



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA DE ODONTOLOGÍA

**“EFECTIVIDAD DE LOS BRACKETS AUTOLIGADOS VERSUS
BRACKETS CONVENCIONALES EN EL TRATAMIENTO DEL
APIÑAMIENTO DENTAL”**

Trabajo de titulación para optar al título de Odontólogo

Autor:

Juan Esteban Pérez Arias

Tutor:

Esp. Mauro Ramiro Costales Lara

Riobamba, Ecuador 2021

AUTORÍA

Yo, **Juan Esteban Pérez Arias**, portador de la cédula de ciudadanía número 1723354781, por medio del presente documento certifico que el contenido de este proyecto de investigación es de mi autoría, por lo que eximo expresamente a la Universidad Nacional de Chimborazo y a sus representantes jurídicos de posibles acciones legales por el contenido de la misma. Asimismo, autorizo a la Universidad Nacional de Chimborazo para que realice la digitalización y difusión pública de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.



Juan Esteban Pérez Arias

C.I.: 1723354781

ESTUDIANTE UNACH

CERTIFICADO DEL TUTOR

El suscrito docente-tutor de la Carrera de Odontología, de la Facultad de Ciencias de la Salud, de la Universidad Nacional de Chimborazo, Dr. Mauro Costales Lara CERTIFICA, que el señor Juan Esteban Pérez Arias con C.I: 172335478-1, se encuentra apto para la presentación del proyecto de investigación: “Efectividad de los brackets autoligados versus brackets convencionales en el tratamiento del apiñamiento dental. Revisión Bibliográfica” y para que conste a los efectos oportunos, expido el presente certificado, a petición de la persona interesada, el 22 de junio en la ciudad de Riobamba en el año 2021

Atentamente,



Dr. Mauro Ramiro Costales Lara
DOCENTE – TUTOR DE LA CARRERA DE ODONTOLOGÍA

CERTIFICADO DEL TRIBUNAL

Los miembros del tribunal de revisión del proyecto de investigación: **“EFECTIVIDAD DE LOS BRACKETS AUTOLIGADOS VERSUS BRACKETS CONVENCIONALES EN EL TRATAMIENTO DEL APIÑAMIENTO DENTAL”**, presentado por el **Sr. Juan Esteban Pérez Arias** y dirigido por el **Dr. Mauro Ramiro Costales Lara**, una vez revisado el proyecto de investigación con fines de graduación, escrito en el cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas, se procede a la calificación del informe del proyecto de investigación.

Por la constancia de lo expuesto:

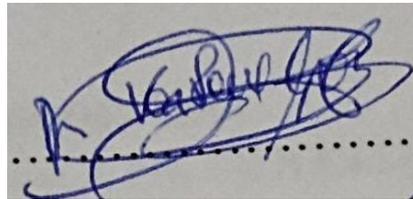
Firma:



Dr. Mauro Ramiro Costales Lara

.....

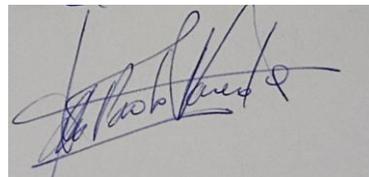
TUTOR



Dra. Gloria Marlene Mazón Baldeón

.....

MIEMBRO DEL TRIBUNAL



Dra. Paola Natali Paredes Chinizaca

.....

MIEMBRO DEL TRIBUNAL



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO CID
Ext. 1133

Riobamba 20 de septiembre del 2021
Oficio N° 214-URKUND-CU-CID-TELETRABAJO-2021

Dr. Carlos Albán Hurtado
DIRECTOR CARRERA DE ODONTOLOGÍA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
UNACH
Presente.-

Estimado Profesor:

Luego de expresarle un cordial saludo, en atención al pedido realizado por el **Dr. Mauro Ramiro Costales Lara**, docente tutor de la carrera que dignamente usted dirige, para que en correspondencia con lo indicado por el señor Decano mediante Oficio N° 1898-D-FCS-TELETRABAJO-2020, realice validación del porcentaje de similitud de coincidencias presentes en el trabajo de investigación con fines de titulación que se detalla a continuación; tengo a bien remitir el resultado obtenido a través del empleo del programa URKUND, lo cual comunico para la continuidad al trámite correspondiente.

No	Documento número	Título del trabajo	Nombres y apellidos del estudiante	% URKUND verificado	Validación	
					Si	No
1	D- 112815608	Efectividad de los brackets autoligados versus brackets convencionales en el tratamiento del apiñamiento dental	Juan Esteban Pérez Arias	6	x	

Atentamente,

CARLOS
GAFAS
GONZALEZ
Firmado digitalmente por
CARLOS GAFAS
GONZALEZ
Fecha: 2021.09.20
16:00:30 -05'00'

Dr. Carlos Gafas González
Delegado Programa URKUND
FCS / UNACH
C/c Dr. Gonzalo E. Bonilla Pulgar – Decano FCS

Debido a que la respuesta del análisis de validación del porcentaje de similitud se realiza mediante el empleo de la modalidad de Teletrabajo, una vez que concluya la Emergencia Sanitaria por COVID-19 e inicie el trabajo de forma presencial, se procederá a recoger las firmas de recepción del documento en las Secretarías de Carreras y de Decanato.

1/1

AGRADECIMIENTO

A Dios por ser mi guía y darme la sabiduría para llegar a esta etapa de mi vida, porque nada es destino ni casualidad sino su voluntad y hoy se cumple una de ellas.

A la hermosa ciudad de Riobamba por acogerme durante toda mi vida estudiantil siendo la primera vez que salía de casa de mis padres para empezar con nuevos rumbos.

A mi alma mater la gran Universidad Nacional de Chimborazo por abrirme sus puertas desde que inicie mi curso de nivelación hasta que culmine mis estudios, me enseñó lo duro y difícil pero ni imposible para llegar a ser un Odontólogo más del Ecuador. Me enseñó a amar mi carrera, y mi vida en esta ciudad, para formarme día a día profesionalmente.

A mis amados padres Luis y Lorena por apoyarme y aconsejarme, por haber hecho de mi un mejor ser humano con sus enseñanzas en valores, por su amor incondicional, por ser mi soporte y enseñarme a luchar por lo que quiero.

Mi eterna gratitud al Dr. Mauro Costales, por ser un ejemplo a seguir en el ámbito profesional y personal, por compartirme sus conocimientos, sabiduría y humildad. A la Universidad Nacional de Chimborazo por abrirme sus puertas para formarme día a día profesionalmente.

Juan Esteban Pérez Arias.

DEDICATORIA

Este trabajo de investigación va dedicado primero a Dios, porque sin él no sería la persona que soy, y porque sin él en mi vida nada sería posible gracias a él he forjado poco a poco mi camino y he cumplido con su voluntad para llegar a ser un profesional. A mis Amados padres Luis Pérez y Lorena Arias de igual manera sin ustedes no hubiera podido llegar a culminar mi carrera, pues no solo se trata de un apoyo económico, sino también del apoyo emocional que he recibido de ustedes todos los días, sus consejos, sus regaños, su amor me permitió llegar a este momento ayudándome a no desviarme de mi objetivo y entender que todas sus palabras eran por mi bien para llegar a ser un gran profesional. A mis Hermanos Diego y Paula este logro quiero que sea para ustedes un ejemplo, que como su hermano mayor puedo darles, que se den cuenta que la vida no es fácil y que estudiar y ser profesional conlleva de sacrificios y dedicación, A mi novia Carla por haberme apoyado los años de estudio de mi carrera, siendo mi compañía y una de las personas que nunca me permitió rendirme por más difícil que se ponga el camino.

Juan Esteban Pérez Arias.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN	1
2. METODOLOGÍA	5
2.1 Criterios de Inclusión y Exclusión	5
2.2 Estrategia de Búsqueda.....	5
2.3 Tipo de estudio	6
2.3.1 Métodos, procedimientos y población.....	6
2.3.2 Instrumentos	7
2.3.3 Selección de palabras clave o descriptores.....	7
2.4 Valoración de la calidad de estudios.	9
2.4.1 Número de publicaciones por año	9
2.4.2 Número de publicaciones por ACC (Average Citation Count).....	10
2.4.3 Número de artículos por factor de impacto (SJR)	11
2.4.4 Número de publicaciones por tipo de estudio, colección de datos y tipo de publicación.	12
2.4.5 Frecuencia de artículos por año y bases de datos	13
2.4.6 Artículos científicos según la base de datos	14
2.4.7. Lugar de procedencia de los artículos científicos.....	15
2.4.8 Número de artículos con ACC válido por país.....	16
3. RESULTADOS	17
3.1 Brackets de autoligado.....	17
3.2 Propiedades de un sistema de ligadura ideal	19
3.2.1 Ligadura segura y robusta.....	19
3.2.2 Compromiso completo del soporte.....	19
3.2.3 Poca fricción	20

3.2.4 Ayuda a una buena higiene bucal	20
3.2.5 Cómodo para el paciente	20
3.3 Características de los brackets de autoligado versus brackets.....	22
3.3.1. Fricción o resistencia al deslizamiento	22
3.3.2 Duración total del tratamiento	24
3.3.3 Eficacia de la alineación	26
3.3.4 Cierre o retracción de espacios	26
3.3.5 Expansión	28
3.3.6 Grado de comodidad.....	29
3.3.7 Ligación y extracción de arcos más rápidos	31
3.3.8 Reabsorción radicular	31
3.3.9 Afecciones periodontales y halitosis	32
3.4 Ventajas y limitaciones de los brackets de autoligado versus los brackets convencionales	34
5. CONCLUSIONES	38
6. PROPUESTA.....	39
7. BIBLIOGRAFÍA	40
8. ANEXOS	47
7.1 Anexo 1. Tabla de caracterización de artículos científicos escogidos para la revisión. 47	
7.2 Anexo 2. Tabla de meta análisis utilizada para la revisión sistemática.....	48

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla Nro. 1. Términos de búsqueda y extracción de utilización en las bases de datos....	7
Tabla Nro. 2. Número de publicaciones por tipo de estudio, colección de datos.....	12
Tabla Nro. 3. Fricción o resistencia al deslizamiento.....	23
Tabla Nro. 4. Duración total del tratamiento.....	25
Tabla Nro.5. Eficacia de la alineación, cierre o retracción de espacios	27
Tabla Nro.6. Expansión y grado de comodidad.	30
Tabla Nro.7. reabsorción radicular, afección periodontal	33

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico Nro. 1. Metodología con escala y algoritmo de búsqueda.....	8
Gráfico Nro. 2 Número de publicaciones por año.....	9
Gráfico Nro. 3. Número de publicaciones por ACC.....	10
Gráfico Nro. 4. Número de artículos por factor de impacto.....	11
Gráfico Nro. 5. Frecuencia de artículos por año y base de datos.....	13
Gráfico Nro. 6. Artículos científicos según base de datos.....	14
Gráfico Nro. 7. Lugar de procedencia de los artículos científicos.....	15
Gráfico Nro. 8. Número de artículos con Promedio de conteo de citas válido por país....	16
Gráfico Nro. 9. Clasificación de los brackets de autoligado.....	18
Gráfico Nro. 10. Propiedades de un sistema de ligadura ideal.....	21
Gráfico Nro.11. Ventajas y limitaciones de los brackets de autoligado versus brackets coconvencionales.....	35

RESUMEN

La finalidad del presente estudio fue analizar las diferentes características clínicas, propiedades, ventajas y limitaciones entre los brackets de autoligado y los brackets convencionales en el tratamiento del apiñamiento dental, mediante la revisión bibliográfica de artículos publicados en los últimos 10 años, provenientes de bases de datos como Google Scholar, Pubmed, Elsevier y Springer Link. Se recolectaron 80 artículos, de los cuales se seleccionaron los que contaban con promedio de conteo de citas ACC y factor de impacto SJR, donde finalmente se obtuvo 60 artículos científicos para la revisión sistemática. Después de revisar la literatura se encontró que las principales propiedades de los brackets de autoligado fueron ser seguro y robusto, asegurar el enganche completo del soporte del arco, tener baja fricción entre el soporte y el arco, permitir una alta fricción y una fácil sujeción de la cadena elástica, mantener una buena higiene bucal y ser cómodo para el paciente. Las únicas ventajas basadas en evidencia que presentan los brackets de autoligado fueron la disminución del tiempo de trabajo en el sillón dental y el control de la pro inclinación de los incisivos mandibulares, no se encontraron otras diferencias significativas en el tiempo de tratamiento o las características oclusales. No se encontraron estudios suficientes que corroboren la efectividad de los brackets de autoligado sobre los brackets convencionales con pruebas clínicas significativas en el tratamiento del apiñamiento dental, es posible que la popularidad de estos sistemas de autoligado se deba a un marketing y publicidad efectivos.

Palabras clave: Brackets de autoligado, brackets convencionales, apiñamiento dental.

ABSTRACT

The purpose of the present study was to analyze the different clinical characteristics, properties, advantages and limitations between self-ligating brackets and conventional braces in the treatment of dental crowding, by means of a bibliographic review of articles published in the last 10 years, from databases of data such as Google Scholar, Pubmed, Elsevier, and Springer Link. Eighty articles were collected, of which those with an average ACC citation count and SJR impact factor were selected, from which 60 scientific articles were finally obtained for systematic review. After reviewing the literature, it was found that the main properties of self-ligating brackets were to be safe and robust, to ensure complete engagement of the arch support, to have low friction between the support and the arch, to allow high friction and easy clamping of the arch support. the elastic chain, maintain good oral hygiene and be comfortable for the patient. The only evidence-based advantages of self-ligating brackets were the reduction in working time in the dental chair and the control of the pro-inclination of the mandibular incisors, no other significant differences were found in the treatment time or occlusal characteristics. There were not enough studies to corroborate the effectiveness of self-ligating braces over conventional braces with significant clinical evidence in the treatment of dental crowding, it is possible that the popularity of these self-ligating systems is due to effective marketing and advertising.

Key words: self-ligating brackets, conventional brackets, dental crowding.

