

RETENEDORES FIJOS EN ORTODONCIA. REVISIÓN SISTEMÁTICA

ORTHODONTIC FIXED RETAINERS. A SYSTEMATIC REVIEW

ISAAC WASSERMAN<sup>1</sup>, KARINA FERRER<sup>2</sup>, JESÚS GUALDRÓN<sup>2</sup>, NANCY JIMÉNEZ<sup>2</sup>, LAURA MATEOS<sup>2</sup>

**RESUMEN. Introducción:** el objetivo del presente estudio consistió en evaluar los efectos periodontales de los retenedores fijos a largo plazo. **Métodos:** se realizó una búsqueda en bases de datos electrónicas (PubMed, Cochrane Library, Science Direct, Embase, ProQuest, Ebsco, Biomed Central, Medline, Lilacs y Google Scholar) y una búsqueda manual sin restricción de lenguaje. Los criterios de inclusión fueron: ensayos clínicos aleatorizados y metaanálisis, estudios prospectivos y retrospectivos, estudios en humanos, estudios en los que se evaluara clínica y radiográficamente el periodonto, periodo comprendido entre 1987 y 2014, seguimiento hasta 10 años. Cuatro autores extrajeron independientemente los datos de los estudios seleccionados. **Resultados:** después de aplicar los criterios de inclusión, se seleccionaron 4 estudios en los que se evaluaron un total de 405 pacientes. Todos los estudios fueron longitudinales retrospectivos. Se encontró una mayor prevalencia de recesiones gingivales, especialmente de los incisivos mandibulares, que son más vulnerables. No mostraron cambios significativos ni el índice de hueso alveolar ni el índice de cálculo. La tasa de supervivencia de los retenedores fijos fue mayor del 50%. Debido a la heterogeneidad de los estudios seleccionados, entre los cuales se encuentra la diferencia en la población de estudio, diferencias en los métodos para evaluar la intervención y el tiempo de seguimiento, fue imposible cuantificar las variables para realizar un metaanálisis. **Conclusiones:** los estudios seleccionados tuvieron un nivel de evidencia medio. Se presentan mayores recesiones gingivales con el uso de los retenedores fijos a largo plazo; sin embargo, no hay alteración del nivel óseo alveolar. Los estudios recomiendan incentivar al paciente para que mantenga una buena higiene oral. Los resultados de esta revisión se deben tomar con cautela por el nivel de evidencia que arrojaron, y la recomendación general para el clínico es que, a largo plazo, estos retenedores parecen ser seguros para mantener el alineamiento de incisivos mandibulares, aunque se requieren más estudios con mayor rigor científico. No hubo conflictos de intereses y la investigación no contó con ningún tipo de financiamiento.

**Palabras clave:** retenedor, brackets, índice periodontal, retención, aparatos ortodónticos.

Wasserman I, Ferrer K, Gualdrón J, Jiménez N, Mateos L. Retenedores fijos en ortodoncia. Revisión sistemática. Rev Fac Odontol Univ Antioq 2016; 28(1): 139-157. DOI: <http://dx.doi.org/10.17533/udea.rfo.v28n1a8>

**ABSTRACT. Introduction:** the objective of this study was to evaluate the periodontal effects of fixed retainers in the long term. **Methods:** a search in electronic databases (PubMed, Cochrane Library, Science Direct, Embase, ProQuest, Ebsco, Biomed Central, Medline, Lilacs, and Google Scholar) and a manual search with no language restrictions. The inclusion criteria were: randomized clinical trials and meta-analysis, prospective and retrospective studies, studies in humans, clinical and radiographical studies evaluating the periodontium, performed during the 1987-2014 period, up to 10 years of follow-up. Four authors extracted data from the selected studies independently. **Results:** after applying the inclusion criteria, we selected 4 studies in which a total of 405 patients were evaluated. All the studies were longitudinal and retrospective. There was a greater prevalence of gingival recessions, especially in mandibular incisors, which are more vulnerable. There were no significant changes in terms of alveolar bone index or calculus index. The survival rate of fixed retainers was 50% or higher. Due to the heterogeneity of the selected studies, including difference in study population, differences in methods to assess the intervention, and follow-up periods, it was impossible to quantify the variables to perform a meta-analysis. **Conclusions:** the selected studies had a middle level of evidence. The greatest gingival recessions occurred with the use of fixed retainers in a long time; however, there is no alteration of the alveolar bone level. The studies recommend encouraging patients to maintain good oral hygiene. The findings of this review should be cautiously taken due to the resulting level of evidence, and the general recommendation for clinicians is that, in the long run, these retainers appear to be safe to maintain the alignment of mandibular incisors, although more studies with greater scientific rigor are required. There were no conflicts of interest and this study did not have any kind of financial support.

**Key words:** retainer, braces, periodontal index, retention, orthodontic appliances.

Wasserman I, Ferrer K, Gualdrón J, Jiménez N, Mateos L. Orthodontic fixed retainers. A systematic review. Rev Fac Odontol Univ Antioq 2016; 28 (1): 139-157. DOI: <http://dx.doi.org/10.17533/udea.rfo.v28n1a8>

1 Odontólogo ortodoncista; Director de la Clínica de Tratamiento Temprano, posgrado en Ortodoncia, Universidad El Bosque, Bogotá, Colombia  
2 Odontólogos, Ortodoncistas, Universidad El Bosque, Bogotá, Colombia.

1 Orthodontist; Head of the Clínica de Tratamiento Temprano, Graduate Program in Orthodontics, Universidad El Bosque, Bogotá, Colombia  
2 DMD, Senior intern at the Universidad El Bosque Orthodontics Graduate School, Bogotá, Colombia

## INTRODUCCIÓN

La estabilidad de la oclusión resultante de la terapia ortodóncica es uno de los objetivos principales del tratamiento.<sup>1-4</sup> La inestabilidad de la oclusión puede ser dividida en dos categorías: 1. Cambios relacionados con el crecimiento, maduración y envejecimiento de la dentición y la oclusión. 2. Cambios producidos por el tratamiento ortodóncico. El contacto y la presión de los tejidos blandos puede ser otro factor determinante para la estabilidad.<sup>1, 5-7</sup>

La habilidad de lograr estabilidad a largo plazo y el entendimiento subyacente de los factores que afectan la estabilidad, son una indicación para la necesidad de retención de los resultados obtenidos.<sup>1, 2, 4, 5, 7-9</sup> Sin la fase de retención hay una tendencia de los dientes a volver a su posición inicial. Para prevenir esta recidiva se requiere el uso de cualquier tipo de retención.<sup>6, 7, 10, 11</sup>

En la actualidad se utilizan muchos dispositivos de retención para mantener la forma del arco y evitar la recidiva.<sup>1, 2, 4, 7, 9, 10, 12-14</sup> La placa de Hawley, diseñada en 1919, es el retenedor removible más usado.<sup>15</sup> En 1993, Sheridan y colaboradores introdujeron las placas Essix como una alternativa moderna, estética, confortable y económica a los retenedores tradicionales.<sup>15, 16</sup> En la actualidad, tanto la placa de Hawley como la Essix<sup>®</sup> son las alternativas removibles más usadas.<sup>15, 16</sup> Las desventajas que presentan es que necesitan de la cooperación del paciente.<sup>17, 18</sup>

Con la introducción de la técnica adhesiva,<sup>19</sup> el retenedor lingual ha sido ampliamente usado para preservar los cambios obtenidos durante el tratamiento de ortodoncia en las últimas décadas.<sup>9, 12, 20, 21</sup> Éste consiste en un alambre de cierta longitud adherido usualmente de canino a canino en su superficie lingual.<sup>12, 19</sup>

Desde su introducción en 1977, los alambres utilizados han tenido diversas modificaciones.<sup>22</sup> La primera generación empleada consistió en un alambre redondo (0.032-0.036 pulgadas) con dobleces terminales, cementado únicamente en caninos. La segunda generación no requería

## INTRODUCTION

Stabilizing the occlusion achieved by means of orthodontic therapy is one of the main treatment goals.<sup>1-4</sup> Occlusion instability can be divided into two categories: 1. Changes related to growth, maturation and ageing of dentition and occlusion. 2. Changes produced by the orthodontic treatment. Contact and pressure by soft tissues can be another factor influencing stability.<sup>1, 5-7</sup>

The ability to achieve long-term stability and the subsequent understanding of factors affecting stability are an indication for the need to retain the achieved results.<sup>1, 2, 4, 5, 7-9</sup> In the absence of a retention phase, teeth tend to return to their initial position. To prevent recurrence, it is necessary to perform some form of retention.<sup>6, 7, 10, 11</sup>

