto del 2022.

**VISTO:**

La solicitud de él/la tesista, asesor/a y la evaluación del Responsable de Investigación de la Carrera de Estomatología y de acuerdo a la RESOLUCIÓN DIRECTORAL No. 012-DGIDI-CIENTIFICA-2021 sobre Normas de precisiones de exoneración del Comité de Ética. Se aprueba el registro N° **025-2022-PREB8** del trabajo de bachiller Titulado: **“EFECTIVIDAD DEL ACLARAMIENTO DENTAL EN PACIENTES CON TRATAMIENTO DE ORTODONCIA FIJA ACTIVO: UNA REVISIÓN NARRATIVA”** presentado por **ADRIAN MAURICIO SANTILLAN GUERRA** y **ANGIE MELANIE SANCHEZ RODRIGUEZ**.

**CONSIDERANDO:**

Que, de acuerdo al Reglamento General de la Universidad Científica del Sur y los reglamentos de pre/posgrado para obtener el Grado Académico de **BACHILLER EN ESTOMATOLOGÍA** en la Carrera de Estomatología de la Universidad Científica del Sur, se debe desarrollar un trabajo de investigación.

Que, de acuerdo con la normativa vigente de la Universidad Científica del Sur, en uso de las atribuciones conferidas al Director Académico de Carrera.

**SE RESUELVE:**

**ART. 1º: APROBAR E INSCRIBIR** el trabajo de bachiller titulado: **“EFECTIVIDAD DEL ACLARAMIENTO DENTAL EN PACIENTES CON TRATAMIENTO DE ORTODONCIA FIJA ACTIVO: UNA REVISIÓN NARRATIVA”** de los estudiantes **ADRIAN MAURICIO SANTILLAN GUERRA** y **ANGIE MELANIE SANCHEZ RODRIGUEZ**, con registro: N° **025-2022-PREB8** y establecer la vigencia de aprobación de este documento de dieciocho (18) meses (hasta el 20 de febrero del 2024), periodo en el que puede desarrollarse el proyecto de investigación.

**ART. 2º: NOMBRAR** Asesor/a del trabajo de bachiller señalado, a al/la **Dr. Luis Ernesto Arriola Guillen**.

Regístrese, comuníquese y archívese.



**Dr. Claudio Peña Soto**  
Director Académico de la Carrera de Estomatología



Anexo 3. Evidencia de publicación.

Citar como: Santillán-Guerra AM, Sánchez-Rodríguez AM. Effectiveness of dental whitening in patients with active fixed orthodontic treatment: a narrative review. Rev Cient Odontol (Lima). 2022;10(3): e119. DOI: 10.21142/2523-2754-1003-2022-119

<https://revistas.cientifica.edu.pe/index.php/odontologica/article/view/1329>



ARTÍCULO DE  
REVISIÓN

## EFFECTIVENESS OF DENTAL WHITENING IN PATIENTS WITH ACTIVE FIXED ORTHODONTIC TREATMENT: A NARRATIVE REVIEW

EFFECTIVIDAD DEL BLANQUEAMIENTO DENTAL EN PACIENTES CON TRATAMIENTO DE ORTODONCIA FIJA ACTIVA: UNA REVISIÓN NARRATIVA

Adrián Mauricio Santillán-Guerra<sup>1</sup>   
amsg2502@gmail.com

Angie Melanie Sánchez-Rodríguez<sup>2</sup>   
angiesanchezrodriguez35@gmail.com

### ABSTRACT

**Introduction:** Currently dental aesthetics during fixed orthodontic treatment is an option required by patients, due to the frequent pigmentations that can occur in tooth enamel as a result of inadequate oral hygiene and plaque retention caused by fixed appliances. **Objective:** To determine the effectiveness of dental whitening and its side effects during active fixed orthodontic treatment, as an alternative aesthetic treatment in certain cases that merit it. **Materials and methods:** This narrative review evaluated 35 scientific articles from the Medline information sources (via PUBMED), EMBASE, SCOPUS, SCIELO and LILACS from the last 10 years, published in Spanish, Portuguese and English. We included 17 articles that met the selection criteria which were randomized clinical trials and observational studies, in vitro studies and in vivo studies that evaluated in-office dental clearance, performed on patients using fixed orthodontic treatment at that time. Systematic reviews, case reports and editorials were excluded. **Results:** It was observed that dental whitening in patients with active orthodontic treatment minimally affects the adhesion of the orthodontic apparatus to the tooth surface. In addition, some studies observed that the brackets interfere with the extension of the dental lightening, evidencing slightly darker areas. **Conclusions:** Dental whitening during orthodontic treatment can be given efficiently in clinical practice, depending on the aesthetic requirement of the patient. However, it is a recommended procedure in certain cases of great need for immediate aesthetics, since, the material with which the brackets are installed on the dental surface, will interfere with the extension of the lightening material, resulting in a darker shade in that sector and different from the surrounding tissue. Likewise, it will intervene in the adhesion to the dental surface, having many probabilities that the orthodontic apparatus can detach.

**Keywords:** active fixed orthodontics, dental whitening, hydrogen peroxide, dental aesthetics

Artículo recibido: 05/04/2022  
Arbitrado por pares  
Artículo aceptado: 12/07/2022  
Artículo publicado: 29/09/2022

\* **Corresponding Author:**  
Adrián Mauricio Santillán-Guerra  
amsg2502@gmail.com



©Los autores, 2022. Publicado por la Universidad Científica del Sur (Lima, Perú)

Citar como: Santillán-Guerra AM, Sánchez-Rodríguez AM. Effectiveness of dental whitening in patients with active fixed orthodontic treatment: a narrative review. Rev Cient Odontol (Lima). 2022; 10(3): e119.  
DOI: 10.21142/2523-2754-1003-2022-119

### RESUMEN

**Introducción:** Actualmente, la estética dental durante el tratamiento de ortodoncia fija es una opción requerida por los pacientes, debido a las frecuentes pigmentaciones que se pueden presentar en el esmalte dental como consecuencia de una inadecuada higiene bucal y la retención de placa provocada por la aparatología fija. **Objetivo:** Determinar la efectividad del blanqueamiento dental y sus efectos secundarios durante el tratamiento de ortodoncia fija activa, como alternativa de tratamiento estético en determinados casos que lo ameriten. **Materiales y métodos:** Esta revisión narrativa evaluó 35 artículos científicos de las fuentes de información Medline (vía PubMed), Embase, Scopus, ScieLo y LILACS de los últimos 10 años, publicados en español, portugués e inglés. Se incluyeron 17 artículos que cumplieron con los criterios de selección, los cuales fueron ensayos clínicos aleatorizados y estudios observacionales, estudios *in vitro* y estudios *in vivo* que evaluaron el aclaramiento dental en consultorio, realizados en pacientes que utilizaban tratamiento de ortodoncia fija en ese momento. Se excluyeron revisiones sistemáticas, informes de casos y

<sup>1</sup> School of Dentistry, Científica del Sur University. Lima, Peru.

<sup>2</sup> School of Dentistry, Científica del Sur University. Lima, Peru.