Reviewed by: MsC. Adriana Cundar, PhD.
ENGLISH PROFESSOR
c.c. 1709268534

1. INTRODUCCIÓN

Los brackets de autoligado han ido ganando popularidad en los últimos años. Sin embargo, la autoligadura no es un concepto nuevo. Stolzenberg introdujo los primeros brackets de autoligado, el accesorio Russell, a principios de la década de 1930. Quizás debido al escepticismo en la sociedad de la ortodoncia en ese momento, o la falta de promoción, no ganó mucha popularidad. Durante las últimas décadas, se ha reavivado el interés por los brackets de autoligado, con la introducción de varios tipos de nuevos sistemas de autoligado.⁽¹⁾⁽²⁾

Se ha promocionado que los brackets de autoligado poseen muchas ventajas sobre los brackets convencionales vestibulares. Los brackets de autoligado se pueden dividir en 2 categorías principales, activa y pasiva, de acuerdo con sus mecanismos de cierre. Los brackets de autoligado activos tienen un clip de resorte que almacena energía para presionar contra el arco de alambre para controlar la rotación y el torque. Por otro lado, los brackets de autoligado pasivo suelen tener un deslizamiento que se puede cerrar y que no invade el lumen de la ranura, por lo que no ejerce fuerza activa sobre el arco.⁽¹⁾⁽³⁾

Los brackets de autoligado a menudo se citan como una ventaja principal sobre los brackets convencionales. Esto ocurre porque las ligaduras usuales de acero o elastoméricas no son necesarias y se afirma que los diseños pasivos generan incluso menos fricción que los activos. Con fricción reducida y por lo tanto menos fuerza necesaria para producir el movimiento de los dientes, se propone que los brackets de autoligado tienen las ventajas potenciales de producir un movimiento dental más fisiológicamente armonioso al no controlar el sistema muscular e interrumpir el suministro vascular periodontal. Por lo tanto, más generación de hueso alveolar, mayores cantidades de expansión, se afirma que es posible una menor proclinación de los dientes anteriores y una menor necesidad de extracciones.⁽¹⁾⁽⁴⁾

Otra de las ventajas que poseen los brackets de autoligado es la ligadura completa y segura del alambre, una mejor mecánica de deslizamiento y una posible conservación del anclaje, menor tiempo de tratamiento, intervalos de tratamiento más largos con menos citas, ahorro de tiempo en el sillón, menos asistencia en el sillón y una mejor ergonomía, mejor control de infecciones, menos molestias para el paciente y mejor higiene bucal. Sin embargo, los

brackets de autoligado tienen algunas desventajas, incluyendo un mayor costo, posible rotura del clip o del portaobjetos, mayor perfil debido al complicado diseño mecánico, potencialmente más interferencias oclusales y molestias en los labios, además de dificultad para terminar el tratamiento debido a la expresión incompleta de los arcos.⁽⁴⁾⁽⁵⁾

Muchos estudios in vitro han investigado parámetros como la resistencia a la fricción y la expresión de torque en sistemas de autoligado, en los que se ha demostrado que se genera menos fricción con los brackets de autoligado en comparación con los brackets convencionales en el laboratorio y por lo tanto, se requiere menos fuerza para producir el movimiento dental. Sin embargo, la idoneidad de aplicar los resultados de la inserción estudios in vitro en situaciones clínicas y la importancia de la fricción en la alineación, la mecánica de deslizamiento y el tiempo total de tratamiento no se han abordado por completo.⁽¹⁾⁽⁵⁾

Un estudio realizado en Grecia por Pandis et al., 2010, acerca de los cambios en la arcada dentaria mandibular asociados con el tratamiento del apiñamiento usando brackets convencionales y autoligados, donde se analizaron 56 pacientes que cumplían criterios como el tratamiento sin extracción en los arcos mandibular o maxilar, erupción de todos los dientes mandibulares, ausencia de espacios y un índice de irregularidad mayor de 2 mm en el arco mandibular, y ningún tratamiento complementario como aparatos extra o intraorales. En el estudio se observó un aumento inducido por la alineación en la proinclinación de los incisivos mandibulares para ambos grupos; no se identificó diferencia entre brackets autoligables y convencionales con respecto a este parámetro. Asimismo, se observó un aumento en los anchos intercaninos e intermolares para ambos grupos de brackets; el grupo de autoligado mostró un mayor aumento del ancho intermolar que el grupo convencional, mientras que la cantidad de apiñamiento y la clasificación del ángulo no fueron predictores significativos del ancho intermolar postratamiento.⁽¹⁾

En Latinoamérica, un estudio realizado en Brasil por Rodrigues et al., 2015, acerca de los cambios mandibulares dentoalveolares con autoligado versus sistemas de brackets convencionales, un estudio de CBCT y modelos dentales, donde el objetivo del estudio fue comparar los cambios dentoalveolares en el arco mandibular, en cuanto a medidas transversales y grosor óseo vestibular, en pacientes sometidos a la fase inicial de tratamiento

de ortodoncia con sistemas de autoligado o brackets convencionales, donde se informó que no hubo diferencias significativas entre los brackets de autoligado y los sistemas de brackets convencionales con respecto a la expansión del arco mandibular y los cambios en el grosor óseo bucal o ancho transversal del hueso bucal.⁽⁴⁾

En nuestro país existen pocas investigaciones acerca del tema, un estudio realizado por Proaño et al., 2017, en el que se evaluó la efectividad del tratamiento ortodóntico en pacientes que utilizaron brackets de autoligado y brackets con ligadura elastomérica. Se realizó en los modelos de yeso y radiografías panorámicas finales de 50 pacientes de la Clínica de posgrado de ortodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad Central del Ecuador, durante el período 2013 – 2016. El análisis estadístico se realizó en el programa SPSS 19. Obteniéndose como resultado que con el sistema de autoligado el 88% de los casos, aprobaron los requisitos de la ABO, mientras que con el sistema de ligadura elastomérica, se obtuvo el 12% de casos aprobados. Los segundos molares fueron los dientes evaluados que menos se acercaban a los parámetros exigidos por el sistema ABO.⁽⁶⁾

Viendo la necesidad de crear nuevos métodos de tratamiento más accesibles para el paciente, además de cómodos y de menos duración, casi todas las empresas de ortodoncia han fabricado nuevos sistemas de brackets con diferentes características de ligadura en la última década. Se han introducido diferentes brackets de autoligado pasivos y activos con fricción reducida, fuerzas ligeras, mecánica de deslizamiento eficiente y fácil aplicación clínica. Ningún estudio apoya una diferencia significativa entre los brackets de autoligado y los convencionales con respecto a la eficiencia, estos sistemas de brackets difieren con respecto a las propiedades del clip, los tipos de alambre y las secuencias.⁽⁷⁾

Los fabricantes de soportes autoligables activos y pasivos han declarado las ventajas de un mejor control de los dos tipos de brackets, pero se han informado amplias variaciones en la expresión del par. Mientras que se afirma que los brackets pasivos producen un efecto de "parachoques labial" que resulta en una inclinación labial significativamente menor de los incisivos, Los fabricantes de brackets de autoligado activos afirman un mejor control del torque con el clip activo. Sin embargo, los resultados de la literatura no proporcionan una comparación clara de estos sistemas de brackets en términos de ancho de arco e inclinaciones

de incisivos y molares porque en cada sistema se utilizan diferentes tipos y secuencias de arcos.⁽⁷⁾

La presente investigación tiene interés científico, debido a que por medio de la información recopilada de artículos científicos provenientes de bases de prestigio académico se busca mejorar los conocimientos de odontólogos y estudiantes de odontología acerca de la efectividad de los brackets autoligados y los brackets convencionales en el tratamiento del apiñamiento dental, aportando en crear interés académico acerca del tema, puesto que es un tema de vanguardia en la odontología conservadora de los últimos tiempos.⁽⁷⁾

La finalidad del presente estudio es analizar las diferentes características clínicas significativas que presentan los brackets de autoligado y los brackets convencionales en el tratamiento del apiñamiento dental, mediante la revisión bibliográfica de artículos científicos de relevancia académica, publicados en los últimos 10 años, provenientes de bases de datos como Google Scholar, Pubmed, Elsevier y Springer Link. Además, se determinarán las propiedades que presentan los brackets de autoligado y los brackets convencionales y se analizarán las ventajas y limitaciones que poseen los mismos.⁽⁷⁾

2. METODOLOGÍA

El presente estudio se desarrolló como una revisión bibliográfica de artículos científicos del área de salud, propiamente de odontología, recopilados de bases de datos como Google Scholar, PubMed, Elsevier y Springer Link, mismos que contaron con el requisito principal de ser publicados en los últimos 10 años (2010-2020), además de estar enfocados en las variables independiente (efectividad de los brackets autoligados versus brackets convencionales), y dependiente (en el tratamiento del apiñamiento dental).

2.1 Criterios de Inclusión y Exclusión

Criterios de inclusión:

Artículos científicos con validez y relevancia científica acerca de la efectividad de los brackets autoligados versus brackets convencionales en el tratamiento del apiñamiento dental.

Publicaciones de revisión bibliográfica o revisiones sistemáticas, metanálisis, provenientes de revistas indexadas y libres de pago.

Artículos científicos publicados en los últimos diez años, en idioma inglés y español.

Publicaciones académicas que cumplan con el promedio de conteo de citas ACC y el factor de impacto SJR.

Criterios de exclusión:

Artículos que carezcan de validez científica y que sean publicados antes del año 2010

Publicaciones académicas que no cumplan con el promedio de conteo de citas ACC y el factor de impacto SJR establecidos.

2.2 Estrategia de Búsqueda

El desarrollo de la revisión de la literatura se realizó de manera exhaustiva y sistemática mediante métodos como la observación y el análisis, por lo que se recopiló artículos científicos procedentes de revistas indexadas, publicados en los últimos 10 años (2010-2020), mismos que fueron obtenidos de las siguientes bases de datos científicas, Google

Scholar, PubMed, Elsevier y Springer Link. Para darle relevancia al estudio y cumplir con los objetivos del presente estudio, al momento de la elección de los artículos científicos, estos fueron seleccionados de acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión, añadiendo el promedio de conteo de citas (ACC), mismo que contó con un valor de 1.5 o más y el factor de impacto (SJR) de la revista en la que fue publicado el artículo.

2.3 Tipo de estudio

Estudio descriptivo: este estudio fue de tipo comparativo determinando la efectividad de los brackets autoligados versus brackets convencionales en el tratamiento del apiñamiento dental, se utilizaron herramientas para ordenar de manera sistemática la información, por lo que los resultados se orientaron en identificar las variables de estudio ya expresadas en el proceso.

Estudio transversal: se realizó mediante la búsqueda de artículos con validez científica, publicados en los últimos 10 años, en los cuales se desarrolló un análisis sistemático enfocado en la efectividad de los brackets autoligados versus brackets convencionales en el tratamiento del apiñamiento dental.

Estudio retrospectivo: a partir de todos los datos relevantes encontrados en las publicaciones se adjuntó todo tipo de información sobre la efectividad de los brackets autoligados versus brackets convencionales en el tratamiento del apiñamiento dental.

2.3.1 Métodos, procedimientos y población

La búsqueda de la información se desarrolló mediante la recopilación de artículos científicos provenientes de bases de datos de relevancia académica como Google Scholar, Pubmed, Elsevier, Springer Link, los artículos científicos contaron con un tiempo de publicación de los últimos 10 años (2010 y 2020), los mismos se seleccionaron tomando en cuenta los criterios de exclusión e inclusión, además del promedio de conteo de citas Average Count Citation (ACC), que hace referencia al promedio que se obtiene mediante el número de citas que se encuentran en Google Scholar dividido para los años de vida útil del artículo, dicho promedio debe ser mayor a 1,5 para que el artículo tenga validez académica. También se tomó en cuentas el factor de impacto Scimago Journal Ranking (SJR), en el cual la revista de donde proviene el artículo científico debe encontrarse en dicho ranking para

que el artículo posea validez académica, se disponen en cuatro cuartiles, siendo Q1 el que señala el valor más alto, Q2 determina el segundo valor alto, Q3 expresa el tercer valor alto y Q4 señala el valor más bajo.

Los datos iniciales arrojaron un conteo total de 7435 artículos, para después aplicar los criterios de inclusión y exclusión y obtener un resultado de 4205 artículos, los cuales se redujeron a 535 mediante el análisis de la literatura y los artículos que pertenecían al tema con las palabras clave eficacia de los brackets de autoligado versus brackets convencionales en el tratamiento del apiñamiento dental. Luego de un análisis exhaustivo fueron seleccionados 80 artículos. Mediante el ACC se obtuvieron 60 artículos válidos, los cuales se implementaron para el estudio y resultado de la investigación.

2.3.2 Instrumentos

Matriz para revisión bibliográfica

Lista de cotejo

2.3.3 Selección de palabras clave o descriptores

Descriptores de búsqueda: se usaron los términos: eficacia de los brackets de autoligado versus brackets convencionales en el tratamiento del apiñamiento dental.

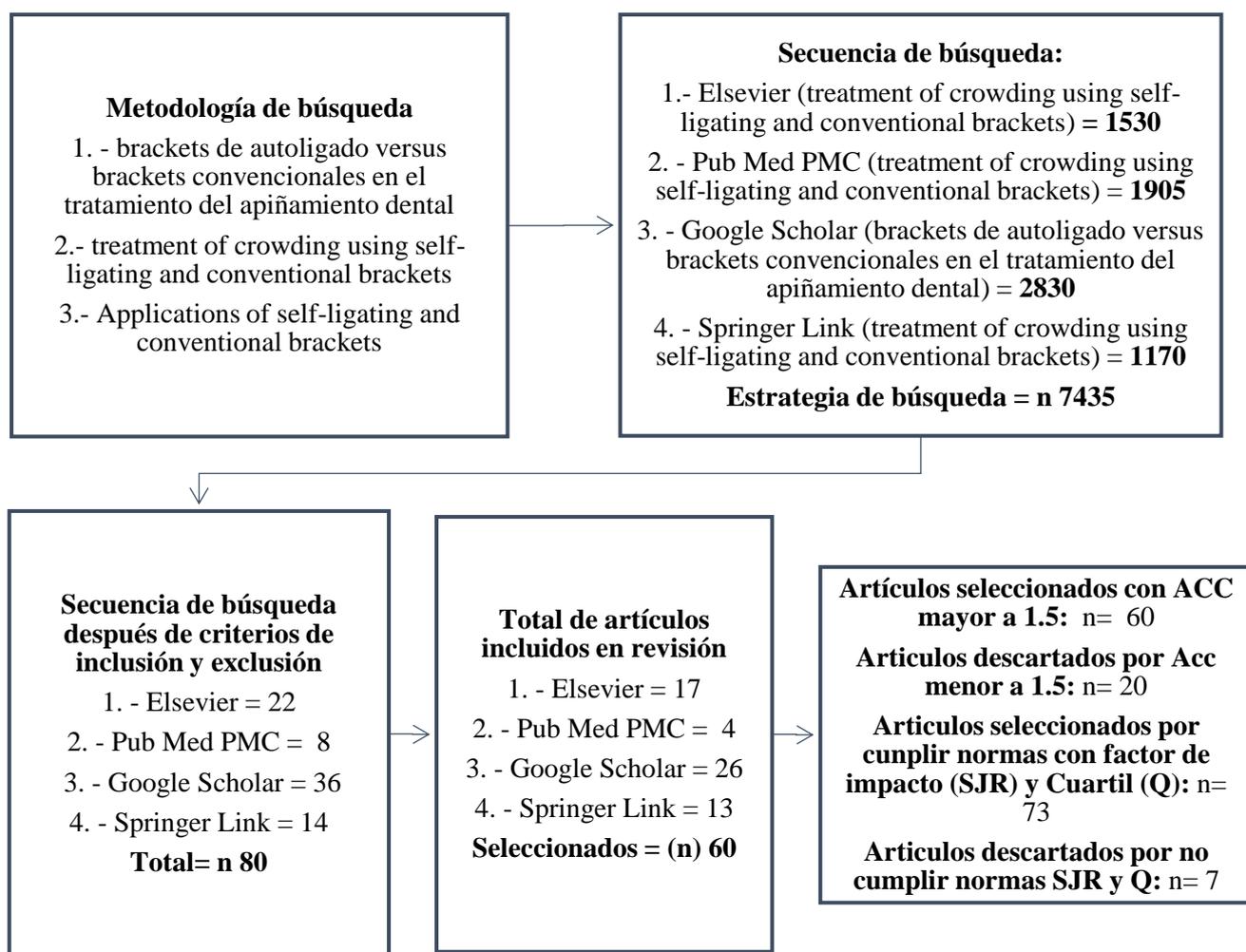
Se emplearon operadores lógicos para la revisión de los datos: AND, IN, los que junto con las palabras clave, aportaron a la selección de artículos útiles para el estudio.