Many retention devices are currently used to keep the shape of the arch and to prevent recurrence.<sup>1, 2, 4, 7, 9, 10, 12-14</sup> Designed in 1919, the Hawley plate is the most popular removable retainer.<sup>15</sup> In 1993, Sheridan et al introduced the Essix plates as a modern, aesthetic, comfortable, and inexpensive alternative to traditional retainers.<sup>15, 16</sup> Currently, both the Hawley plate and the Essix<sup>®</sup> plate are the most widely used removable retainers.<sup>15, 16</sup> They have a disadvantage though: they need cooperation by the patient.<sup>17, 18</sup>

With the introduction of the adhesive technique,<sup>19</sup> the lingual retainer has become widely used in recent decades to preserve the changes achieved during orthodontic treatment.<sup>9, 12, 20, 21</sup> This consists of a wire of certain length usually bonded from canine to canine on the lingual surface.<sup>12, 19</sup>

Since its introduction in 1977, several modifications have been made to the wires used.<sup>22</sup> The first generation consisted of a rounded wire (0.032-0.036 inches) with terminal folds, bonded to the canines only. The second generation did not

dobleces terminales, ya que el espiral del alambre ofrecía buena retención; la desventaja de este diseño es que su diámetro (0.032 pulgadas) produce menos estabilidad.<sup>9, 22, 23</sup>

En los últimos diez años se han utilizado alambres multitrenzados rígidos de mayor diámetro (0.032 pulgadas) cementados únicamente en caninos, y otro tipo de alambre multitrenzado más flexible generalmente de menor diámetro (0.017-0.021 pulgadas), cementado en cada diente de canino a canino.<sup>13, 19</sup> Las ventajas de usar un alambre multitrenzado es que su superficie irregular incrementa la retención mecánica sin la necesidad de realizar dobleces retentivos, y la flexibilidad del alambre permite los movimientos fisiológicos de los dientes.<sup>19, 24</sup>

Como una alternativa al uso de este tipo de alambre, se utilizan cintas de resina de fibra de vidrio, pero la desventaja es que se crea una férula muy rígida que limita el movimiento fisiológico de los dientes y contribuye a su fractura.<sup>19</sup>

El incremento del uso de los retenedores fijos en la actualidad se debe a que son estéticos, se necesita menos cooperación del paciente y proveen mayor estabilidad a largo plazo, de modo que esta puede ser más predecible.<sup>9, 25</sup> Sin embargo, estos retenedores hacen que el mantenimiento de la higiene oral sea más difícil, haciendo la superficie lingual más susceptible a la formación de cálculo.<sup>17, 26, 27</sup> Pueden permitir, además, la aparición de recesiones gingivales, pérdida de inserción, gingivitis y la subsecuente destrucción periodontal.<sup>26, 28-32</sup> También pueden aparecer caries en las superficies linguales adyacentes al retenedor.<sup>33</sup>

En la actualidad existe controversia sobre el efecto de estos retenedores en la salud periodontal.<sup>17, 26, 28, 33</sup>

El objetivo de esta revisión sistemática es evaluar los efectos periodontales de los retenedores fijos linguales a largo plazo.

require terminal folds, since the wire spiral offered good retention; the disadvantage of this retainer is that its diameter (0.032 inches) produces less stability.<sup>9, 22, 23</sup>

Rigid multi-stranded wires of a bigger diameter (0.032 inches) have been used in the last ten years (0.032 inches) bonded to the canines only, as well as another type of multi-stranded wire usually more flexible and of a smaller diameter (0.017-0.021 inch), bonded on each tooth from canine to canine.<sup>13, 19</sup> The advantage of using multi-stranded wires is that their irregular surface increases mechanical retention with no need of making retentive folds, and the flexibility of the wire allows the physiological movements of teeth.<sup>19, 24</sup>

As an alternative to this type of wire, glass fiber-reinforced resin tapes are used with the disadvantage that they create a very rigid splint that limits the physiological movement of teeth and can cause fissures.<sup>19</sup>

Fixed retainers are increasingly used nowadays because they are esthetic, require less patient cooperation, and provide greater stability in the long term, thus being more predictable.<sup>9, 25</sup> However, these retainers make oral hygiene more difficult as the lingual surface becomes more susceptible to the formation of calculus.<sup>17, 26, 27</sup> In addition, they may produce gingival recessions, loss of insertion, gingivitis, and the subsequent periodontal destruction.<sup>26, 28-32</sup> Tooth decay may also appear on the lingual surfaces adjacent to the retainer.<sup>33</sup>

The effect of these retainers on periodontal health is currently debatable.<sup>17, 26, 28, 33</sup>

The goal of this systematic review is to evaluate the periodontal effects of lingual fixed retainers in the long term.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Esta revisión sistemática se fundamenta en las directrices de Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) recomendados por la American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.

En la primera etapa de esta revisión sistemática se identificaron los elementos a estudiar, se desarrolló el formato PICO (Tabla 1) y se planteó la pregunta de investigación: ¿Cuáles son los efectos periodontales a largo plazo, con el uso de retenedores fijos mandibulares?

Los criterios de inclusión y exclusión tomados en cuenta están descritos en la tabla 2.

Tabla 1. Formato PICO

P Participantes	I Intervención	C Comparación	O Outcome (Resultado)
Pacientes postratamiento de ortodoncia correctiva en contención	Retenedor fijo mandibular de canino a canino	Contención removible o no contención	Efectos periodontales adversos

Tabla 2. Criterios considerados para los estudios de esta revisión

CRITERIOS DE INCLUSIÓN	CRITERIOS DE EXCLUSIÓN
Ensayos clínicos aleatorizados y metaanálisis	Pacientes con síndromes y labio paladar fisurado
Estudios prospectivos y retrospectivos	Estudios que evalúen otro tipo de retención
Estudios en humanos	Series de casos; reportes de casos
Todos los idiomas	Pacientes con enfermedad periodontal preexistente
Estudios en los que se evalúe el periodonto clínica y radiográficamente	
1987-2014	
Seguimiento menor o igual a 10 años	

### Métodos de búsqueda

Se realizó una búsqueda para la identificación y selección de los estudios en las siguientes bases de datos: PubMed, Cochrane Library, Science Direct, Embase, ProQuest, EBSCO, Biomed Central, Medline, Lilacs, Google Scholar, con las siguientes palabras claves: fixed retainer, orthodontic treatment, periodontal health, retention, fixed appliances (Tabla 3).

## MATERIALS AND METHODS

This systematic review is based on the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) recommended by the American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.

The first stage of this systematic review included the identification of elements to be evaluated, creating a PICO chart (Table 1) and formulating the research question: what are the long-term periodontal effects of mandibular fixed retainers?

The inclusion and exclusion criteria used in this study are shown in table 2.

Table 1. PICO Chart

P Participants	I Intervention	C Comparison	O Outcome
Patients after corrective orthodontic treatment in retention	Canine to canine mandibular fixed retainer	Removable retention or no retention	Adverse periodontal effects

Table 2. Criteria considered for the studies in this review

INCLUSION CRITERIA	EXCLUSION CRITERIA
Clinical randomized trials and meta-analysis	Patients with syndromes and cleft lip and palate
Prospective and retrospective studies	Studies evaluating other types of retention
Studies in humans	Case series; case reports
All languages	Patients with pre-existing periodontal disease
Studies evaluating the periodontium from a clinical and radiographic perspective	
1987-2014	
10-year follow up or shorter	

### Search methods

We conducted a search to identify and select studies in the following databases: PubMed, Cochrane Library, Science Direct, Embase, ProQuest, EBSCO, Biomed Central, Medline, Lilacs, Google Scholar, using the following key words: fixed retainer, orthodontic treatment, periodontal health, retention, fixed appliances (Table 3).

Tabla 3. Bases de datos y las combinaciones de búsqueda

Base de datos	Booleanos	Número
PubMed	orthodontic treatment AND retention fixed retainer AND periodontal health fixed retainer AND periodontal health AND orthodontic treatment orthodontic treatment AND retention AND fixed retainer periodontal health AND fixed appliances retention AND periodontal health AND orthodontic treatment retention AND periodontal health	2017
Cochrane Library	fixed retainer AND fixed appliances fixed retainer AND periodontal health retention AND periodontal health AND orthodontic treatment fixed retainer AND orthodontic treatment	42
Science Direct	fixed retainer AND orthodontic treatment fixed retainer AND periodontal health retention AND periodontal health AND orthodontic treatment retention OR fixed retainer AND orthodontic treatment	7320
Embase	fixed retainer AND periodontal health retention OR fixed retainer AND periodontal health retention AND orthodontic treatment fixed appliances AND retention fixed appliances AND retention OR fixed retainer periodontal health AND orthodontic treatment AND retention fixed retainer AND orthodontic treatment AND periodontal health	1201
ProQuest	fixed retainer AND periodontal health fixed retainer OR retention AND fixed appliances orthodontic treatment AND fixed retainer retention AND fixed retainers fixed appliances AND periodontal health AND fixed retainer fixed retainer AND periodontal health not prosthodontics retention AND orthodontic treatment	7975
EBSCO	fixed retainer AND periodontal health retention AND orthodontic treatment fixed appliances AND retention AND periodontal health fixed appliances AND retention OR fixed retainer orthodontic treatment AND retention AND periodontal health	1407
Biomed Central	fixed retainer AND periodontal health fixed appliances AND retention AND periodontal health orthodontic treatment AND retention OR fixed retainer periodontal health AND fixed appliances OR orthodontic treatment	572
Medline	fixed retainer AND periodontal health orthodontic treatment AND retention AND fixed retainer orthodontic treatment AND retention AND periodontal health fixed appliances AND periodontal health	193
Lilacs	fixed retainer AND periodontal health orthodontic treatment AND retention OR fixed retainer orthodontic treatment AND retention AND periodontal health fixed appliances AND periodontal health	19
Google Scholar	fixed retainer AND periodontal health NOT prosthodontics	8780

Table 3. Databases and search combinations

Database	Boolean	Number
PubMed	orthodontic treatment AND retention fixed retainer AND periodontal health fixed retainer AND periodontal health AND orthodontic treatment orthodontic treatment AND retention AND fixed retainer periodontal health AND fixed appliances retention AND periodontal health AND orthodontic treatment retention AND periodontal health	2017
Cochrane Library	fixed retainer AND fixed appliances fixed retainer AND periodontal health retention AND periodontal health AND orthodontic treatment fixed retainer AND orthodontic treatment	42
Science Direct	fixed retainer AND orthodontic treatment fixed retainer AND periodontal health retention AND periodontal health AND orthodontic treatment retention OR fixed retainer AND orthodontic treatment	7320
Embase	fixed retainer AND periodontal health retention OR fixed retainer AND periodontal health retention AND orthodontic treatment fixed appliances AND retention fixed appliances AND retention OR fixed retainer periodontal health AND orthodontic treatment AND retention fixed retainer AND orthodontic treatment AND periodontal health	1201
ProQuest	fixed retainer AND periodontal health fixed retainer OR retention AND fixed appliances orthodontic treatment AND fixed retainer retention AND fixed retainers fixed appliances AND periodontal health AND fixed retainer fixed retainer AND periodontal health not prosthodontics retention AND orthodontic treatment	7975
EBSCO	fixed retainer AND periodontal health retention AND orthodontic treatment fixed appliances AND retention AND periodontal health fixed appliances AND retention OR fixed retainer orthodontic treatment AND retention AND periodontal health	1407
Biomed Central	fixed retainer AND periodontal health fixed appliances AND retention AND periodontal health orthodontic treatment AND retention OR fixed retainer periodontal health AND fixed appliances OR orthodontic treatment	572
Medline	fixed retainer AND periodontal health orthodontic treatment AND retention AND fixed retainer orthodontic treatment AND retention AND periodontal health fixed appliances AND periodontal health	193
Lilacs	fixed retainer AND periodontal health orthodontic treatment AND retention OR fixed retainer orthodontic treatment AND retention AND periodontal health fixed appliances AND periodontal health	19
Google Scholar	fixed retainer AND periodontal health NOT prosthodontics	8780

En los primeros resultados de la búsqueda de artículos, se excluyeron todos aquellos artículos y resúmenes que no se relacionaban con el tema o no cumplían con los criterios de inclusión. Cada búsqueda se llevó a cabo de manera independiente por cada investigador; los resultados se compararon y se llegó a un acuerdo. Si el resumen no suministraba información completa, o simplemente no se encontraba, se solicitaba el texto completo para tomar la decisión final.

Para localizar material publicado no indexado en las bases de datos disponibles, se hizo una búsqueda manual en la biblioteca Juan Roa Vásquez de la Universidad El Bosque, la cual consistió en revisar las referencias bibliográficas, buscando el resumen o el texto completo, para decidir si cumplían con los criterios previamente mencionados; dicha búsqueda no arrojó ningún resultado.

La puntuación metodológica de los estudios es tomada de la literatura de Lagravère y colaboradores,<sup>38</sup> con una modificación que se realizó específicamente para esta investigación, que consistió en incluir estudios que realizaran seguimiento de 0 a 10 años para poder cumplir con los criterios de inclusión (Tabla 4). A cada uno de los estudios seleccionados se le asignó una calificación (Tabla 5). El puntaje máximo correspondía a 22 puntos distribuidos de la siguiente manera: evidencia sólida (15-22 puntos), evidencia moderada (8-14 puntos) y evidencia deficiente (1-7 puntos). Los investigadores calificaron independientemente cada uno de los artículos seleccionados; si existían diferencias, se llegaba a un acuerdo por consenso.

Following the first results of the search, we excluded all articles and abstracts that were not related to the topic or did not meet the inclusion criteria. Each search was carried out independently by each researcher; the results were compared reaching to an agreement. If the abstracts did not supply sufficient information, or simply did not exist, full texts were requested to make a final decision.

To locate published material that was not indexed in the available databases, a manual search was conducted in Juan Roa Vásquez library at Universidad El Bosque, reviewing bibliographical references and searching for abstracts or full texts, to find out whether they met the inclusion criteria; this search did not yield any result.

The methodological scoring of the studies is taken from Lagravère and partners,<sup>38</sup> with a modification made specifically for this project, which consisted on including studies conducting a follow-up of 0 to 10 years, in order to comply with the inclusion criteria (Table 4). Each selected study received a score (Table 5). The maximum score was 22 points distributed as follows: strong evidence (15-22 points), moderate evidence (8-14 points), and poor evidence (1-7 points). Researchers independently scored each selected article; in case of discrepancies, an agreement was reached by consensus.

Tabla 4. Cuadro de puntuación metodológica

I.- Diseño de estudio (11)	A. Objetivo: Claramente formulado (1)
	B. Población: Descrita (1)
	C. Criterios de selección: Claramente descritos (1); adecuados (1)
	D. Tamaño de la muestra: Adecuada (1); calculada antes de la recolección de datos (1)
	E. Características iniciales (baseline): Similares al inicio (1)
	F. Tiempo: Prospectivo (1)
	G. Aleatorización (1)
	H. Seguimiento de 1 a 10 años (1); Seguimiento > 10 años (1)
II.- Mediciones (6)	I. Método de medición: Apropriada para el objetivo (1)
	J. Ciego en la medición: Examinador (1); Estadístico (1)
	K. Confiabilidad: Descrita (1); Adecuado nivel de acuerdo (1)
	L. Medición de error: Descrita (1)
III.- Análisis estadístico (7)	M. Análisis estadístico: Apropriado (1); Análisis combinado de subgrupos (1)
	N. Factores de confusión: Incluidos en el análisis (1)
	O. Nivel de significancia estadística: Valor de p descrito (1); intervalos de confianza (1)
Total: 22 puntos	

**Table 4. Methodology scoring chart**

I. Study design (11)	A. Objective: Clearly stated (1)
	B. Population: Described (1)
	C. Selection criteria: Clearly described (1); appropriate (1)
	D. Sample size: Adequate (1); calculated before data collection (1)
	E Initial characteristics (baseline): Similar at baseline (1)
	F. Time: Prospective (1)
	G. Randomization (1)
	H. Follow-up of 1 to 10 years (1); Follow up > 10 years (1)
II. Measurements (6)	I. Method of measurement: Adequate to the purpose (1)
	J. Blind measurement: Examiner (1); Statistician (1)
	K. Reliability: Described (1); Adequate level of agreement (1)
	L Error measuring: Described (1)
III. Statistical analysis (7)	M. Statistical analysis: Adequate (1); Combined analysis of subgroups (1)
	N. Confounders: Included in the analysis (1)
	O. Level of statistical significance: p value described (1); confidence intervals (1)
Total: 22 points	

**Tabla 5. Cuadro de clasificación metodológica**

ARTÍCULO	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	TOTAL
N. Pandis, 2007 <sup>34</sup>	1	1	2	1	1	0	0	2	1	0	0	0	1	0	1	11/22
Robert Cerny, 2010 <sup>35</sup>	1	1	2	1	0	0	0	2	1	1	2	1	1	0	1	14/22
AM Renkema, 2013 <sup>36</sup>	1	1	2	1	0	0	0	2	1	0	2	0	2	0	2	14/22
Frederick A. Booth, 2008 <sup>37</sup>	1	1	1	1	0	0	0	2	1	0	0	0	1	0	1	9/22

Nivel Bajo: 1-7; Nivel Medio: 8-14; Nivel Alto: 15-22

Todos los estudios seleccionados tuvieron una puntuación de evidencia media.