Tabla Nro. 1 Términos de búsqueda y extracción de utilización en las bases de datos

<i>FUENTE</i>	<i>ECUACIÓN DE BÚSQUEDA</i>
<i>Google Scholar</i>	brackets de autoligado versus brackets convencionales en el tratamiento del apiñamiento dental
	treatment of crowding using self-ligating and conventional brackets
<i>PubMed (PMC)</i>	treatment of crowding using self-ligating and conventional brackets
	Applications of self-ligating and conventional brackets
<i>Elsevier</i>	treatment of crowding using self-ligating and conventional brackets
	self-ligating and conventional brackets in dentistry
<i>Springer link</i>	treatment of crowding using self-ligating and conventional brackets

Elaborado por: Juan Esteban Pérez Arias

Gráfico Nro. 1. Metodología con escala y algoritmo de búsqueda.



Elaborado por: Juan Esteban Pérez Arias

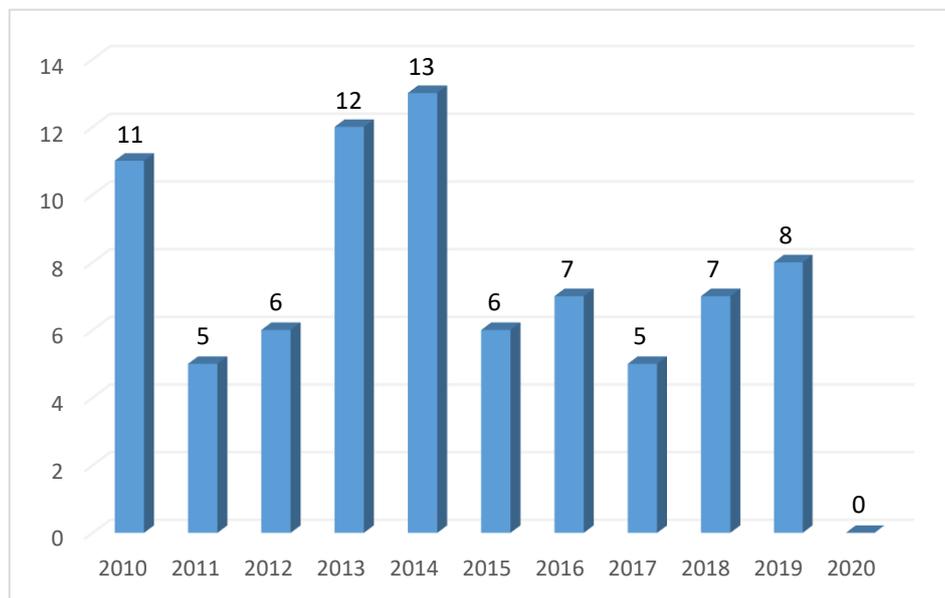
La muestra de esta investigación fue intencional no probabilística, enfocada en los métodos inductivos y deductivos, los cuales se mantuvieron en función de la búsqueda, análisis, interpretación, y comprensión de publicaciones realizadas en los últimos 10 años (2010–2020) recopiladas de bases de datos de relevancia académica, fundamentados en las variables independiente (efectividad de los brackets de autoligado versus brackets convencionales) y dependiente (en el tratamiento del apiñamiento dental). La presente investigación fue documental, por lo que se realizaron tablas de revisión sistemática de la información y una matriz de caracterización.

2.4 Valoración de la calidad de estudios.

2.4.1 Número de publicaciones por año

En el **Gráfico Nro. 2** se puede apreciar la cantidad de artículos científicos publicados en los últimos 10 años acerca de la eficacia de los brackets de autoligados versus brackets convencionales en el tratamiento del apiñamiento dental. Para la realización de la presente investigación se tomaron en cuenta las publicaciones con un promedio de conteo de citas (ACC) mayor a 1.5 y las publicaciones con factor de impacto Scimago Journal Ranking (SJR). Dando como resultado 60 artículos científicos utilizados por contar con todos los parámetros especificados. En el año 2010 se recopilaron 11 artículos científicos, en el año 2011 y 2012 se obtuvo 5 y 6 artículos respectivamente, en el año 2013 se presentó un total de 12 artículos, en el año 2014 se obtuvo 13 artículos siendo este el año de mayor publicación acerca del tema, en el año 2015 se recopilaron 6 artículos, en el año 2016 y 2018 se captaron 7 artículos científicos, en el año 2017 se recopiló un total de 5 artículos, en el año 2019 se obtuvieron 8 artículos y en el año 2020 no se recopiló ningún artículo científico.

Gráfico Nro. 2. Número de publicaciones por año.



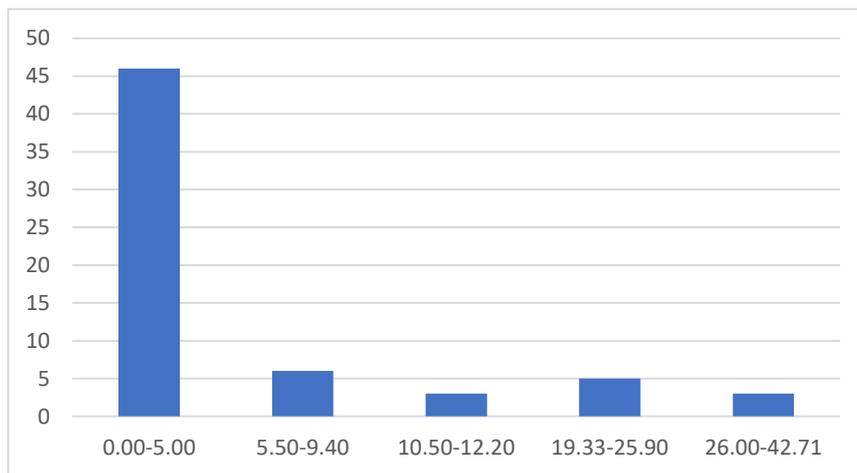
Fuente: Revisión general de artículos procesado en SPSS v25.

Elaborado por: Juan Esteban Pérez Arias

2.4.2 Número de publicaciones por ACC (Average Citation Count)

El **Gráfico Nro. 3** se muestra al número de artículos científicos relacionados con el promedio de conteo de citas (ACC), haciendo énfasis en los criterios de inclusión y exclusión se recopiló un total de 80 artículos científicos para realizar el presente estudio. Un total de 60 artículos científicos presentaron un promedio de conteo de citas (ACC) que va desde 0 a 42.71. Se recopilaron 46 artículos con ACC que oscila entre 0 a 5. Se obtuvo 6 artículos con ACC de 5.50 a 9.40. Un total de 3 artículos recopilados presentaron ACC de 10.50 a 12.20, además se presentaron valores altos de ACC en 3 artículos científicos cuyos valores oscilan entre 26 y 42.61, lo que aporta validez científica al presente estudio.

Gráfico Nro. 3. Número de publicaciones por ACC.



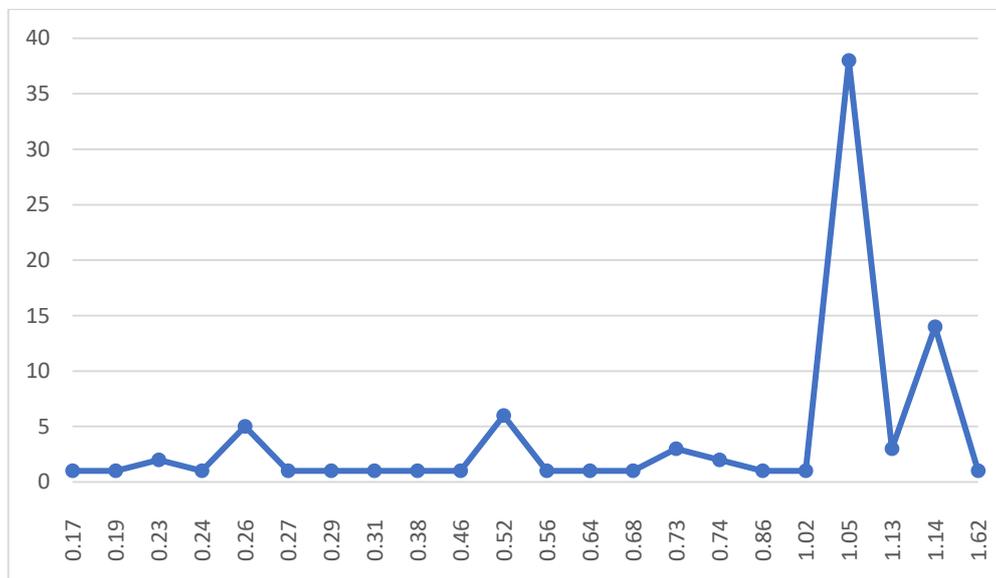
Fuente: Revisión general de artículos procesado en SPSS v25.

Elaborado por: Juan Esteban Pérez Arias

2.4.3 Número de artículos por factor de impacto (SJR)

El factor de impacto SJR fue de gran importancia al momento de validar los artículos científicos odontológicos. En el **Gráfico Nro.4** se destacó el número de artículos por factor de impacto, el cual aportó significativamente a la validez científica de cada artículo. Se obtuvo un total de 15 artículos científicos con un promedio entre 0.17 y 0.46, seguido de una frecuencia de 7 artículos con un promedio de 0.52 y 1.02 respectivamente. Se destacaron 38 artículos con factor de impacto de 1.05, finalmente se recopilaron 18 artículos con un promedio de 1.13 a 1.62.

Gráfico Nro. 4. Número de artículos por factor de impacto.



Fuente: Revisión general de artículos procesado en SPSS v25.
Elaborado por: Juan Esteban Pérez Arias

2.4.4 Número de publicaciones por tipo de estudio, colección de datos y tipo de publicación.

En la **Tabla Nro.2** se muestra el número de publicaciones de acuerdo con el tipo de estudio, donde existieron publicaciones de tipo descriptivo y observacional, relacionándolas con la colección de datos, donde se presentaron datos cualitativos, cuantitativos y mixtos. La mayor parte de artículos científicos de la presente revisión bibliográfica fueron de datos cuantitativos con un total de 37 artículos científicos, seguido de publicaciones con datos cualitativos con un total de 19 publicaciones y finalmente los datos mixtos (cuali-cuantitativos) con una cantidad de 14 artículos.

Tabla Nro. 2. Número de publicaciones por tipo de estudio, colección de datos

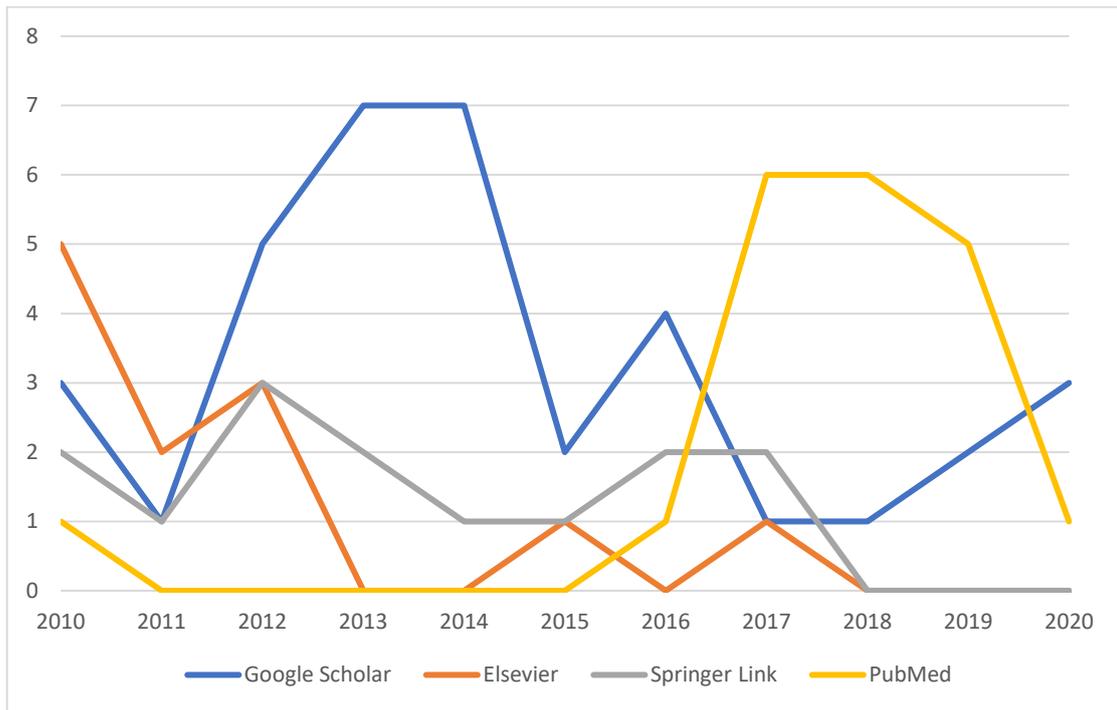
Colección de datos				
Tipo de estudio	Cualitativo	Cuantitativo	Mixto	Total
Descriptivo	16	12	9	37
Observacional	3	25	15	43
Total	19	37	14	80

Fuente: Revisión general de artículos procesado en SPSS v25.
Elaborado por: Juan Esteban Pérez Arias

2.4.5 Frecuencia de artículos por año y bases de datos

En el **Gráfico Nro. 5**. Se detallan los artículos seleccionados para el presente estudio, los cuales corresponden a las bases de datos de prestigio académico, Google Scholar, Elsevier, PubMed, Springer Link. Se referenció que un alto número de artículos relacionados con el tema de la presente investigación fueron publicados en los años 2013 y 2014 en la base de datos de Google Scholar, seguido de Pubmed, Elsevier y Springer Link.