**Table 5. Methodology classification chart**

ARTICLE	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	TOTAL
N. Pandis, 2007 <sup>34</sup>	1	1	2	1	1	0	0	2	1	0	0	0	1	0	1	11/22
Robert Cerny, 2010 <sup>35</sup>	1	1	2	1	0	0	0	2	1	1	2	1	1	0	1	14/22
AM Renkema, 2013 <sup>36</sup>	1	1	2	1	0	0	0	2	1	0	2	0	2	0	2	14/22
Frederick A. Booth, 2008 <sup>37</sup>	1	1	1	1	0	0	0	2	1	0	0	0	1	0	1	9/22

Low: 1-7; Middle: 8-14; High: 15-22

All selected studies had a score of middle evidence.

## RESULTADOS

La figura 1 describe el diagrama de flujo de la información obtenida mediante las diferentes fases de una revisión sistemática (PRISMA). Como se puede observar, la búsqueda electrónica en las diferentes bases de datos arrojó 29.526 títulos relacionados con el tema, a diferencia de la búsqueda manual, en la cual no se encontraron títulos relacionados. De los 29.526 títulos se eliminaron 29.288 por duplicación, para un total de 238 títulos únicos.

## RESULTS

Figure 1 describes the flow chart of information obtained through the different phases of a systematic review (PRISMA). Note that the electronic search in the databases yielded 29.526 titles related to the topic, unlike the manual search, which did not return any related title. Of the 29.526 titles, 29.288 were removed for being duplicates, for a total of 238 unique titles.

Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA

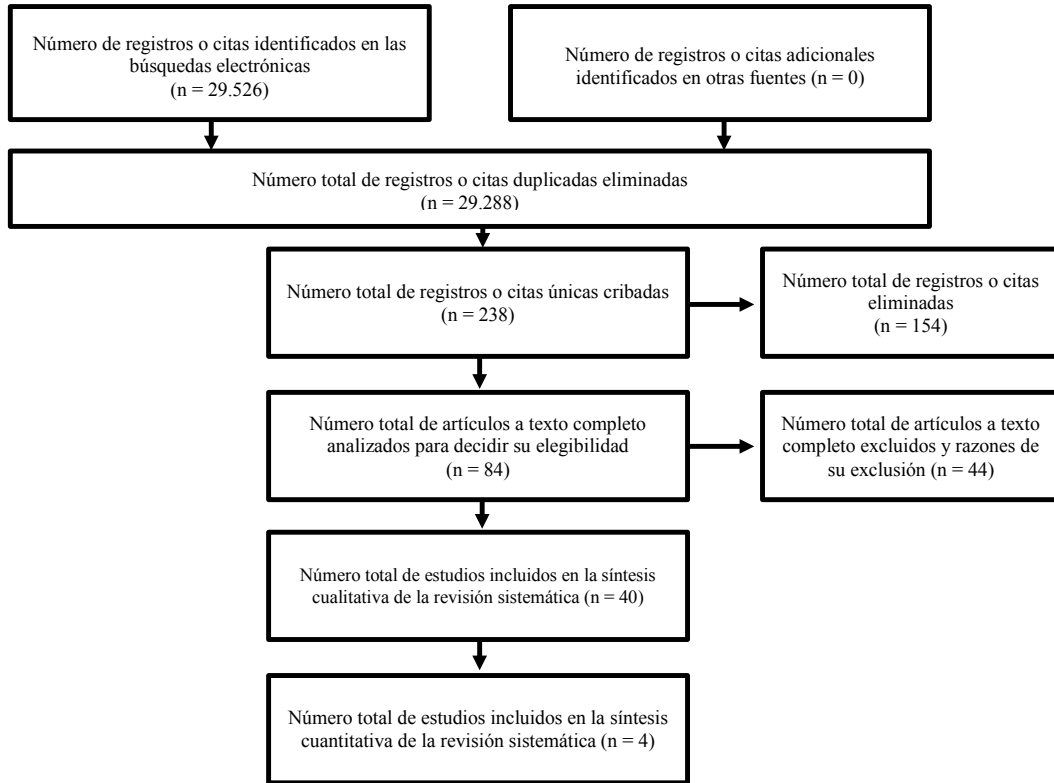
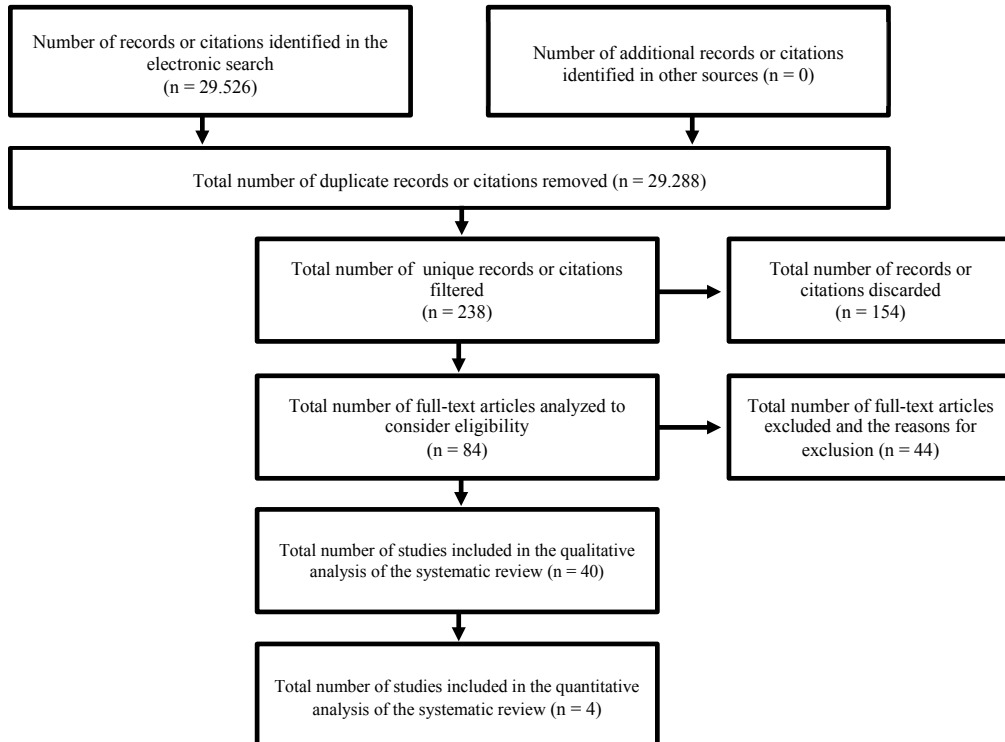


Figure 1. PRISMA flow chart





Los 238 títulos fueron leídos y se eliminaron 154 por no ser relevantes para el tema.

Se analizaron los resúmenes de los 84 títulos seleccionados y se eliminaron 44 artículos por diversos motivos y por no presentar completa relación con el tema.

Los textos completos de los 40 artículos seleccionados fueron analizados y se les aplicaron los criterios de exclusión e inclusión. Dichos artículos fueron excluidos ya que no evaluaban la salud periodontal sino la irregularidad incisiva; adicionalmente, el seguimiento no era mayor a dos años. En total, solo 4 artículos cumplieron con los requisitos de esta revisión, los cuales se evaluaron de acuerdo con la tabla de puntaje de calidad metodológica. En la tabla 6 se muestran las características de interés de cada uno de los artículos seleccionados.

The 238 titles were read and 154 were discarded for not being relevant to the topic.

The abstracts of the 84 selected titles were analyzed and 44 articles were discarded for various reasons and by not showing relevance the subject.

The full texts of the 40 selected articles were analyzed and applied the exclusion and inclusion criteria. Those articles were excluded since they did not evaluate periodontal health but incisor irregularity; in addition, the follow-up period was no longer than two years. In total, only 4 articles met the requirements of this review, and they were evaluated according to the methodology scoring chart. Table 6 shows the characteristics of interest in each selected article.

Tabla 6. Características de los artículos incluidos

Estudio	Método	Participantes	Tiempo de seguimiento	Intervención	Resultados	valor de <i>p</i>
N. Pandis, 2007 <sup>34</sup>	Estudio longitudinal retrospectivo	N = 64 Grupo tratado (32): 11 = hombres 21 = mujeres (promedio 25 años) Grupo control (32) (promedio 16 años)	Grupo tratado: 9-11 años (promedio 9.65) Grupo control: 3-6 meses	Retenedor fijo mandibular	Se evaluó el índice de placa (PI), índice gingival (GI), índice de cálculo (PI), profundidad al sondaje (PD), recesión marginal y el nivel óseo entre los grupos. No se evaluó la influencia de la edad y el género.	Edad ( $p < 0,05$ ) Índice de cálculo ( $p < 0,05$ ) Bolsas profundas ( $\geq 4$ mm). ( $p < 0,05$ ) Recesiones marginales ( $p < 0,05$ )
Robert Cerny, 2010 <sup>35</sup>	Estudio longitudinal retrospectivo	N = 61 75% mujeres 46: Grupo Retención retenedor fijo mandibular (PBR) (55): 41 = maxilar 14 = mandibular 9 = ambos arcos 28: Grupo Retención con placa de Hawley removible (RR) (28): 4 = maxilar 24 = mandibular 15: Grupo Control: Retención con placa de Hawley removible (RR) (27): 14 = maxilar 13 = mandibular 65%: menores a 40 años	Grupo (PBR): 15 a 22 años (promedio 17.3) Grupo (RR): 16-28 años (promedio 19.3)	Retenedor fijo maxilar y mandibular. Retenedor removible maxilar y mandibular.	Se evaluó la efectividad del retenedor mediante el índice de irregularidad de Little, la durabilidad del retenedor, el impacto de la salud dental, que fue medida mediante el Índice de Dental Health (DHI) (índice de caries, índice de placa, índice de cálculo, índice de recesión gingival, índice gingival modificado, índice de hueso alveolar). No se evaluó la influencia de la edad y el género.	PBR y RR para todas las categorías del índice de irregularidad de Little, excepto en la recidiva severa ( $p < 0,05$ ) Clasificaciones de DHI entre los dos grupos ( $p > 0,05$ ) Índice de placa maxilar ( $p = 0,408$ ) Índice de placa mandibular ( $p = 0,060$ ) Índice de cálculo ( $p = 0,259$ ). Índice gingival modificado ( $p = 0,129$ ) Índice de hueso alveolar maxilar ( $p = 0,845$ ) Índice mandibular ( $p = 0,520$ )

Estudio	Método	Participantes	Tiempo de seguimiento	Intervención	Resultados	valor de <i>p</i>
AM Renkema, 2013 <sup>36</sup>	Estudio longitudinal retrospectivo	N = 220 Grupo tratado (100) Grupo control (120) T1: 12 a T2: 15 a T3: 18 a T4: 21 a	Grupo tratado: promedio 8.2 años Grupo control: 9.6 años	Grupo tratado: Tratamiento con aparatología completa de ortodoncia. Retenedor fijo lingual mandibular Grupo control: Pacientes sanos con oclusión normal sin haber recibido ortodoncia	Se evaluó la presencia de recesiones labiales gingivales en todos los dientes en distintas edades a través del tiempo. No se reporta el género de los pacientes.	Clase de Angle y el número de recesiones en el grupo tratado ( $p = 938$ ). Proporción de sujetos con al menos una recesión entre ambos grupos en T15, T18, T21 ( $p = 0,018$ ; $p = 0,019$ ; $p = 0,003$ ) El odds ratio (OR) para los casos tratados en comparación con los controles ( $p < 0,001$ , IC del 95%: 2,61-7,70). El OR para el aumento de la edad en un año 1,53 ( $p < 0,001$ , IC del 95%: 1,38 a 1,70). El número promedio de las recesiones de los casos tratados se estima en un 142% superior al de los controles ( $p = 0,013$ , IC del 95%: 21 a 385%). El aumento estimado en el número de recesiones mediante el aumento de la edad, para las personas con recesiones, no fue estadísticamente significativa. Este incremento se estima en un 10% ( $p = 0,231$ , IC 95%: 6-28%).
Frederick A. Booth, 2008 <sup>37</sup>	Estudio longitudinal retrospectivo	N = 60	Promedio 25 años	Retenedor fijo lingual adherido solo en caninos maxilar y mandibular	Se evaluó el índice gingival, fotografías faciales e intraorales y el índice de irregularidad incisiva. No se reportó la edad ni el género de los pacientes.	Diferencia estadísticamente significativa en las puntuaciones del índice gingival de las superficies linguales del maxilar tanto para los dientes anteriores como para posteriores, con mejores calificaciones en los pacientes con un retenedor mandibular en su lugar ( $p < 0,05$ ).

Tabla 6. Characteristics of included articles

Study	Method	Participants	Follow-up period	Intervention	Findings	p value
N. Pandis, 2007 <sup>34</sup>	Retrospective longitudinal study	N = 64 Treated group (32): 11 = men 21 = women (average 25 years) Control group (32) (average 16 years)	Treated group: 9-11 years (average 9.65) Control group: 3-6 months	Fixed mandibular retainer	It evaluated Plaque Index (PI), Gingival Index (GI), Calculus Index (CI), probing depth (PD), marginal recession and bone level between the groups. The influence of age and gender was not evaluated.	Age (p < 0.05) Calculus Index (p < 0.05) Deep pockets (≥4 mm). (p < 0.05) Marginal recessions (p < 0,05)
Robert Cerny, 2010 <sup>35</sup>	Retrospective longitudinal study	N = 61 75% women 46: Group fix mandibular retainer (PBR) (55): 41 = maxillary 14 = mandibular 9 = both arches 28: Group retention with removable Hawley plate (RR) (28): 4 = maxillary 24 = mandibular 15: Control Group: retention with removable Hawley plate (RR) (27): 14 = maxillary 13 = mandibular 65%: younger than 40 years	Group (PBR): 15 to 22 years (average 17.3) Group (RR): 16-28 years (average 19.3)	Fixed maxillary and mandibular retainer Removable maxillary and mandibular retainer.	It evaluated the effectiveness of the retainer through the Little irregularity index, retainer durability, impact on dental health, which was measured by the Dental Health Index (DHI) (caries index, plaque index, calculus index, gingival recession index, gingival modified index, and index of alveolar bone). The influence of age and gender was not evaluated.	PBR and RR for all the categories of Little's Irregularity Index, except in severe recurrence (p < 0.05) DHI classifications between both groups (p > 0.05) Maxillary Plaque Index (p = 0.408) Mandibular Plaque Index (p = 0.060) Calculus Index (p = 0.259). Modified gingival index (p = 0.129) Maxillary alveolar bone index (p = 0.845) Mandibular index (p = 0.520)
AM Renkema, 2013 <sup>36</sup>	Retrospective longitudinal study	N = 220 Treated group (100) Control group (120) T1: 12 a T2: 15 a T3: 18 a T4: 21 a	Treated group: average 8.2 years Control group: 9.6 years	Treated group: treatment with complete orthodontic appliances. Fixed lingual mandibular retainer Control group: healthy patients with normal occlusion with no previous orthodontic treatment	It evaluated the presence of gingival labial recessions in all teeth in different ages over time. The gender of patients is not reported.	Angle's class and the number of recessions in the treated group (p = 938). Proportion of subjects with at least one recession between both groups in T15, T18, T21 (p = 0.018, p = 0.019, p = 0.003). Odds ratio (OR) for the cases treated in comparison with the controls (p < 0.001, 95% CI: 2, 61-7, 70). OR for age increase in a year 1.53 (p < 0.001, 95% CI: 1.38 to 1.70). The average number of recessions of treated cases is estimated as 142% higher than the controls (p = 0.013, 95% CI: 21 385%). The estimated increase in number of recessions by age increase, for patients with recessions was not statistically significant. This increase is estimated at 10% (p = 0.231, IC 95%: 6-28%).
Frederick a. Booth, 2008 <sup>37</sup>	Retrospective longitudinal study	N = 60	Average 25 years	Fixed lingual retainer bonded only to mandibular and maxillary canines	It evaluated gingival index, facial and intraoral photographs and the incisor irregularity index. Did not report age or gender of patients.	Statistically significant difference in gingival index scores of the maxillary lingual surfaces for both anterior and posterior teeth, with better scores in patients with a mandibular retainer in place (p < 0.05).

## Índice de cálculo

En el estudio de Pandis<sup>34</sup> se encontró un mayor índice de cálculo en el grupo con retención a largo plazo; por el contrario, en el estudio de Cerny,<sup>35</sup> en las superficies linguales mandibulares, dicho índice fue clasificado muy bueno o bueno para el 80% del grupo de PBR y para el 100% del grupo de RR ( $p = 0,259$ ). Solo unos pocos pacientes en ambos grupos fueron calificados como deficientes o muy deficientes en el índice de cálculo. Los estudios de Renkema<sup>36</sup> y Booth<sup>37</sup> no tomaron en cuenta este parámetro.

## Índice gingival

De los tres estudios que evaluaron el índice gingival (Pandis,<sup>34</sup> Cerny<sup>35</sup> y Booth<sup>37</sup>), solo uno de ellos (Booth<sup>37</sup>) encontró diferencias estadísticamente significativas en las puntuaciones del índice gingival de las superficies linguales del maxilar, tanto para los dientes anteriores como para los posteriores, con mejores calificaciones en los pacientes con un retenedor mandibular en su lugar.