Gráfico Nro. 5. Frecuencia de artículos por año y bases de datos

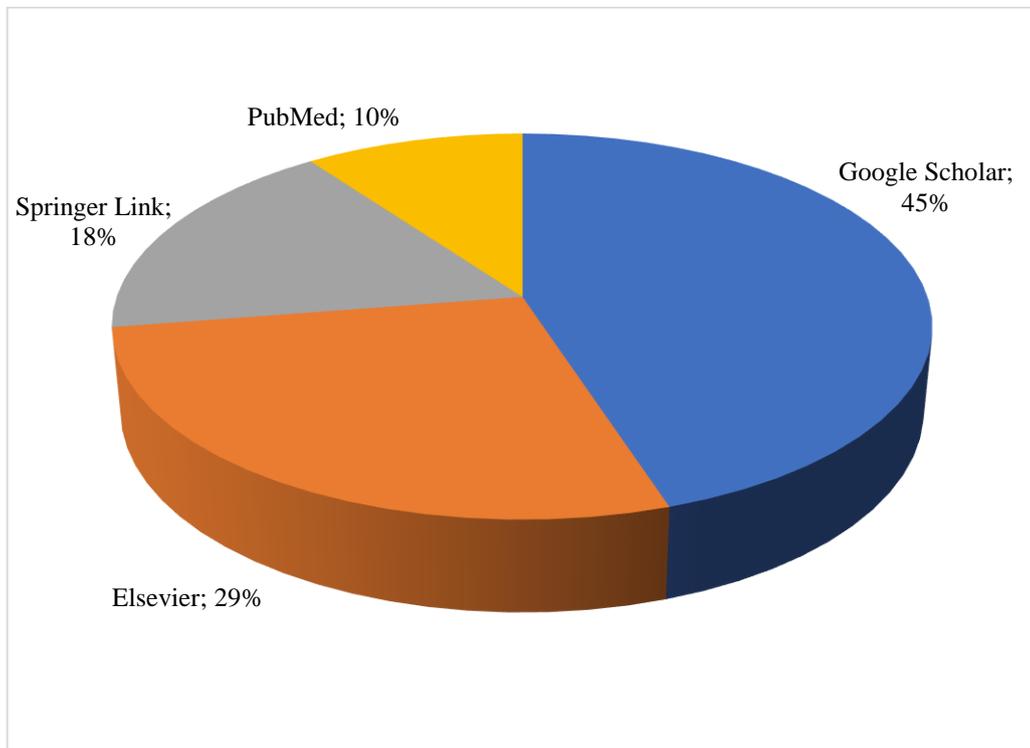


Elaborado por: Juan Esteban Pérez Arias

2.4.6 Artículos científicos según la base de datos

En el **Gráfico Nro. 6.** Se puede constatar el porcentaje de artículos científicos utilizados en la presente investigación, aplicando los criterios de inclusión y exclusión se obtuvo una muestra de 80 artículos de los cuales se puede observar que el 45% pertenece a Google Scholar siendo la base de datos de prestigio académico con más cantidad de artículos científicos, seguido de la base de datos Elsevier con el 29% de los artículos científicos, el 18% pertenece a Springer Link y finalmente el 10% de artículos científicos pertenece a la base de datos Pubmed.

Gráfico Nro. 6. Artículos científicos según la base de datos

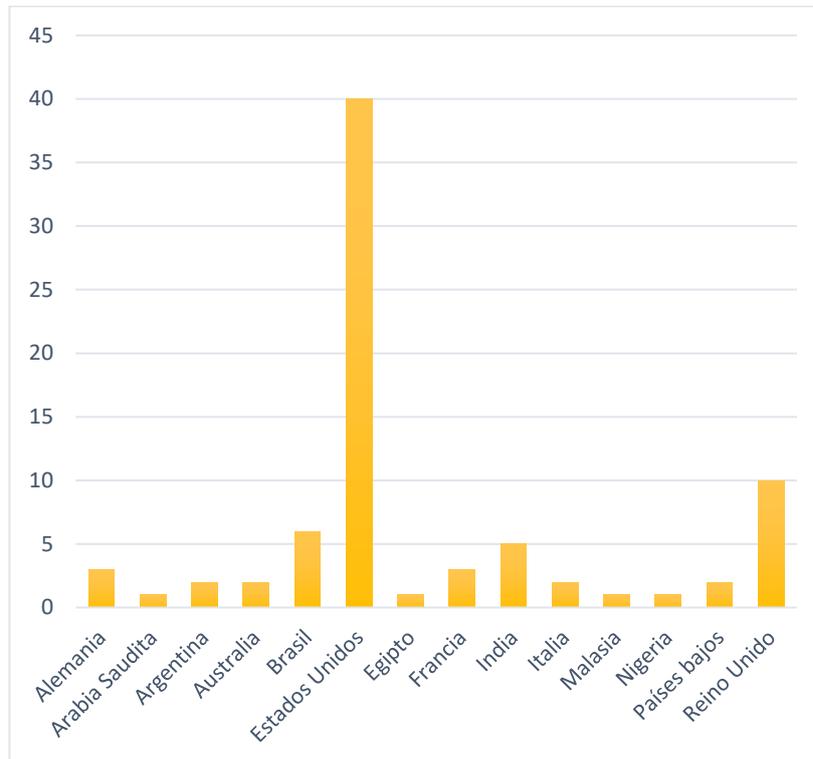


Elaborado por: Juan Esteban Pérez Arias

2.4.7. Lugar de procedencia de los artículos científicos

En el **Gráfico Nro. 7**. Se organizó a los artículos elegidos para el presente estudio de acuerdo al país de donde provienen, los mismos pertenecen a 15 países de 4 continentes distintos, motivo por el cual se puede aseverar que el tema del presente estudio brackets de autoligado versus brackets convencionales en el tratamiento del apiñamiento dental, se considera como un tema de interés a nivel mundial. La mayoría de artículos científicos acerca de este tema provienen de Estados Unidos, donde se recolectaron 40 artículos científicos, seguido de Reino Unido con 10 artículos e India con 5 artículos científicos, los demás países tienen publicaciones menores a 5.

Gráfico Nro. 7. Lugar de procedencia de los artículos científicos

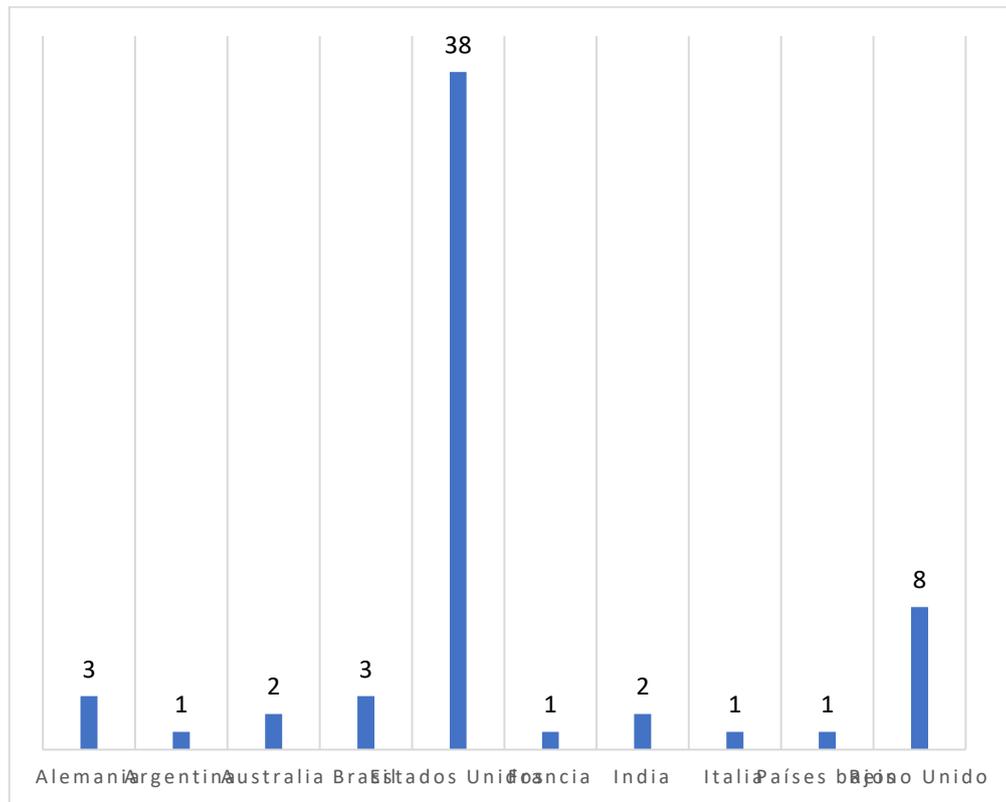


Elaborado por: Juan Esteban Pérez Arias

4.2.8 Número de artículos con ACC válido por país.

En el **Gráfico Nro. 8**. Se pueden apreciar los artículos científicos con ACC válido de acuerdo al país donde se realizó el estudio. De un total de 60 artículos científicos, se determinó que Estados Unidos con 38 artículos, fue el país con más publicaciones con ACC válido, seguido de Reino Unido con 8 publicaciones, en los demás países se encontró artículos válidos de entre 1 a 3.

Gráfico Nro. 8. Número de artículos con ACC válido por país



Elaborado por: Juan Esteban Pérez Arias

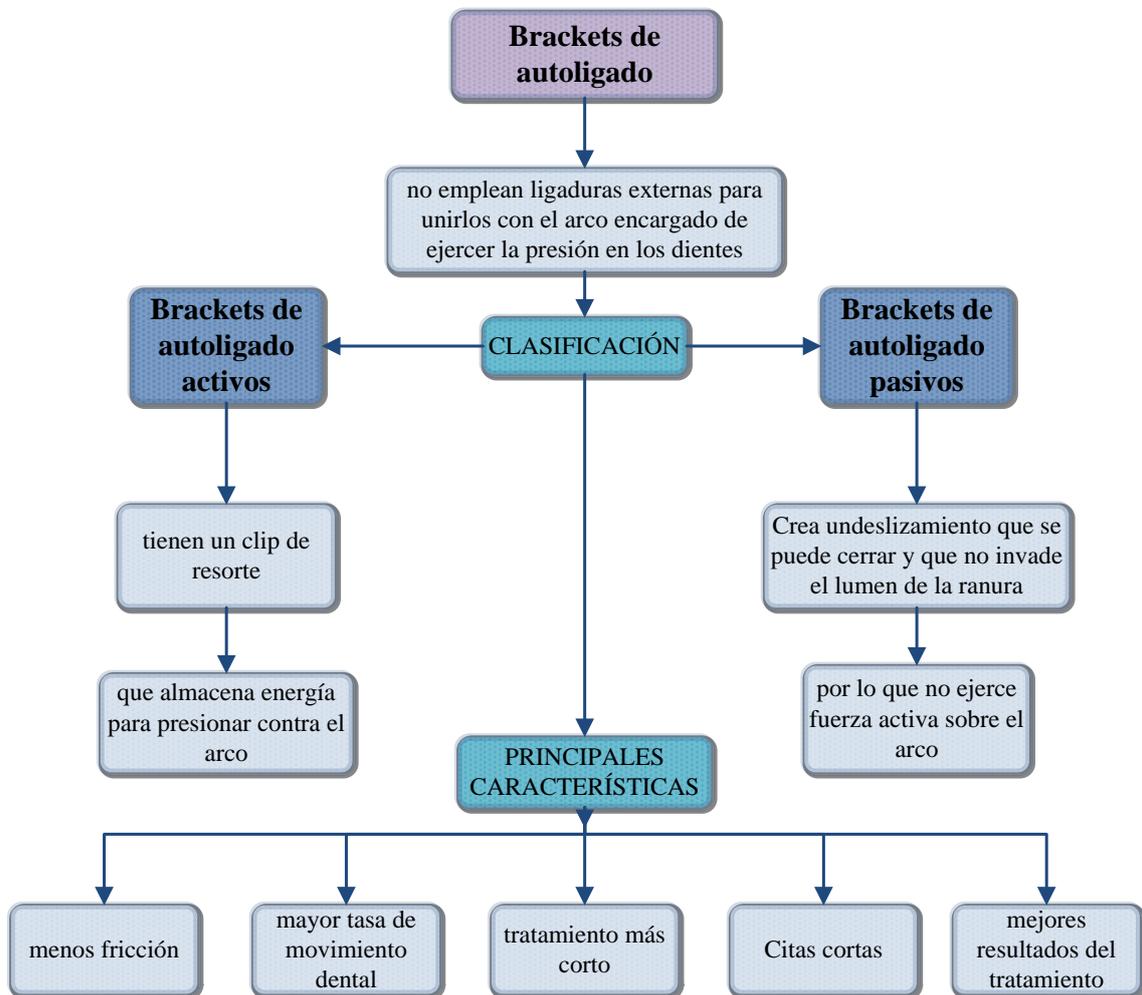
3. RESULTADOS

3.1 Brackets de autoligado

La búsqueda de una mayor eficiencia en el tratamiento de ortodoncia ha permitido nuevos diseños de brackets. Una de estas evoluciones ocurrió con el uso de brackets de autoligado, que se introdujeron a principios de la década de 1930 pero que han ganado popularidad solo en los últimos años. Los brackets de autoligado se pueden dividir en dos categorías principales, activos y pasivos, según sus mecanismos de cierre. Los brackets de autoligado activos tienen un clip de resorte que almacena energía para presionar contra el arco, y los brackets de autoligado pasivos suelen tener un deslizamiento que se puede cerrar y que no invade el lumen de la ranura, por lo que no ejerce fuerza activa sobre el arco. Se dice que estos brackets tienen menos fricción, una mayor tasa de movimiento dental y un período de tratamiento más corto. Otras ventajas declaradas de este sistema son menos citas, mejor higiene bucal, mejor aceptación por parte de los pacientes y mejores resultados del tratamiento.^{(8) (9) (10)}

Aunque la literatura relacionada con el uso clínico de los sistemas de brackets autoligados es relativamente nueva, en la actualidad poca evidencia objetiva sugiere que ofrezcan grandes ventajas con respecto al tratamiento en comparación con los aparatos convencionales. Sin embargo, el período de alineación inicial contribuye solo a una parte del tiempo total de tratamiento, que en total depende de muchos otros factores. Estos pueden basarse en el paciente, como la edad, la gravedad de la maloclusión subyacente y el cumplimiento, o en el tratamiento, incluidos factores como la decisión de extraer los dientes, la necesidad de reducir la sobremordida y el cierre del espacio. Por lo tanto, para cualquier investigación de la eficacia general del tratamiento, es importante evaluar esto durante toda la duración, desde la colocación del aparato hasta la extracción al finalizar. Además, para una muestra con equivalencia previa al tratamiento, la duración del tratamiento es relevante solo cuando se evalúa en relación con el resultado.⁽¹¹⁾⁽¹²⁾