## Recesiones gingivales

Los estudios de Pandis,<sup>34</sup> Cerny<sup>35</sup> y Renkema<sup>36</sup> evaluaron la presencia de recesiones gingivales con el uso de retenedores fijos. El estudio de Pandis<sup>34</sup> encontró que existe una alta prevalencia de recesiones gingivales en el grupo que utilizó retenedores a largo plazo. Un resultado similar se encontró en el estudio de Renkema,<sup>36</sup> en donde se mostró que existe una relación entre el tratamiento de ortodoncia y/o la fase de retención con las recesiones gingivales a través del tiempo. Encontraron que el número promedio de las recesiones de los casos tratados se estima en un 142% superior a la de los controles, lo que demuestra que existe una asociación entre los pacientes con retenedores fijos y las recesiones gingivales, siendo los incisivos inferiores los dientes más vulnerables. A diferencia de estos dos estudios, el de Cerny<sup>35</sup> pudo observar que ninguna de las clasificaciones del Índice

## Calculus Index

A higher calculus index was found by Pandis<sup>34</sup> in the group with long-term retention; on the contrary, Cerny<sup>35</sup> found out that in mandibular lingual surfaces this index scored as very good or good in 80% of the PBR group and 100% of the RR group ( $p = 0.259$ ). Only a few patients in both groups scored as poor or very poor. The studies by Renkema<sup>36</sup> and Booth<sup>37</sup> did not take this parameter into account.

## Gingival index

Of the three studies that evaluated gingival index (Pandis,<sup>34</sup> Cerny,<sup>35</sup> and Booth<sup>37</sup>), only one (Booth<sup>37</sup>) found statistically significant differences in terms of gingival index scores for maxillary lingual surfaces of both anterior and posterior teeth, with the highest scores in patients with a mandibular retainer in place.

## Gingival recessions

The studies by Pandis,<sup>34</sup> Cerny,<sup>35</sup> and Renkema<sup>36</sup> evaluated the presence of gingival recessions with the use of fixed retainers. The study by Pandis<sup>34</sup> found a high prevalence of gingival recessions in the group using retainers for a long time. A similar result was found in the study by Renkema,<sup>36</sup> which showed a relation between orthodontic treatment and/or the retention phase with gingival recessions over time. They found that the average number of recessions in treated cases is estimated as 142% higher than the control groups, showing an association between fixed retainers and gingival recessions, being the lower incisors teeth more vulnerable. Contrary to these two studies, the study by Cerny<sup>35</sup> found out that none of the classifications

de Dental Health difirió significativamente entre los dos grupos, entre ellas las recesiones gingivales, en donde hubo una tendencia a presentar clasificaciones con porcentajes más bajos en el grupo con retenedores fijos, pero estas no fueron estadísticamente significativas.

### **Nivel óseo**

El nivel óseo con el uso de retenedores fijos, en un periodo de seguimiento de entre 9 y 17 años, según dos de los estudios (Pandis<sup>34</sup> y Cerny<sup>35</sup>), no mostró diferencias significativas ni cuando se comparó a corto y largo plazo ni con retenedores removibles. En el estudio de Cerny,<sup>35</sup> el índice de hueso alveolar maxilar fue clasificado muy bueno o bueno para el 85% del grupo de PBR y para el 90% del grupo de RR, y en la mandíbula fue muy bueno o bueno para el 100% del grupo de PBR y para el 90% del grupo de RR.

### **Edad, género y relación molar de Angle**

Aunque el estudio de Pandis<sup>34</sup> tomó en cuenta la edad para observar la homogeneidad de los grupos, solo el estudio de Renkema<sup>36</sup> evaluó las recesiones gingivales a diferentes edades y descubrió que la edad parece tener gran influencia en el desarrollo de las mismas, ya que estas fueron aumentando en los diferentes tiempos de medición. En cuanto al género, ninguno de los estudios evaluó su relación con los retenedores linguales; solo el estudio de Pandis<sup>34</sup> lo presentó en la línea base. La clasificación de Angle solo se tomó en cuenta en el estudio de Renkema,<sup>36</sup> y no se encontraron diferencias entre las maloclusiones clase I, II o III y las recesiones gingivales en el grupo tratado.

### **Supervivencia de los retenedores fijos**

La supervivencia de los retenedores fijos fue evaluada en dos de los estudios (Cerny<sup>35</sup> y Booth<sup>37</sup>). En el estudio de Cerny,<sup>35</sup> 21 de las 242 adhesiones compuestas y 5

of the Dental Health Index significantly differed between the two groups, including gingival recessions, with a tendency to show classifications with lower percentages in the group with fixed retainers, but these differences were not statistically significant.

### **Bone level**

Two of the studies (Pandis<sup>34</sup> and Cerny<sup>35</sup>) found out that, in a follow-up period of 9 to 17 years, bone level with the use of fixed retainers showed no significant differences in comparing short- and long-term removable retainers. In the study by Cerny,<sup>35</sup> the index of maxillary alveolar bone was rated as very good or good in 85% of the PBR group and 90% of the RR group, and in the mandible, it was very good or good in 100% of the PBR group and 90% of the RR group.

### **Age, gender and Angle's molar relation**

Although the study by Pandis<sup>34</sup> took age into account to observe homogeneity of the groups, only the study by Renkema<sup>36</sup> evaluated gingival recessions at different ages, finding out that age seems to greatly influence the development of gingival recessions since these increased at different measurement times. Regarding gender, none of the studies evaluated its relationship with lingual retainers; only the study by Pandis<sup>34</sup> presented it at baseline. Angle's classification was considered in the study by Renkema,<sup>36</sup> finding out no differences among classes I, II, and III malocclusions and gingival recessions in the treated group.

### **Survival of fixed retainers**

The survival of fixed retainers was evaluated in two studies (Cerny<sup>35</sup> and Booth<sup>37</sup>). In the study by Cerny,<sup>35</sup> 21 of the 242 compound adhesions and 5

de los 55 retenedores de alambre se fracturaron durante los 15 años, para una tasa total de PBR fracturados de 3,15% por año y una tasa de fractura de unidad alambre/adhesión de 0,58% por año. Se contabilizaron 81% de fracturas por fallas de adhesión y 19% por fracturas del alambre. De las fracturas de adhesión, el 43% fueron atribuidas por el paciente al morder algo duro, mientras que las causas del 57% restante fueron desconocidas. Booth<sup>37</sup> encontró que de los 45 pacientes que aún tenían el retenedor en su lugar 20 años más tarde, 28 (62%) no tuvieron rotura en dicho período, 18% requirieron de una reparación, y 20% requirieron más de una reparación.

## DISCUSIÓN

La presente revisión sistemática estuvo enfocada en determinar los efectos periodontales a largo plazo de los retenedores fijos durante la fase de retención posterior al tratamiento de ortodoncia. Todos los artículos finalmente seleccionados fueron de modalidad retrospectiva y presentaron una evidencia moderada.

Ningún estudio fue aleatorizado ni calculó el tamaño de la muestra. Solo uno de los cuatro artículos presentó características similares en la línea base. Únicamente un estudio<sup>35</sup> reportó ciego del examinador; en el resto no hubo cegamiento en las mediciones ni en la estadística. Dos de los estudios<sup>34, 37</sup> no reportaron la confiabilidad de la medición. Solo uno de los estudios reportó el error.<sup>35</sup> Por otro lado, el análisis estadístico fue apropiado para todos los estudios; sin embargo, solo uno<sup>36</sup> reportó haber realizado análisis combinado de subgrupos. Los factores de confusión no fueron considerados en ninguno de los estudios y el valor de  $p$  fue descrito en todos, pero solo en uno<sup>36</sup> se establecieron intervalos de confianza.

Estudios previos han evaluado los efectos periodontales de los retenedores fijos en diferentes periodos de tiempo. Levin y colaboradores evaluaron la asociación del tratamiento de ortodoncia y los retenedores fijos con la salud gingival. Los parámetros periodontales, índice de placa, índice gingival, recesión gingival, profundidad y sangrado al sondaje, fueron medidos en seis sitios por diente.

of the 55 wire retainers had breaks during 15 years, for a total fractured PBR rate of 3,15% per year and a wire unit/accession fracture rate of 0,58% per year. There were 81% of fractures by adhesion failure and 19% by wire fractures. Of the adhesion fractures, 43% were related to the patient biting something hard, while the causes of the remaining 57% were unknown. Booth<sup>37</sup> found out that 45 patients who still had a retainer in place 20 years later, 28 (62%) had no breaks in that period, 18% required one repair, and 20% required more than one repair.

## DISCUSSION

The present systematic review focused on determining the periodontal effects of fixed retainers in the long term during the retention phase following orthodontic treatment. All the articles finally selected were of a retrospective type and showed moderate evidence.

None of the studies was randomized or calculated sample size. Only one of the four articles presented similar characteristics at baseline. Only one study<sup>35</sup> reported blind examiner; none of the others included blinding in measurements or statistics. Two of the studies<sup>34, 37</sup> failed to report reliability of measurements. Only one of the studies reported error.<sup>35</sup> On the other hand, the statistical analysis was appropriate in all the studies; however, only one<sup>36</sup> reported having carried out combined analysis of subgroups. Confounders were not considered in any of the studies and the  $p$  value was described by all, but only one<sup>36</sup> established confidence intervals.

Previous studies have evaluated the periodontal effects of retainers in different time periods. Levin et al evaluated the association of orthodontic treatment and fixed retainers with gingival health. Periodontal parameters, plaque index, gingival index, gingival recession, and depth and bleeding on probing were measured on six sites per tooth.

Concluyeron que los retenedores fijos están asociados con el incremento en la incidencia de recesiones gingivales, retención de placa y sangrado al sondaje. Por lo tanto, recomiendan una higiene oral meticulosa y visitas periódicas al odontólogo para monitoreo.<sup>29</sup>

Por su parte, Artun y colaboradores analizaron la tendencia a la formación de placa y cálculo dental en el alambre de diferentes tipos de retenedores ortodónticos fijos de canino a canino y en un retenedor removible. Los 49 pacientes incluidos en su estudio fueron divididos en 4 grupos; 11 pacientes pertenecían al grupo de retenedores fijos lisos cementados únicamente en caninos, 13 pacientes fueron asignados al grupo de retenedores fijos elaborados con alambre multitrenzado cementado solo en caninos, 11 pacientes pertenecían al grupo de retenedores confeccionados de alambre multitrenzado pero cementados en todos los dientes de canino a canino, y por último, 14 pacientes pertenecían al grupo de retenedores removibles. Cada grupo fue evaluado 3 años después de haberles colocado el retenedor, con el fin de determinar el acúmulo de placa y cálculo y la inflamación gingival a lo largo del margen gingival de los incisivos y caninos mandibulares, basándose en el índice de placa y el índice gingival de Løe, así como en el índice de cálculo de Ramjord. Los autores concluyeron que la presencia de un retenedor fijo no parece tener ningún efecto periodontal negativo, siempre y cuando el paciente tenga la habilidad de mantener una higiene satisfactoria a lo largo del margen gingival.<sup>21</sup>

Al-Nimri y colaboradores, en un estudio prospectivo, evaluaron la salud gingival, el acúmulo de placa de retenedores linguales elaborados en alambre multitrenzado cementados a todos los dientes anteriores mandibulares, comparándolos con retenedores confeccionados en alambre redondo y cementados únicamente en los caninos. Los parámetros evaluados fueron el índice de higiene oral, el índice de placa y el índice gingival de los dientes antero-inferiores. Concluyeron que no hubo diferencias significativas en la condición gingival de los dientes antero-inferiores con el retenedor fijo multitrenzado ni con el retenedor fijo confeccionado en alambre redondo.<sup>30</sup> Los estudios antes mencionados no fueron incluidos en

They concluded that fixed retainers are associated with the increase in gingival recessions, plaque retention and bleeding on probing. Therefore, they recommended meticulous oral hygiene and regular visits to the dentist for monitoring.<sup>29</sup>

On the other hand, Artun et al analyzed the tendency to the formation of plaque and dental calculus on the wire of different types of fixed orthodontic retainers from canine to canine and one removable retainer. The 49 patients included in the study were sorted out into 4 groups; there were 11 patients in the group of plain fixed retainers cemented in canines only, 13 patients in the group of fixed retainers made of multi-stranded wire cemented in canines only, 11 patients in the group of retainers made of multi-stranded wire but cemented in all teeth from canine to canine, and 14 patients in the group of removable retainers. Each group was evaluated 3 years after having placed the retainers, to determine the accumulation of plaque and calculus and gingival inflammation along the gingival margin of incisors and mandibular canines, based on Løe's plaque index and gingival index, as well as Ramjord's calculus index. The authors concluded that the presence of a fixed retainer doesn't seem to have any negative periodontal effect, if patients perform satisfactory hygiene along the gingival margin.<sup>21</sup>

In a prospective study, Al-Nimri et al evaluated gingival health and the accumulation of plaque in lingual retainers made of multi-stranded wire cemented to all anterior mandibular teeth, comparing them with retainers made in round wire and cemented in canines only. The evaluated parameters were: index of oral hygiene, plaque index, and gingival index in lower anterior teeth. They concluded that there were no significant differences in the gingival condition of lower anterior teeth with the fixed multi-stranded wire nor with the fixed retainer made of round wire.<sup>30</sup> The aforementioned studies were not included in

la investigación, ya que no cumplían con el tiempo de seguimiento (0 a 10 años).

Esta revisión sistemática incluyó cuatro estudios que evaluaron los efectos periodontales de los retenedores fijos en un período menor o igual a diez años, con diferentes variables de medición.

Los resultados obtenidos con relación al índice de cálculo no son concluyentes, debido a que este parámetro fue evaluado en dos de los estudios, y estos difieren entre ellos, ya que Pandis y colaboradores<sup>34</sup> afirman que hubo un mayor acúmulo de cálculo en pacientes con retenedores fijos linguales evaluados a largo plazo, mientras que Cerny y colaboradores<sup>35</sup> encontraron resultados satisfactorios en el 80% de los casos evaluados con retenedor fijo y en el 100% de los casos con retenedores removibles. Lo mismo ocurre con el índice gingival, que fue evaluado en tres de los cuatro estudios, y solo Booth y colaboradores<sup>37</sup> hallaron diferencias estadísticamente significativas en las superficies linguales maxilares, mientras que Pandis<sup>34</sup> y Cerny<sup>35</sup> no encontraron diferencias.

En cuanto a las recesiones gingivales, Pandis<sup>34</sup> y Renkema<sup>36</sup> encontraron que sí hay asociación entre la presencia de un retenedor fijo lingual y el desarrollo de recesiones gingivales; sin embargo, Cerny<sup>35</sup> no encontró diferencias significativas entre los grupos estudiados. Por otro lado, Renkema<sup>37</sup> estableció que existe una relación entre la edad del paciente y la aparición de recesiones gingivales.

Los resultados de los dos estudios<sup>34, 35</sup> que evaluaron los cambios a nivel óseo coinciden, afirmando que no existen diferencias significativas entre los grupos observados a corto y largo plazo ni entre los grupos que utilizaron retenedor fijo y retenedor removible.

Dos estudios evaluaron el índice de irregularidad incisiva y encontraron ligeros cambios en este sentido. Cerny observó en sus pacientes con 15 años de retención un índice de irregularidad de 0,26 mm en los pacientes con retenedores fijos. Los resultados de Booth concuerdan con los de Cerny, ya que en su estudio encontró que solo 1 de 45 pacientes presentó un índice de irregularidad mayor a

this research project because they did not meet the follow-up time criterion (0 to 10 years).

This systematic review included four studies evaluating the periodontal effects of fixed retainers in a period of ten years or less, with different measurement variables.

The results obtained in terms of calculus index are not conclusive because this parameter was evaluated in two of the studies which differ between them, since Pandis et al<sup>34</sup> claim that there was a greater calculus accumulation in patients with fixed lingual retainers evaluated in a long period, while Cerny et al<sup>35</sup> found satisfactory results in 80% of the evaluated cases with fixed retainer and in 100% of cases with removable retainers. The same happens with gingival index, which was evaluated in three of the four studies, but only Booth et al<sup>37</sup> found statistically significant differences in the maxillary lingual surfaces, while Pandis<sup>34</sup> and Cerny<sup>35</sup> found no differences.

In terms of gingival recessions, Pandis<sup>34</sup> and Renkema<sup>36</sup> found association between the presence of a lingual fixed retainer and the development of gingival recessions; however, Cerny<sup>35</sup> found no significant difference between the studied groups. On the other hand, Renkema<sup>37</sup> found a relation between patient's age and the appearance of gingival recessions.

The results of the two studies<sup>34, 35</sup> that evaluated bone level changes are in agreement, stating that there are no significant differences between the groups observed in the short and long term, nor among the groups using fixed retainer and removable retainer.

Two studies evaluated the incisive irregularity index, finding out slight changes in this sense. Observing patients with 15 years of retention, Cerny found an index of irregularity of 0.26 mm in patients with retainers fixed. Booth's results agree with Cerny's, finding out that only 1 of 45 patients showed an index of irregularity greater than



2 mm.<sup>35, 37</sup> Ningún artículo hace referencia a diferencias encontradas en retenedores maxilares y mandibulares.

Debido a que la información encontrada es limitada y a que la mayoría de los resultados no son concluyentes, no se pueden sacar conclusiones contundentes; por lo tanto, se recomienda realizar más investigaciones y ensayos clínicos aleatorizados, para poder determinar los efectos periodontales de los retenedores fijos linguales a largo plazo. Sin embargo, es importante recalcar que la mayoría de los autores mencionan en sus artículos la importancia de incentivar al paciente para que mantenga una buena higiene oral y así evitar complicaciones periodontales posteriores.