Gráfico Nro. 9 Clasificación de los brackets de autoligado



Elaborado por: Juan Esteban Pérez Arias

3.2 Propiedades de un sistema de ligadura ideal

El concepto de que los brackets se ligan mediante alas de unión es tan frecuente que vale la pena considerar una lista de propiedades ideales de cualquier sistema de ligadura. Este ejercicio pone en perspectiva cualquier evaluación de los beneficios y dificultades de los sistemas de autoligado actuales. Las propiedades principales de los sistemas de ligadura deben ser:⁽³⁾⁽⁷⁾⁽¹³⁾

- Ser seguro y robusto
- Asegurar el enganche completo del soporte del arco
- baja fricción entre el soporte y el arco
- Permitir una alta fricción cuando se desee
- Permitir una fácil sujeción de la cadena elástica
- Ayudar a una buena higiene bucal
- Ser cómodo para el paciente

3.2.1 Ligadura segura y robusta

Es muy deseable que, una vez ligado, el sistema sea muy resistente a la pérdida inadvertida de la ligadura. Las ligaduras de alambre son buenas en este aspecto, mientras que las ligaduras elastoméricas son inferiores, especialmente si se dejan por mucho tiempo sin ser renovadas. La fuerza de decaimiento de los elastómeros está bien documentada.⁽¹³⁾⁽¹⁴⁾

3.2.2 Compromiso completo del soporte

Es una gran ventaja si el arco se puede enganchar completamente en la ranura del soporte y mantener allí con certeza. Las ligaduras de alambre no se estiran hasta el punto de perder el enganche una vez logrado en la ligadura, por lo que pueden cumplir con este requisito. Los elastoméricos son peores, ya que frecuentemente pueden ejercer una fuerza insuficiente para enganchar completamente incluso un alambre flexible y la subsecuente degradación de su desempeño elástico puede causar una pérdida significativa del enganche completo a medida que la ligadura elastomérica se estira. En los brackets gemelos con la capacidad de "figurar

en 8" los elastoméricos son una ayuda significativa al respecto, pero ciertamente no una respuesta completa.⁽¹³⁾⁽¹⁵⁾

3.2.3 Poca fricción

Las ligaduras de alambre son mejores que las elastoméricas; produciendo entre el 30 y el 50 por ciento de las fuerzas de fricción elastoméricas en un estudio representativo, pero las fuerzas aún alcanzan niveles indeseables en relación con los ideales para el movimiento de los dientes. Además, la fuerza normal al arco producida por una ligadura de alambre es probablemente muy variable. También se ha demostrado que esta fuerza es más variable para las ligaduras elastoméricas que para la autoligación pasiva.⁽¹³⁾⁽¹⁶⁾

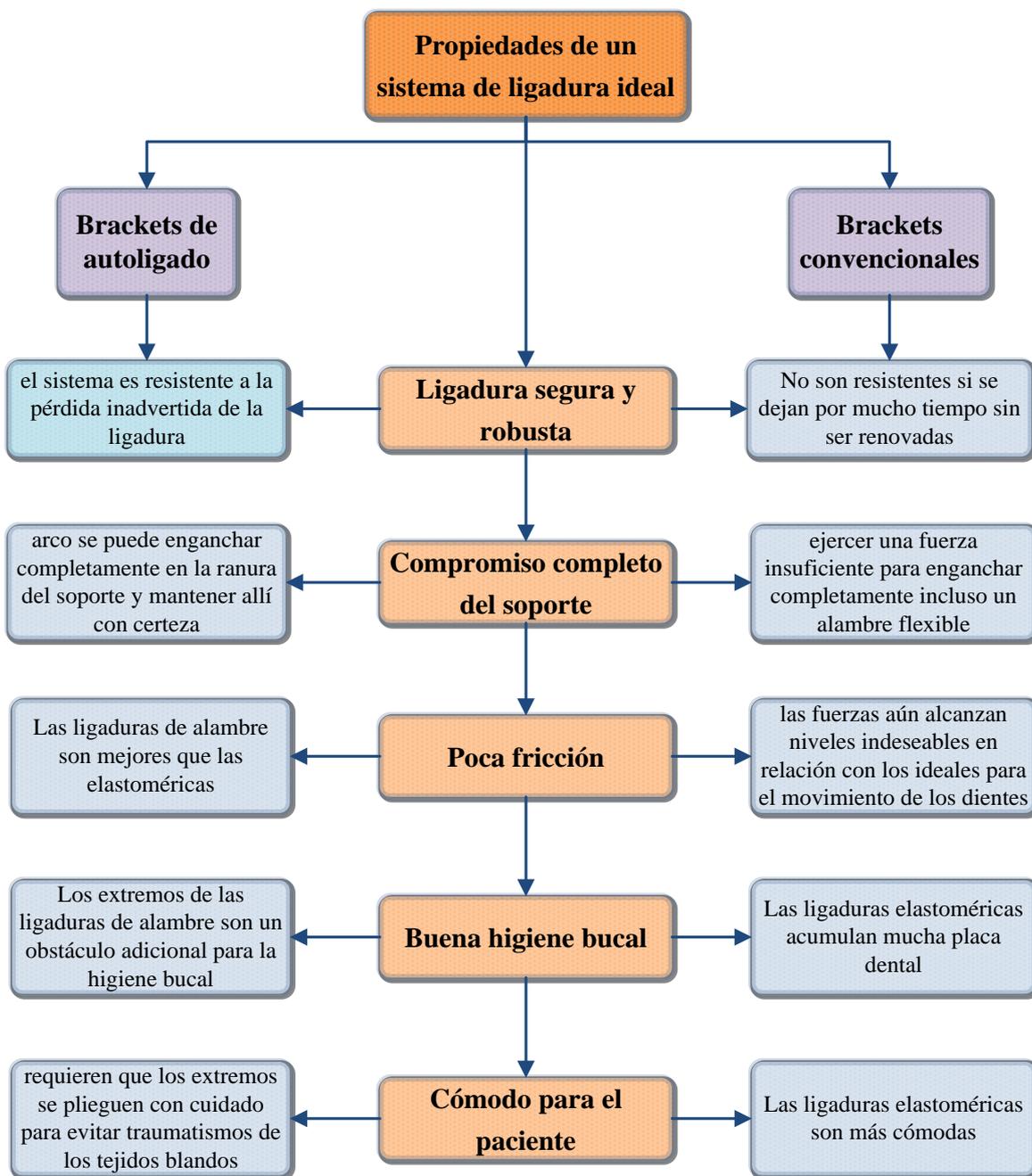
3.2.4 Ayuda a una buena higiene bucal

Los elastoméricos acumulan placa más que los alambres de unión y los elastoméricos que liberan flúor todavía tienen que alcanzar niveles de rendimiento robustos y fiables a modo de compensación. Los extremos de las ligaduras de alambre son, sin embargo, un obstáculo adicional para la higiene bucal.⁽¹³⁾⁽¹⁷⁾

3.2.5 Cómodo para el paciente

Los elastoméricos son buenos a este respecto, pero las ligaduras de alambre requieren que los extremos se plieguen con cuidado para evitar traumatismos de los tejidos blandos y, en ocasiones, pueden desplazarse entre las citas y causar molestias.⁽¹³⁾⁽¹⁸⁾

Gráfico Nro. 10 Propiedades de un sistema de ligadura ideal



Elaborado por: Juan Esteban Pérez Arias

3.3 Características de los brackets de autoligado versus brackets convencionales

3.3.1. Fricción o resistencia al deslizamiento

La fricción es una fuerza que resiste el movimiento entre los objetos en contacto, y es tangencial al límite común entre ellos. La fricción entre el soporte de ortodoncia y el arco de alambre puede causar más del 50% de pérdida de la fuerza de ortodoncia aplicada inicialmente, lo que resulta en una disminución o incluso una inhibición del movimiento dental deseado. Sin embargo, durante el tratamiento de ortodoncia, la fricción siempre está presente; por lo tanto, es deseable tener un nivel de fricción lo más bajo posible.⁽¹⁹⁾⁽²⁰⁾

Varios factores pueden determinar la resistencia a la fricción entre el arco y los brackets de ortodoncia, como las angulaciones entre el alambre y el brackets, el tamaño y los materiales del arco, el sistema de ligadura del brackets, la saliva y el ancho, además de los materiales de los soportes. Además, los estudios han demostrado que la acumulación de escombros en la superficie del alambre aumenta la rugosidad y genera mayores niveles de fricción. Los brackets de autoligado fueron diseñados para eliminar elastómeros y alambres de ligadura de acero basándose en el concepto de que este sistema crearía un ambiente con menor fricción, permitiendo un deslizamiento mecánico más eficiente que podría reducir el tiempo de tratamiento.⁽¹⁹⁾⁽²⁰⁾⁽²¹⁾

Aunque la fricción producida por los brackets de autoligado es un tema controvertido, algunos estudios in vitro han reportado una reducción significativa de la fricción cuando se comparan los brackets de autoligado tal como se reciben con los brackets convencionales, tal reducción de la fricción no parece tener una influencia significativa en el tiempo de tratamiento en ortodoncia, este comportamiento diferente entre estudios clínicos e in vitro podría estar relacionado con los efectos del envejecimiento intraoral sobre los materiales de ortodoncia. Varios aspectos de la fricción o resistencia al deslizamiento se receptaron de diferentes autores, información que se detalla en la siguiente tabla.⁽¹⁹⁾⁽²¹⁾

Tabla Nro.3. Fricción o resistencia al deslizamiento

Título	Autor	Objetivo del estudio	Resultados	Conclusiones
Resistencia a la fricción de los brackets de autoligado frente a los brackets convencionales en diferentes combinaciones de brackets, arcos y ángulos	Monteiro, M, et al. ⁽²²⁾	Comparar la influencia del material del arco (NiTi, beta-Ti y acero inoxidable) y el diseño de los brackets (autoligables y convencionales) sobre la resistencia a la fuerza de fricción.	Los brackets de autoligado dieron valores de fricción significativamente más bajos en comparación con los de los brackets convencionales. Los valores de resistencia a la fuerza de fricción fueron directamente proporcionales al aumento en la angulación del soporte / alambre.	Incluso en diferentes angulaciones, los brackets de autoligado mostraron valores de fuerza de fricción significativamente más bajos que los brackets convencionales.
Comportamiento de fricción de brackets de autoligado y convencionales con diferentes sistemas de ligadura	Szczupakowski, A et al. ⁽²³⁾	evaluar el comportamiento de fricción de diferentes combinaciones de brackets / arcos / ligaduras durante la retracción canina simulada.	Cualquier diferencia de fricción significativa entre los brackets ligados con acero, ligados con Slide™ y autoligados fue esporádica. Los tres sistemas se asociaron con valores de fricción promedio del 40%.	los sistemas de brackets de autoligado pasivo y los convencionales ligados con acero y ligados con Slide™ son capaces de ofrecer un rendimiento de fricción similar.
Fricción entre varios brackets de autoligado y pares de arcos durante la mecánica de deslizamiento	Stefanos, S. et al. ⁽²⁴⁾	evaluar la resistencia a la fricción entre brackets de autoligado activo y pasivo y arco de acero inoxidable de 0.019 × 0.025 in durante la mecánica de deslizamiento mediante el uso de un dispositivo de simulación de deslizamiento ortodóntico.	Los soportes Damon 3mx tenían significativamente la fuerza de fricción estática media más baja (8,6 g). La fuerza de fricción estática media más alta fue mostrada por los soportes SPEED (83,1 g)	Los brackets de autoligado pasivo tienen menor resistencia a la fricción estática y cinética que los brackets de autoligado activo con alambre de acero inoxidable de 0,019 × 0,025 pulgadas.
Evaluación in vitro de la resistencia al deslizamiento en sistemas de autoligado y brackets convencionales durante la alineación dental	Cordasco, G. et al. ⁽²⁵⁾	Investigar la resistencia al deslizamiento (RS) en autoligado y sistemas de brackets de ligadura convencionales en 5 brackets diferentes de segundo orden angulaciones mediante el uso de alambres de alineación de baja rigidez	La RS aumentó con el incremento de la angulación tanto en s. autoligado como en s. convencionales. Sin embargo, los valores de RS fueron más altos en cada angulación en el grupo de los brackets convencionales.	A pesar de la relevancia del fenómeno de unión, las fuerzas de ligadura afectan al RS cuando se utilizan alambres de alineación de baja rigidez.

Elaborado por: Juan Esteban Pérez Arias

3.3.2 Duración total del tratamiento

Investigaciones retrospectivas anteriores han demostrado que el uso de brackets de autoligado puede reducir los tiempos de tratamiento de 4 a 6 meses y de 4 a 7 visitas en comparación con los brackets convencionales. Además, los estudios de laboratorio han sugerido que se reduce la fricción, particularmente con brackets de autoligado pasivo. Estudios recientes encontraron un tiempo de tratamiento siete meses menores para las brackets de autoligado (Damon SL, Ormco) que para los brackets convencionales. También se llevaron a cabo siete visitas de ortodoncia menos. En otro estudio se concluyó que con los aparatos de autoligado se lograban tratamientos de ortodoncia de cuatro meses menos de duración que con los brackets convencionales y se evitaban cuatro visitas de ortodoncia.⁽²⁶⁾⁽²⁷⁾

Varios estudios consecutivos de series de casos encontraron que el tratamiento con brackets de autoligado fue más rápido, requirió menos visitas y resultó en buena realización del tratamiento y mejor alineación final y oclusión que el tratamiento con aparatos convencionales. Sin embargo, otros estudios similares y todos los estudios controlados aleatorios hasta la fecha no han encontrado diferencias en estos parámetros entre los brackets de autoligado y los convencionales en varias partes del proceso de tratamiento. Dos revisiones sistemáticas recientes han concluido comprensiblemente que no hay suficiente evidencia para respaldar la opinión de que el tratamiento con brackets de autoligado da como resultado menos visitas o un tratamiento más corto. Parece probable que los brackets de autoligado, por sí mismos, no confieran una ventaja general de reducción en la duración del tratamiento y que los ensayos controlados aleatorios con una combinación de casos generales cuando el tipo de brackets es la única variable probada y todos los demás mecanismos de tratamiento son idénticos no habría diferencia en la duración media del tratamiento. Es posible que en ciertos pacientes y con arcos e intervalos de reelección personalizados para que coincidan con las diferencias biomecánicas de menor resistencia al deslizamiento y mejor control de la ligadura, la autoligación pueda reducir la duración del tratamiento.⁽²⁷⁾⁽²⁸⁾⁽²⁹⁾

Tabla Nro. 4. Duración total del tratamiento

Título	Autor	Objetivo	Resultado	Conclusión
¿Brackets de autoligado activos o pasivos? Un ensayo controlado aleatorio de eficiencia comparativa en la resolución del apiñamiento anterior maxilar en adolescentes	Pandis, N et al ⁽³⁰⁾	comparar el tiempo necesario para completar la alineación de los dientes anteriores superiores apiñados (canino a canino) entre brackets de autoligado	No se encontraron diferencias en el alivio del hacinamiento entre los 2 sistemas de soportes. Los valores más altos del índice de irregularidad se asociaron con una mayor probabilidad de resolución tardía del hacinamiento.	El uso de brackets de autoligado pasivo o activo no parece afectar la duración del tratamiento para aliviar el apiñamiento inicial.
Comparaciones de tiempo de tratamiento, resultado y pérdida de anclaje de brackets convencionales y autoligables	Machibya, F et al ⁽¹⁶⁾	Comparar el tiempo de tratamiento, el resultado y la pérdida de anclaje entre los pacientes de ortodoncia tratados con brackets de autoligado (SLB) y brackets convencionales (CB)	El tiempo medio de tratamiento para los SLB (19,19 meses) no mostró una diferencia estadísticamente significativa de los 21,25 meses de los CB; el tiempo de tratamiento y las puntuaciones PAR previas al tratamiento estaban fuertemente correlacionadas.	Hay cambios dentales y esqueléticos significativos entre los pacientes de ortodoncia adolescentes independientemente del soporte utilizado.
Duración del tratamiento y resultado oclusal con el uso de sistemas de brackets de ortodoncia convencionales y autoligados Damon3 en pacientes sometidos a extracción: ensayo clínico prospectivo aleatorizado	DiBiase, A. ⁽³⁾	comparar el efecto del tipo de soporte en la duración del tratamiento de ortodoncia y el resultado oclusal medido por la calificación de evaluación de pares (PAR).	Los grupos no tuvieron ningún efecto sobre la duración general del tratamiento, el número de visitas o el porcentaje general de reducción en las puntuaciones PAR.	El uso del brackets Damon3 no reduce el tiempo total de tratamiento ni el número total de visitas, ni da como resultado un mejor resultado oclusal en comparación con los brackets ligados convencionales en el tratamiento de pacientes con extracción con apiñamiento.

Elaborado por: Juan Esteban Pérez Arias

3.3.3 Eficacia de la alineación

Las mejoras en la eficacia de la alineación de los dientes debido a los brackets autoligados se han explicado por una reducción de las fuerzas de fricción en la interfaz brackets / arco que optimiza los efectos de las fuerzas de ortodoncia aplicadas, mejorando así el movimiento del diente. Esta reducción es adicional a la retención fuerte y duradera del arco de alambre por el clip del soporte en comparación con los sistemas convencionales. En términos clínicos, la mayor eficacia de la alineación dental reduce el tiempo necesario para corregir las irregularidades de los dientes. La alineación se realiza corrigiendo la inclinación de los incisivos reduciendo el abocinamiento y la posición vestibular, mediante el cierre pasivo de los espacios de extracción gracias a la migración distal de los dientes. Los resultados obtenidos en los estudios de eficacia de la alineación dentaria son contradictorios. En la situación de tratamiento con extracciones, estudios concluyeron que los brackets convencionales reducen significativamente el tiempo de alineación en un 42% en comparación con los brackets de autoligado.⁽²⁸⁾⁽³¹⁾

En cuanto al cierre pasivo de los espacios de extracción y la corrección del ángulo de los incisivos, los estudios han demostrado que los dos tipos de brackets producen resultados similares, aunque los brackets convencionales dan lugar a un mayor vuelco bucal de los incisivos que los sistemas de autoligado. Estos resultados fueron puestos en perspectiva por el estudio de Reddy et al.⁽⁹⁾, Quienes demostraron que los brackets de autoligado ofrecían ventajas estadísticamente significativas sobre los tipos convencionales en términos de duración de alineación, control de los ejes incisales y extracción.⁽²⁸⁾

3.3.4 Cierre o retracción de espacios

Varios estudios in vitro han informado una reducción de las fuerzas de fricción en los sistemas de autoligado en comparación con los brackets convencionales durante los movimientos dentales, se prevee que esto conduce a una optimización de las fases de distalización canina y cierre del espacio mediante la mecánica de deslizamiento. La retracción canina, que es una etapa muy importante en el tratamiento mediante la mecánica de deslizamiento, se ha evaluado en tres estudios.⁽²⁸⁾⁽³²⁾⁽³³⁾

Tabla Nro. 5. Eficacia de la alineación, cierre o retracción de espacios

Título	Autor	Objetivo	Resultado	Conclusión
Comparación de brackets de autoligado y de ligadura convencional en la etapa de alineación	Rohaya, A et al ⁽¹⁵⁾	investiar la diferencia en la eficiencia clínica entre los brackets de autoligado (SLB) Damon TM 3 en comparación con los brackets de ligadura convencionales (CLB) Mini Diamond durante la alineación de los dientes en la terapia con aparato fijo de alambre recto.	El grupo CLB mostró un 98% de alivio del hacinamiento en comparación con el 67% del SLB después de 4 meses de alineación y nivelación.	Los brackets Mini Diamond alinearon los dientes más rápido que Damon TM 3, pero solo durante el primer mes. No hubo diferencia en la eficacia entre los dos grupos en las últimas 3 semanas.
Evaluación comparativa de la alineación y eficiencia y cierre de espacios de autoligado activo y pasivo vs. Aparatos convencionales en adolescentes	Goldie, M et al ⁽²⁶⁾	el tiempo hasta la alineación inicial y el cierre del espacio de extracción utilizando brackets convencionales y brackets de autoligado activo y pasivo.	demostraron un significativo efecto del tipo de corchete en el tiempo hasta la alineación inicial (PAGS 5 0.001), que fue más corto con los brackets convencionales que con cualquiera de los brackets de autoligado.	No hubo estadísticamente significativas, no se pudo diferenciar en el tiempo hasta la alineación inicial entre brackets de autoligado activos y pasivos, así mismo como en el cierre de espacios. El tiempo de alineación fue ligeramente más corto con los brackets convencionales.
Eficiencia de la alineación del arco mandibular con aparatos de autoligado y convencionales Edgewise: un estudio de yeso dental	Gaspar, D et al ⁽³⁴⁾	Analizar y comparar la eficacia de la corrección del apiñamiento mandibular entre dos tipos de sistemas de brackets.	los resultados mostraron que en la fase de alineación inicial (después de 180 días), no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos.	No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la corrección del apiñamiento dentario inferior durante la fase inicial de alineación, independientemente del tipo de bracket utilizado

Elaborado por: Juan Esteban Pérez Arias

3.3.5 Expansión

Otra característica de los brackets de autoligado es una mejor acción durante la nivelación del apiñamiento dental, ayudan a expandir las arcadas dentales en los casos que se encuentran en el límite entre el tratamiento de extracción y no extracción. Sobre la base de la comparación de las acciones de las ranuras pasivas y activas, se sabe que es posible no debido al movimiento libre del arco en la ranura, sino debido a la presión del clip hacia el arco en la ranura de un soporte activo. Además, a diferencia de la mayoría de los brackets tradicionales, los brackets de autoligado tienen bases más estrechas, por lo que los tramos del arco entre brackets son más largos y el contacto entre el bracket y el arco en la ranura es más corto. Debido al hecho de que la fuerza liberada por un arco de alambre es inversamente proporcional a su longitud, un contacto más pequeño entre la ranura y el arco de alambre genera fuerzas menores y un espacio más largo entre los soportes adyacentes hace que el arco de alambre más flexible y le da más alcance de trabajo. Ambas cualidades físicas pueden ser la razón para una mejor nivelación de los dientes en las primeras etapas del tratamiento. Desafortunadamente, este concepto no se ha probado en estudios in vivo. Varios autores compararon la tasa de nivelación de los dientes en los brackets tradicionales y autoligados y no pudieron demostrar ninguna ventaja en un tipo sobre otro en la eliminación del apiñamiento o expansión del arco dental. La eficacia de los brackets tradicionales, independientemente del tipo de ligadura (elástica o de alambre), fue similar a las 20 semanas de tratamiento. Los autores han observado acertadamente que la mayoría de los estudios sobre fricción de brackets autoligables se realizan in vitro, no considerándose el fondo oral y la musculatura a pesar de que pueden incrementar la fricción. mejores condiciones para la proinclinación de dientes menores; por lo tanto, los indicadores de extracción pueden estar restringidos. Sin embargo, se ha demostrado que la proinclinación de los incisivos fue de aproximadamente 1,5 mm menos en brackets de autoligado en comparación con los tradicionales debido a la ventaja de las fuerzas transversales sobre las sagitales. El espacio en un alveolo puede ser creado por el ensanchamiento del circuito del arco dental en lugar de por su alargamiento. Esta teoría ha sido probada por varios autores quienes informaron una mayor expansión del arco dental del nivel de los molares en los brackets de autoligado en comparación con los tradicionales.⁽²⁸⁾⁽³⁶⁾⁽³⁷⁾

3.3.6 Grado de comodidad

Los estudios que evalúan los problemas causados por el malestar y el dolor durante las distintas etapas del tratamiento de ortodoncia informan que el grado de malestar es mayor con los brackets autoligables, aunque con diferencias estadísticamente no significativas. Othman y col. explican este malestar debido a la forma de los brackets de autoligado estudiados (Damon 3MX), que poseen ángulos y bordes afilados (menos redondeados que en las nuevas generaciones) en el origen de las lesiones mucosas.⁽²⁸⁾⁽³⁸⁾

En cuanto al dolor en el momento de la inserción o extracción de los arcos rígidos, la diferencia es estadísticamente significativa. Los brackets de ligadura (Smart-Clip) requieren un procedimiento específico con unos alicates especiales para insertar y retirar los arcos utilizando el brackets como soporte, lo que genera incomodidad para los pacientes.⁽³⁸⁾⁽³⁹⁾

Tabla Nro. 6. Expansión y grado de comodidad

Titulo	Autor	Objetivo	Resultado	Conclusión
Una evaluación de los brackets convencionales y de autoligado en pacientes con constrictión maxilar de clase I	Atik, E ⁽⁴⁾	Evaluar dos sistemas de tratamiento diferentes con respecto a la posición de los incisivos, cambios de dimensión transversal en el arco maxilar, cambios en la inclinación de los molares superiores	Los datos cefalométricos mostraron que en ambos sistemas de tratamiento, el valor de resalte disminuyó y los incisivos maxilares y mandibulares se inclinaron.	Los sistemas convencional y Damon se encontraron similares con respecto a la posición de los incisivos, los cambios de dimensión transversal en el arco maxilar
Cambios mandibulares dentoalveolares con autoligado versus brackets convencionales	Rodriges, M ⁽³²⁾	El objetivo del presente estudio fue comparar los cambios dentoalveolares en el arco mandibular, en cuanto a medidas transversales y grosor óseo vestibular, en pacientes sometidos a la fase inicial de tratamiento de ortodoncia con sistemas de autoligado o brackets convencionales.	Se observó una expansión mandibular significativa para ambos grupos; sin embargo, no se encontraron diferencias significativas entre los grupos. Hubo una disminución significativa en el grosor del hueso bucal mandibular y el ancho transversal del hueso bucal en ambos grupos.	No hubo diferencias significativas entre los brackets de autoligado y los sistemas de brackets convencionales con respecto a la expansión del arco mandibular y los cambios en el grosor del hueso vestibular o el ancho transversal del hueso vestibular.
Comparación de los cambios dimensionales del arco maxilar con autoligado pasivo y activo y brackets convencionales en la dentición permanente: un ensayo controlado aleatorizado multicéntrico	Fleming, P ⁽³⁾	comparar los cambios dimensionales y de inclinación del arco maxilar durante la alineación con brackets convencionales y autoligado.	Se obtuvieron datos completos de 87 sujetos. El tipo de soporte no tenía signi fi efecto sobre ninguno de los cambios dimensionales transversales. No se encontraron diferencias en la inclinación molar entre la autoligación pasiva y los brackets convencionales	No se pueden esperar diferencias en los cambios dimensionales o de inclinación del arco durante la alineación entre los brackets convencionales y la autoligadura activa o pasiva.

Elaborado por: Juan Esteban Pérez Arias

3.3.7 Ligación y extracción de arcos más rápidos

El motivo original al desarrollar los brackets de autoligado fue acelerar el proceso de ligadura del arco. Varios autores han demostrado que los brackets de autoligado son mejores a este respecto, con ahorros de hasta 9 minutos por visita en comparación con la ligadura con alambre y aproximadamente 2 minutos en comparación con la ligadura elastomérica. En estos estudios, la ligadura de arco de alambre sin ayuda con brackets de autoligado se comparó con la ligadura convencional realizada con un asistente en el sillón para acelerar el proceso.⁽²⁸⁾⁽³⁴⁾⁽⁴⁰⁾

Es probable que muchos de los tipos de brackets más recientes muestren un mayor ahorro de tiempo para los cambios de arcos porque los mecanismos se han vuelto mucho más fáciles de usar. Curiosamente, casi no ha surgido ningún estudio reciente con estos brackets más nuevos, probablemente porque la velocidad y facilidad de uso de los brackets de autoligado más modernos ahora se da por sentada.⁽²⁸⁾⁽⁴¹⁾

3.3.8 Reabsorción radicular

Dado que se ha discutido ampliamente la eficacia del tratamiento de ortodoncia con el sistema de brackets de autoligado, se ha planteado una hipótesis sobre lo que puede ocurrir en las raíces de los dientes durante el movimiento dentario. De hecho, una corrección más rápida de la maloclusión podría provocar efectos secundarios indeseables, como la reabsorción radicular, que es una gran preocupación para los ortodontistas.⁽⁸⁾⁽⁴²⁾

La reabsorción radicular apical externa (EARR) se presenta con una etiología multifactorial, siendo la predisposición individual uno de los factores, dado que la mayor causa de reabsorción radicular en la población se refiere al movimiento ortodóncico, existe una correlación entre la severidad de la maloclusión y el grado de reabsorción radicular consecuente. Esto ocurre como resultado de los recursos mecánicos demandados y se debe a un tratamiento de larga duración. Además, las características que son inherentes a un tratamiento de ortodoncia, como el tipo de soportes, la mecánica usado, el tipo y la magnitud de las fuerzas aplicadas también son pertinentes.⁽⁸⁾⁽⁴³⁾

Se informa que los pacientes de ortodoncia con reabsorción radicular detectable durante los primeros 6 meses de tratamiento activo son más susceptibles a la reabsorción radicular

después de este período, Por lo tanto, los pacientes que están bajo el riesgo de reabsorción radicular deben ser identificados temprano, mediante exámenes radiográficos 6 meses después del tratamiento correctivo son aconsejables. Un examen radiográfico es esencial para el diagnóstico de reabsorción radicular.⁽⁸⁾⁽⁴⁴⁾⁽⁴⁵⁾

3.3.9 Afecciones periodontales y halitosis

La halitosis, que significa mal aliento, puede estar relacionada con razones fisiológicas y / o patológicas, como enfermedades de oído, nariz y garganta (sinusitis crónica, amigdalitis), enfermedades del sistema gastrointestinal, diabetes mellitus y fiebre reumática aguda. Además, con mayor frecuencia, la halitosis puede estar relacionada con factores intraorales, que incluyen especialmente microorganismos anaerobios gram negativos en la placa dental, en las bolsas periodontales, en la saliva y en el dorso de la lengua.⁽⁴⁶⁾⁽⁴⁷⁾