## CONCLUSIONES

Existe asociación entre las recesiones gingivales y el uso de retenedores fijos a largo plazo; sin embargo, no hay alteración del nivel óseo alveolar.

Los resultados deben tomarse con cautela por el nivel de evidencia medio encontrado.

La recomendación para el clínico es que estos retenedores parecen ser seguros para usar a largo plazo, siempre y cuando se instruya concienzudamente al paciente en muy buenos hábitos de salud oral con el fin de disminuir el acúmulo de placa y cálculo.

## CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

## CORRESPONDENCIA

Isaac Wasserman  
 Universidad El Bosque  
 (+57) 314 295 7500  
 wassermanisaac@unbosque.edu.co  
 Bogotá, Colombia

2 mm.<sup>35, 37</sup> No article reports differences in maxillary and mandibular retainers.

Since the information found is limited, and given that most results are not conclusive, no absolute conclusions can be drawn; it is therefore recommended to conduct more research and randomized clinical trials, in order to determine the periodontal effects of lingual fixed retainers in the long term. However, it is important to highlight that most authors refer to the importance of encouraging patients to keep good oral hygiene to avoid later periodontal complications.

## CONCLUSIONS

There is association between gingival recessions and fixed retainers in the long term; however, there is no alteration of the alveolar bone level.

The results should be cautiously taken due to the middle level of evidence found.

The recommendation for clinicians is that these retainers seem to be safe in the long term, provided that patients are instructed in good oral health habits in order to reduce the accumulation of plaque and calculus.

## CONFLICT OF INTEREST

The authors declare that they have no conflict of interest.

## CORRESPONDING AUTHOR

Isaac Wasserman  
 Universidad El Bosque  
 (+57) 314 295 7500  
 wassermanisaac@unbosque.edu.co  
 Bogotá, Colombia

## REFERENCIAS / REFERENCES

1. Nanda R, Burstone CJ. Retention and stability in orthodontics. Filadelfia: WB Saunders;1993.
2. Blake M, Bibby K. Retention and stability: A review of the literature. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998; 114(3): 299-306.
3. Erdinc AE, Nanda RS, Işıksal E. Relapse of anterior crowding in patients treated with extraction and nonextraction of premolars. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006; 129(6): 775-784.
4. Edman-Tynelius G, Bondemark L, Lilja-Karlander E. A randomized controlled trial of three orthodontic retention methods in class I four premolar extraction cases – stability after 2 years in retention. *Orthod Craniofac Res* 2013; 16(2): 105-115.
5. Lewis B. Orthodontic retention. *Dent Nurs* 2008; 4(8): 496-503.
6. Al Yami EA, Kuijpers-Jagtman AM, van't Hof MA. Stability of orthodontic treatment outcome: Follow-up until 10 years postretention. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1999; 115 (3): 300-304.
7. Littlewood SJ, Millett DT, Doubleday B, Bearn DR, Worthington HV. Orthodontic retention: a systematic review. *J Orthod* 2006; 33(3): 205-212.
8. Rody WJ Jr, Akhlaghi H, Akyalcin S, Wiltshire WA, Wijegunasinghe M, Filho GN. Impact of orthodontic retainers on periodontal health status assessed by biomarkers in gingival crevicular fluid. *Angle Orthod* 2011; 81(6): 1083-1089.
9. Salehi P, Zarif Najafi H, Roeinpeikar SM. Comparison of survival time between two types of orthodontic fixed retainer: a prospective randomized clinical trial. *Proq Orthod* 2013; 14(25): 2-6.
10. Littlewood SJ, Millett DT, Doubleday B, Bearn DR, Worthington HV. Retention procedures for stabilising tooth position after treatment with orthodontic braces. *Aus Dent J* 2006; 51(1): 94-95.
11. Bearn DR, McCabe JF, Gordon PH, Aird JC. Bonded orthodontic retainers: the wire-composite interface. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1997; 111(1): 67-74.
12. Al-Kuwari H, Al Balbeesi H, Al Thobiani S, Sogaian M. Caries incidence in lower anterior teeth bonded with fixed orthodontic retainer. *Saudi J Dent Res* 2014; 6(1): 3-8.
13. Katsaros C, Livas C, Renkema AM. Unexpected complications of bonded mandibular lingual retainers. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007; 132(6): 838-841.
14. Taner T, Aksu M. A prospective clinical evaluation of mandibular lingual retainer survival. *Eur J Orthod* 2012; 34(4): 470-474.
15. Demir A, Babacan H, Nalcacı R, Topcuoglu T. Comparison of retention characteristics of Essix and Hawley retainers. *Korean J Orthod* 2012; 42(5): 255-262.
16. Rowland H, Hichens L, Williams A, Hills D, Killingback N, Ewings P et al. The effectiveness of Hawley and vacuum formed retainers: A single-center randomized controlled trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007; 132(6): 730-737.
17. Heier EE, De Smit AA, Wijgaerts IA, Adriaens PA. Periodontal implications of bonded versus removable retainers. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1997; 112(6): 607-616.
18. Pratt MC, Kluemper GT, Lindström AF. Patient compliance with orthodontic retainers in the postretention phase. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2011; 140(2): 196-201.
19. Russell D. Bonded orthodontic retainers: A review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1995; 108(2): 207-213.
20. Aasen TO, Espeland L. An approach to maintain orthodontic alignment of lower incisors without the use of retainers. *Eur J Orthod* 2005; 27(3): 209-214.
21. Artun J, Spadafora AT, Shapiro PA. A 3-year follow-up study of various types of orthodontic canine-to-canine retainers. *Eur J Orthod* 1997; 19(5): 501-509.
22. Zachrisson BJ. Third-generation mandibular bonded lingual 3-3 retainer. *J Clin Orthod* 1995; 29(1): 39-48.
23. Torkan S, Oshagh M, Khojastepour L, Shahidi S, Heidari S. Clinical and radiographic comparison of the effects of two types of fixed retainers on periodontium – a randomized clinical trial. *Proq Orthod* 2014; 15 (47): 2-7.
24. Sifakakis I, Pandis N, Eliades T, Makou M, Katsaros C, Bourauel C. In-vitro assessment of the forces generated by lingual fixed retainers. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2011; 139(1): 44-48.

25. Zachrisson BU. Long-term experience with direct-bonded retainers: Update and clinical advice. *J Clin Orthod* 2007; 41(12): 728-737.
26. Kaji A, Sekino S, Ito H, Numabe Y. Influence of a mandibular fixed orthodontic retainer on periodontal health. *Aust Orthod J* 2013; 29(1): 76-85.
27. Lee KD, Mills CM. The V-loop bonded lingual retainer. *Oral Health J* 2010; 100(9): 16-18.
28. Batista J, Simoes M, Martos J, Spautz F, Bizarelo G. Analysis of the periodontal status of patients with mandibular-bonded retainers. *Rev Odonto Ciênc* 2010; 25(2): 132-136.
29. Levin L, Samorodnitzky-Naveh GR, Machtei EE. The association of orthodontic treatment and fixed retainers with gingival health. *J Periodontol* 2008; 79(11): 2087-2092.
30. Al-Nimri K, Al Habashneh R, Obeidat M. Gingival health and relapse tendency: a prospective study of two types of lower fixed retainers. *Aust Orthod J* 2009; 25(2): 142-146.
31. Renkema AM, Fudalej PS, Renkema A, Kiekens R, Katsaros C. Development of labial gingival recessions in orthodontically treated patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2013; 143(2): 206-212.
32. Slutzkey S, Levin L. Gingival recession in young adults: occurrence, severity, and relationship to past orthodontic treatment and oral piercing. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008; 134(5): 652-656.
33. Ärtun J, Spadafora AT, Shapiro PA, McNeill RW, Chapko MK. Hygiene status associated with different types of bonded, orthodontic canine-to-canine retainers. A clinical trial. *J Clin Periodontol* 1987; 14(2): 89-94.
34. Pandis N, Vlahopoulos K, Madianos P, Eliades T. Long-term periodontal status of patients with mandibular lingual fixed retention. *Eur J Orthod* 2007; 29(5): 471-476.
35. Cerny R, Conckrell D, Lloyd D. Long-term results of permanent bonded retention. *J Clin Orthod* 2010; 44(10): 611-616.
36. Renkema AM, Fudalej PS, Renkema AA, Abbas F, Bronkhorst E, Katsaros C. Gingival labial recessions in orthodontically treated and untreated individuals: a case-control study. *J Clin Periodontol* 2013; 40(6): 631-637.
37. Booth F, Edelman JM, Proffit WR. Twenty- year follow-up of patients with permanently bonded mandibular canine-to-canine retainers. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008; 133(1): 70-76.
38. Lagravère MO, Major PW, Flores-Mir C. Long-term skeletal change with rapid maxillary expansion: A systematic review. *Angle Orthod* 2005; 75(6): 1046-1052.