Los efectos del tratamiento de ortodoncia sobre el estado periodontal se han evaluado en varios estudios. Los brackets y ligaduras tienen un efecto negativo sobre la limpieza natural al crear áreas de retención de placas, dificultando la limpieza mecánica de los dientes y encías por parte de la lengua y los labios y aumentando la viscosidad de la saliva. Se ha encontrado inflamación periodontal, hiperemia, hiperplasia y desmineralización de los dientes como resultado de no asegurar una adecuada higiene bucal. Se ha afirmado que la acumulación de placa, el aumento del recuento bacteriano y el recubrimiento de la lengua también están claramente implicados en la formación de halitosis.⁽⁴⁶⁾⁽⁴⁸⁾

La determinación del sistema de brackets que causa un efecto biológico destructivo mínimo ha ganado importancia en la actualidad. Se esperaba que los brackets de autoligado tuvieran mejores valores para el estado periodontal debido a la falta de materiales de ligadura y a tener menos sitios retentivos que otros tipos de ligadura de brackets. Por otro lado, otros investigadores mencionaron que esta ventaja teórica puede eliminarse en realidad porque los SLB consisten en mecanismos de apertura y cierre que pueden proporcionar sitios adicionales de retención de placa. Solo hay un estudio que compara SLB con brackets convencionales (CB) ligados con ligaduras elásticas en halitosis. Sin embargo, no se pudo obtener ningún estudio que compare el estado periodontal y la halitosis en los tratamientos de ortodoncia realizados con sistemas de brackets convencionales con ligadura con alambre y brackets de autoligado.⁽⁴⁶⁾⁽⁴⁹⁾⁽⁵⁰⁾

Tabla Nro. 7. Reabsorción radicular, afecciones periodontales

Titulo	Autor	Objetivo	Resultado	Conclusión
Reabsorción radicular por tratamiento de ortodoncia mediante autoligado y brackets convencionales	Aras, I. ⁽⁵¹⁾	comparar volumétricamente la reabsorción radicular externa (ERR) en incisivos maxilares inducidos por tratamiento de ortodoncia utilizando brackets de autoligado (Damon Q, DQ) o brackets convencionales (Titanium Orthos, TO) con la ayuda de haz cónico calculado tomografía	Los incisivos centrales y laterales superiores mostraron una pérdida de volumen similar	No es posible sugerir la superioridad de un sistema de brackets sobre el otro considerando únicamente el patrón o la cantidad de reabsorción de raíces.
Reabsorción radicular durante el tratamiento de ortodoncia con brackets convencionales o autoligados: revisión sistemática y metanálisis	Yi, J. ⁽⁴¹⁾	comparar la reabsorción radicular apical externa (EARR) en pacientes que reciben tratamiento de ortodoncia fija con brackets autoligables o convencionales.	El valor de EARR de los incisivos centrales superiores en el grupo de brackets de autoligado fue significativamente menor que en el grupo de brackets convencionales	No hay diferencia significativa en los grupos. Sin embargo, los brackets de autoligado parecen tener una ventaja en la protección del incisivo central superior de EARR, lo que aún debe ser confirmado por más estudios de alta calidad.
Reabsorción radicular externa con el sistema Damon de autoligado: un estudio retrospectivo	Heiffig, R. ⁽⁴⁷⁾	comparar el grado de reabsorción radicular apical externa (EARR) en pacientes tratados con aparatos Damon de autoligado y con aparatos convencionales preajustados	No se encontraron diferencias significativas en el grado de reabsorción de raíces entre los dos grupos.	Se pueden esperar grados similares de reabsorción después del tratamiento sin extracción con aparatos de autoligado Damon o aparatos preajustados convencionales.

Elaborado por: Juan Esteban Pérez Arias

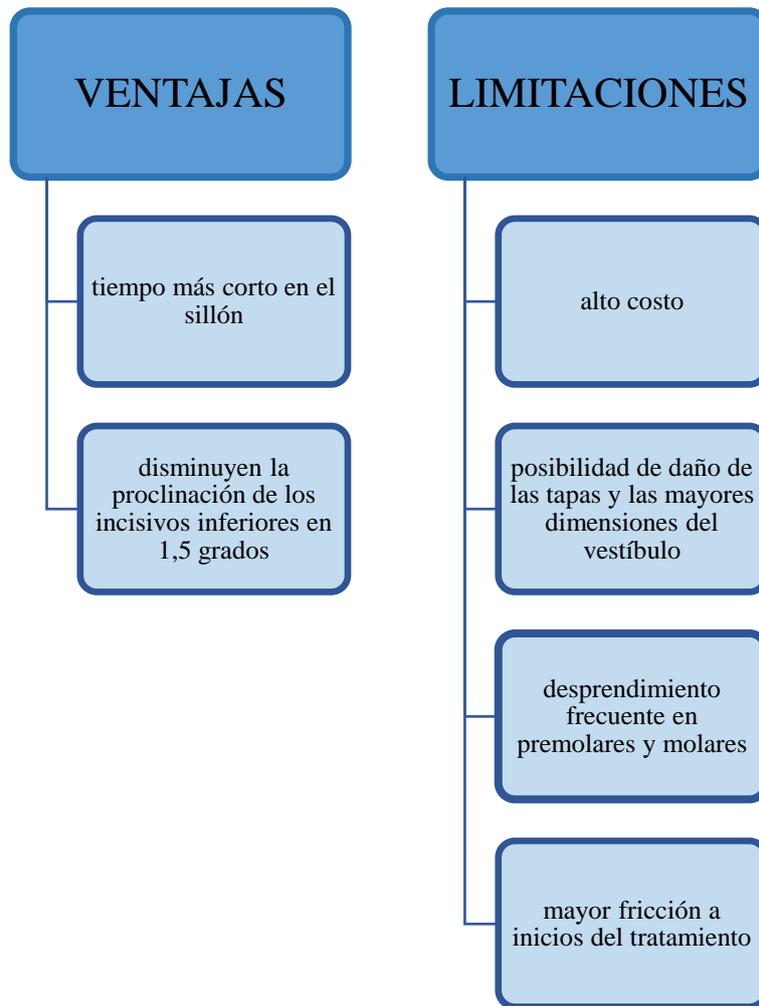
3.4 Ventajas y limitaciones de los brackets de autoligado versus los brackets convencionales

Son varias las desventajas de los brackets de autoligado, como el alto costo, la posibilidad de daño de las tapas y las mayores dimensiones del vestíbulo que causan la posibilidad de irritación de la mucosa u obstrucción oclusal. Los brackets de autoligado suelen tener bases y dimensiones transversales más pequeñas lo que puede ser el motivo de un desprendimiento frecuente, particularmente en premolares y molares. Así también los brackets autoligables con ranuras pasivas pueden ser un impedimento en la etapa de acabado.⁽²⁸⁾⁽⁴¹⁾

La menor fricción, las fuerzas biocompatibles y una mejor nivelación de los dientes en las primeras etapas son características que se atribuyen indebidamente a los brackets de autoligado. De acuerdo con varios autores, las fuerzas, cuando se utilizan brackets autoligables en las primeras etapas del tratamiento pueden ser mayores que en los brackets tradicionales. Además, la nivelación de los dientes se desarrolla al mismo ritmo independientemente del tipo de brackets.⁽⁴⁷⁾

Las únicas ventajas indiscutibles y basadas en la evidencia de los brackets de autoligado son un tiempo más corto en el sillón y la posibilidad de disminuir la proclinación de los incisivos inferiores en 1,5 grados. Estos conceptos deben utilizarse como guía a la hora de decidir si utilizar brackets de autoligado o convencionales. Cualquier otra ventaja de estos brackets de autoligado debe considerarse netamente como marketing publicitario y debe hacerse hincapié en el requerimiento de más pruebas clínicas, no solamente in vitro.⁽⁴⁹⁾⁽⁵⁰⁾

Gráfico Nro. 11. Ventajas y limitaciones de los brackets de autoligado versus brackets convencionales



Elaborado por: Juan Esteban Pérez Arias

4. DISCUSIÓN

La presente investigación se efectuó mediante la revisión bibliográfica de artículos científicos provenientes de bases de datos de prestigio académico como Google Scholar, Springer Link, PubMed y Elsevier, se recopiló un total de 80 artículos científicos publicados en los últimos 10 años, de los cuales se seleccionaron 60 artículos con validez científica para la revisión sistemática.

La información recabada mostró que actualmente, según Prettyman, C⁽²⁾ el mercado de la ortodoncia incluye varios tipos diferentes de brackets de autoligado. Los fabricantes y defensores de los mismos afirman que dichos brackets ofrecen ventajas sobre los brackets convencionales. Autores como Machibya, F⁽¹⁶⁾, Padhraig, S⁽³⁸⁾ informan que las características más ventajosas que poseen los brackets de autoligado son la reducción de la fricción entre el arco de alambre y el soporte y el acoplamiento completo del arco de alambre, lo que resulta en una alineación y un cierre del espacio más rápidos. Además, según Padhraig, S⁽³⁸⁾ se cree que con la mecánica de autoligado se consigue una mayor expansión del arco con menos proinclinación de los incisivos y, por tanto, se requieren menos extracciones para proporcionar espacio para aliviar el apiñamiento. Según Romero-Delmastro, A.⁽⁵²⁾ O'Dwyer, I⁽¹⁷⁾ DiBiase, A.⁽⁵³⁾ las ventajas declaradas del sistema de brackets de autoligado versus los sistemas convencionales incluyen menos necesidad de asistencia en el consultorio, citas de ajuste más cortas, tiempo de tratamiento general más corto, mayor comodidad para el paciente, mejor higiene bucal y mayor cooperación y aceptación del paciente.

Desafortunadamente, la literatura proporciona hallazgos contradictorios con respecto a la fricción y la eficiencia del tratamiento con el uso de brackets de autoligado. Autores como Atik, E.⁽⁴⁾ han informado menos fricción con brackets de autoligado independientemente de la angulación del bracket, Chen, W⁽⁵⁴⁾ han encontrado que cuando se tienen en cuenta la inclinación y la angulación, estos brackets producen una fricción similar o mayor en comparación con los brackets convencionales.

Autores como Tecco, S.⁽⁷⁾ Padhraig, S⁽³⁸⁾ publicaron estudios sobre la eficacia del tratamiento, los cuales han informado que, en promedio, los pacientes tratados con brackets de autoligado terminaron su tratamiento 4 a 6 meses antes y tuvieron menos citas que los

pacientes que utilizaron brackets convencionales. Contrariamente a estos hallazgos, autores como Pandis, N.⁽³⁰⁾ DiBiase, A.⁽⁵³⁾ no informaron diferencias en el tiempo total de tratamiento entre los casos tratados con brackets convencionales y los tratados con brackets de autoligado. En el año 2010, en un artículo científico publicado por Prettyman, C.⁽²⁾ el Consejo de Asuntos Científicos de la Asociación Estadounidense de Ortodontistas, informó que no había evidencia o la evidencia era débil para respaldar la mayoría de las afirmaciones que indican que los sistemas de autoligado brindan una eficiencia y eficacia de tratamiento superior. Por lo tanto, es posible que la popularidad de estos sistemas de soportes se deba a un marketing y publicidad efectivos para el tratamiento del apiñamiento dental.

Un estudio realizado por Chandran, N.⁽⁵⁵⁾ acerca de una terapia novedosa llamada bioestimulación con terapia láser de baja intensidad (LILT) que es un método no invasivo para acelerar el movimiento de los dientes, donde se probó la eficacia de LILT en el declive de los dientes anteriores inferiores en sistemas de brackets autoligados y convencionales. Este estudio dio como resultado un aumento en la tasa de descenso en los brackets de autoligado en un 20% y los brackets convencionales en un 15,6%. dejando como conclusión que la fotobiomodulación con LILT es un medio eficaz para reducir el apiñamiento de los dientes anteriores inferiores.

Actualmente se están realizando estudios con nueva tecnología tridimensional, el autor Lineberger, M.⁽⁵⁶⁾ publicó una investigación acerca del análisis digital tridimensional de los efectos producidos por un sistema de autoligado pasivo, cuyo objetivo fue evaluar los cambios de la arcada dentaria maxilar y mandibular inducidos por un sistema de autoligado pasivo mediante el análisis de modelos dentales digitales, donde los mayores incrementos en el ancho del arco se encontraron a nivel de los premolares maxilares y mandibulares (rango de 2.0 a 2.2 mm) y se asociaron con aumentos significativos en los perímetros del arco maxilar y mandibular (2.3 y 2.5 mm, respectivamente) y en el torque de la corona bucal de los premolares superiores con un adecuado control de torque de todos los demás dientes dejando como conclusión que el sistema de autoligado pasivo produjo un ensanchamiento modesto pero estadísticamente significativo de los arcos dentales maxilares y mandibulares que se asociaron con ganancias netas significativas en los perímetros del arco maxilar y mandibular.

5. CONCLUSIONES

Las principales propiedades que los brackets de autoligado deben poseer son: ser seguro y robusto, asegurar el enganche completo del soporte del arco, baja fricción entre el soporte y el arco, reducir el tiempo total del tratamiento, disminuir el tiempo de trabajo en las citas odontológicas, ayudar a mantener una buena higiene bucal y ser cómodo para el paciente.

Los brackets de autoligado poseen una ventaja indiscutible y basada en evidencia sobre los brackets convencionales con respecto a la disminución del tiempo de trabajo en el sillón dental. Además, el análisis de la literatura también mostró una diferencia pequeña, pero estadísticamente significativa en la pro-inclinación de los incisivos mandibulares (1,5 menos pro inclinados con brackets de autoligado en comparación con brackets convencionales). No se encontraron otras diferencias significativas en el tiempo de tratamiento o las características oclusales después del tratamiento del apiñamiento dental.

En la revisión de la literatura se pudo constatar que no existen los estudios suficientes que corroboren la eficiencia de los brackets de autoligado con pruebas clínicas significativas en el tratamiento del apiñamiento dental, es posible que la popularidad de estos sistemas de soportes de autoligado se deba a un marketing y publicidad efectivos.

6. PROPUESTA

La propuesta de esta investigación es incentivar a estudiantes y profesionales de la odontología a mejorar su conocimiento sobre la efectividad de los brackets de autoligado versus brackets convencionales en el tratamiento del apiñamiento dental, puesto que mediante la evidencia científica se pudo constatar que no existen diferencias significativas en el tratamiento con brackets de autoligado, por lo que se deben considerar todos los aspectos clínicos descritos en esta investigación al momento de realizar un tratamiento de ortodoncia.

En el futuro, se necesitan estudios de alta calidad con evidencia clínica, con tamaños de muestra más grandes y menor heterogeneidad para obtener resultados más concluyentes, puesto que en la revisión de la literatura se encontraron sólo estudios in vitro. Se recomienda a los profesionales ortodoncistas que consideren cuidadosamente las diferencias entre los diseños de los brackets en el uso clínico.

Se propone utilizar este trabajo de investigación en la cátedra de ortodoncia, puesto que se ha realizado una amplia revisión a la literatura, buscando ampliar además de actualizar los conocimientos de estudiantes y profesionales odontólogos.

7. BIBLIOGRAFÍA

1. Pandis N, Polychronopoulou A, Makou M, Eliades T. Mandibular dental arch changes associated with treatment of crowding using self-ligating and conventional brackets. *Eur J Orthod.* 2010;32(3):248–53.
2. Prettyman C, Best AM, Lindauer SJ, Tufekci E. Self-ligating vs conventional brackets as perceived by orthodontists. *Angle Orthod.* 2012;82(6):1060–6.
3. Impellizzeri A, Putrino A, Zangrillo C, Barbato E, Galluccio G. Efficiency of self-ligating vs conventional braces: Systematic review and meta-analysis. *Dent Cadmos.* 2019;87(6):347–56.
4. Atik E, Akarsu-Guven B, Kocadereli I, Ciger S. Evaluation of maxillary arch dimensional and inclination changes with self-ligating and conventional brackets using broad archwires. *Am J Orthod Dentofac Orthop [Internet].* 2016;149(6):830–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajodo.2015.11.024>
5. Anand M, Turpin DL, Jumani KS, Spiekerman CF, Huang GJ. Retrospective investigation of the effects and efficiency of self-ligating and conventional brackets. *Am J Orthod Dentofac Orthop [Internet].* 2015;148(1):67–75. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajodo.2014.12.029>
6. Coronel Mendoza JC. “Efectividad del tratamiento de ortodoncia con brackets de autoligado vs brackets con ligadura elastomérica.” [Internet]. UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR; 2017. Available from: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/10450>
7. Tecco S, D’Attilio M, Tetè S, Festa F. Prevalence and type of pain during conventional and self-ligating orthodontic treatment. *Eur J Orthod.* 2009;31(4):380–4.
8. Leite V, Conti AC, Navarro R, Almeida M, Oltramari-Navarro P, Almeida R. Comparison of root resorption between self-ligating and conventional preadjusted brackets using cone beam computed tomography. *Angle Orthod.* 2012;82(6):1078–

82.

9. Ferrari S, Bellincampi M, Sfondrini MF, Caprioglio A, Gandini P. Qualité de finition de divers arcs utilisant des brackets autoligaturants SmartClip™: une étude clinique. *Int Orthod* [Internet]. 2014;12(1):125–38. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ortho.2013.12.001>
10. Negreiros PO, Freitas KMS, Pinzan-Vercelino CRM, Janson G, Freitas MR. Smile attractiveness in cases treated with self-ligating and conventional appliances with and without rapid maxillary expansion. *Orthod Craniofacial Res.* 2020;(April):1–6.
11. Vajaria R, BeGole E, Kusnoto B, Galang MT, Obrez A. Evaluation of incisor position and dental transverse dimensional changes using the Damon system. *Angle Orthod.* 2011;81(4):647–52.
12. Shook C, Kim S, Burnheimer J. Maxillary arch width and buccal corridor changes with Damon and conventional brackets: A retrospective analysis. *Angle Orthod.* 2016;86(4):655–60.
13. Johansson K, Lundström F. Orthodontic treatment efficiency with self-ligating and conventional edgewise twin brackets A prospective randomized clinical trial. *Angle Orthod.* 2012;82(5):929–34.
14. Pavoni C, Lione R, Laganà G, Cozza P. Self-ligating versus Invisalign: analysis of dento-alveolar effects. *Ann Stomatol (Roma)* [Internet]. 2011;2(1–2):23–7. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22238719><http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC3254387>
15. Megat Abdul Wahab R, Idris H, Yacob H, Zainal Ariffin SH. Comparison of self- and conventional-ligating brackets in the alignment stage. *Eur J Orthod.* 2012;34(2):176–81.
16. Machibya FM, Bao X, Zhao L, Hu M. Treatment time, outcome, and anchorage loss comparisons of self-ligating and conventional brackets. *Angle Orthod.* 2013;83(2):280–5.

17. O'Dwyer L, Littlewood SJ, Rahman S, Spencer RJ, Barber SK, Russell JS. A multi-center randomized controlled trial to compare a self-ligating bracket with a conventional bracket in a UK population: Part 1: Treatment efficiency. *Angle Orthod.* 2016;86(1):142–8.
18. Lee B, Miles P, Weyant R, Bhalla NB, Good SA, McDonald F, et al. The dimensions of the roots of the human permanent dentition as a guide to the selection of optimal orthodontic forces. *Orthod J.* 2010;26(1).
19. Araujo RC, Bichara LM, De Araujo AM, Normando D. Debris and friction of self-ligating and conventional orthodontic brackets after clinical use. *Angle Orthod.* 2015;85(4):673–7.
20. Dibiasi AT, Nasr IH, Scott P, Cobourne MT. Duration of treatment and occlusal outcome using Damon3 self-ligated and conventional orthodontic bracket systems in extraction patients: A prospective randomized clinical trial. *Am J Orthod Dentofac Orthop* [Internet]. 2011;139(2):e111–6. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajodo.2010.07.020>
21. Kohli SS, Kohli VS. Patient pain experience after placement of initial aligning archwire using active and passive self-ligating bracket systems: A randomized clinical trial. *Orthod.* 2012;13:58–65.
22. Monteiro MRG, da Silva LE, Carlos NE, Vilella O de V. Frictional resistance of self-ligating versus conventional brackets in different bracketarchwire-angle combinations. *J Appl Oral Sci.* 2014;22(3):228–34.
23. Szczupakowski A, Reimann S, Dirk C, Keilig L, Weber A, Jäger A, et al. Friction behavior of self-ligating and conventional brackets with different ligature systems. *J Orofac Orthop.* 2016;77(4):287–95.
24. Stefanos S, Secchi AG, Coby G, Tanna N, Mante FK. Friction between various self-ligating brackets and archwire couples during sliding mechanics. *Am J Orthod Dentofac Orthop* [Internet]. 2010;138(4):463–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajodo.2008.11.029>

25. Kabir R, Gupta M, Aggarwal A, Sharma D, Sarin A, Kola MZ. Imperative role of dental pulp stem cells in regenerative therapies: a systematic review. *Niger J Surg Off Publ Niger Surg Res Soc.* 2014;20(1):1–8.
26. Songra G, Clover M, Attack NE, Ewings P, Sherriff M, Sandy JR, et al. Comparative assessment of alignment efficiency and space closure of active and passive self-ligating vs conventional appliances in adolescents: A single-center randomized controlled trial. *Am J Orthod Dentofac Orthop [Internet].* 2014;145(5):569–78. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajodo.2013.12.024>
27. Fleming PS, Lee RT, McDonald T, Pandis N, Johal A. The timing of significant arch dimensional changes with fixed orthodontic appliances: Data from a multicenter randomised controlled trial. *J Dent [Internet].* 2014;42(1):1–6. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jdent.2013.11.010>
28. Dehbi H, Azaroual MF, Zaoui F, Halimi A, Benyahia H. Therapeutic efficacy of self-ligating brackets: A systematic review. *Int Orthod [Internet].* 2017;15(3):297–311. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ortho.2017.06.009>
29. Atik E, Ciğer S. An assessment of conventional and self-ligating brackets in Class i maxillary constriction patients. *Angle Orthod.* 2014;84(4):615–22.
30. Pandis N, Fleming PS, Spinelis LM, Salanti G. Initial orthodontic alignment effectiveness with self-ligating and conventional appliances: A network meta-analysis in practice. *Am J Orthod Dentofac Orthop [Internet].* 2014;145(4 SUPPL.):S152–63. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajodo.2013.12.016>
31. Harradine N. Self-ligating brackets increase treatment efficiency. *Am J Orthod Dentofac Orthop [Internet].* 2013;143(1):10–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajodo.2012.10.011>
32. De Almeida MR, Herrero F, Fattal A, Davoody AR, Nanda R, Uribe F. A comparative anchorage control study between conventional and self-ligating bracket systems using differential moments. *Angle Orthod.* 2013;83(6):937–42.
33. Da Costa Monini A, Gandini LG, Martins RP, Vianna AP. Canine retraction and

- anchorage loss: Self-ligating versus conventional brackets in a randomized split-mouth study. *Angle Orthod.* 2014;84(5):846–52.
34. Gaspar Ribeiro DA, deAlmeida MR, Claudia Conti A. Efficiency of Mandibular Arch Alignment with Self-Ligating and Conventional Edgewise Appliances: A Dental Cast Study. *Dentistry.* 2012;02(03).
 35. Franco ÉMF, Valarelli FP, Fernandes JB, Caçado RH, de Freitas KMS. Comparative study of torque expression among active and passive self-ligating and conventional brackets. *Dental Press J Orthod.* 2015;20(6):68–74.
 36. Buschang PH, Shaw SG, Ross M, Crosby D, Campbell PM. Comparative time efficiency of aligner therapy and conventional edgewise braces. *Angle Orthod.* 2014;84(3):391–6.
 37. Ibiapina DJ, Oltramari-Navarro P V., Navarro RL, Almeida MR, Mendonça DL, Conti ACCF. Assessment of dental arch changes and buccal bone thickness in patients treated with self-ligating brackets. *J Contemp Dent Pract.* 2016;17(6):434–9.
 38. Fleming PS, Johal A. Self-ligating brackets in orthodontics a systematic review. *Angle Orthod.* 2010;80(3):575–84.
 39. Yang X, He Y, Chen T, Zhao M, Yan Y, Wang H, et al. Unterschiede zwischen aktiven und passiven selbstligierenden Brackets bei der kieferorthopädischen Behandlung: Systematisches Review und Metaanalyse auf der Basis randomisierter klinischer Studien. *J Orofac Orthop.* 2017;78(2):121–8.
 40. Pramustika A, Widayati R. Treatment of a Class I Malocclusion with Severe Crowding using Passive Self-Ligating Brackets. *J Dent Indones.* 2020;27(2):109.
 41. Yu Z, Jiaqiang L, Weiting C, Wang Y, Zhen ML, Ni Z. Stability of treatment with self-ligating brackets and conventional brackets in adolescents: A long-term follow-up retrospective study. *Head Face Med.* 2014;10(1):1–5.
 42. D’Aquino R, De Rosa A, Lanza V, Tirino V, Laino L, Graziano A, et al. Human mandible bone defect repair by the grafting of dental pulp stem/progenitor cells and

- collagen sponge biocomplexes. *Eur Cells Mater.* 2009;18(May 2014):75–83.
43. Montasser MA, El-Bialy T, Keilig L, Reimann S, Jäger A, Bourauel C. Force levels in complex tooth alignment with conventional and self-ligating brackets. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2013;143(4):507–14.
 44. Sobral GC, Degan VV, Santamaria M. Photoelastic analysis of stress generated by wires when conventional and self-ligating brackets are used: A pilot study. *Dental Press J Orthod.* 2014;19(5):74–8.
 45. Burrow SJ. Canine retraction rate with self-ligating brackets vs conventional edgewise brackets. *Angle Orthod.* 2010;80(4):626–33.
 46. Kaygisiz E, Uzuner FD, Yuksel S, Taner L, Çulhaoğlu R, Sezgin Y, et al. Effects of self-ligating and conventional brackets on halitosis and periodontal conditions. *Angle Orthod.* 2015;85(3):468–73.
 47. Handem RH, Janson G, Matias M, de Freitas KMS, de Lima DV, Garib DG, et al. External root resorption with the self-ligating damon system—a retrospective study. *Prog Orthod* [Internet]. 2016;17(1):1–6. Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/s40510-016-0133-1>
 48. Kim BC, Bae H, Kwon IK, Lee EJ, Park JH, Khademhosseini A, et al. Osteoblastic/cementoblastic and neural differentiation of dental stem cells and their applications to tissue engineering and regenerative medicine. *Tissue Eng - Part B Rev.* 2012;18(3):235–44.
 49. Jindal P, Juneja M, Bajaj D, Siena FL, Breedon P. Effects of post-curing conditions on mechanical properties of 3D printed clear dental aligners. 2020;(April 2019).
 50. Piao Z, Machibya FM, Deng W, Bao X, Jiang H, Hu M. Pain experience during initial alignment with self-ligating and conventional brackets. *Orofac Sci J Sch Dent Sci Univ Sains Malaysia Arch Orofac Sci* [Internet]. 2014;9(1):1–9. Available from: http://www.dental.usm.my/aos/docs/Vol_9/issue_1/0109-2014-9-1.pdf
 51. Aras I, Unal I, Huniler G, Aras A. Root resorption due to orthodontic treatment using

- self-ligating and conventional brackets: A cone-beam computed tomography study. *J Orofac Orthop*. 2018;79(3):181–90.
52. Romero-Delmastro A, Kadioglu O, Currier GF, Li J. Dentoalveolar effects of nonextraction orthodontic treatment of moderate crowding: A comparison of conventional, active self-ligating, and passive self-ligating bracket systems. *J World Fed Orthod*. 2017;6(2):37–44.
 53. Fleming PS, DiBiase AT, Lee RT. Randomized clinical trial of orthodontic treatment efficiency with self-ligating and conventional fixed orthodontic appliances. *Am J Orthod Dentofac Orthop* [Internet]. 2010;137(6):738–42. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajodo.2009.06.023>
 54. Chen SSH, Greenlee GM, Kim JE, Smith CL, Huang GJ. Systematic review of self-ligating brackets. *Am J Orthod Dentofac Orthop* [Internet]. 2010;137(6):726.e1-726.e18. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajodo.2009.11.009>
 55. Chandran N, Muralidhar N V., Suma S, Shashikumar P, Raghunath N. Comparing the effect of low-intensity laser therapy (LILT) in decrowding lower anteriors using conventional and self-ligating MBT bracket systems - An in vivo study. *Biomed Pharmacol J*. 2020;13(1):159–66.
 56. Lineberger MB, Franchi L, Cevitanes LHS, Huanca Ghislazoni LT, McNamara JA. Three-dimensional digital cast analysis of the effects produced by a passive self-ligating system. *Eur J Orthod*. 2016;38(6):609–14.

8. ANEXOS

7.1 Anexo 1. Tabla de caracterización de artículos científicos escogidos para la revisión.

Título del artículo	Nº citaciones	Año de publicación	Acc	Revista	Factor de impacto SJR	Cuartil	Lugar de búsqueda	Área	Publicación	Colección de datos	Tipo de estudio	Participantes	Contexto estudio	País Estudio	p

7.2 Anexo 2. Tabla de meta análisis utilizada para la revisión sistemática.

Titulo	Autor	Objetivo	Resultado	Conclusión