Sección: Comunicación de la Ciencia - Revisiones bibliográficas

Tratamiento odontológico de Invisalign en pacientes adultos

Invisalign dental treatment for adult patients

Karen Andrea Velastegui Ramos
odontoka14@gmail.com
https://orcid.org/0009-0008-5786-5204
Universidad Central del Ecuador, Quito-Ecuador.

Marlon Adrián Carmona Mendía
adrian_car_99@hotmail.com
https://orcid.org/0009-0006-8446-599X
Universidad Estatal de Guayaquil, Guayaquil-Ecuador.

José Francisco Durán Córdova
jhosepm60@gmail.com
https://orcid.org/0009-0001-5391-8881
Universidad Central del Ecuador, Quito-Ecuador.

Cynthia Vanessa Llanga Muzo
cynthi97@gmail.com
https://orcid.org/0009-0007-6679-1537
Universidad Central del Ecuador, Quito-Ecuador.

Joao Antonio Gutiérrez Capa
antony2447@gmail.com
https://orcid.org/0009-0005-0535-729X
Universidad Nacional de Loja, Loja -Ecuador.

RESUMEN

Los dispositivos de tipo termoplástico fueron incorporados en el campo de la ortodoncia por el reconocido investigador Kesling en el año 1945. Desde ese momento, estos aparatos han experimentado diversas modificaciones y mejoras a lo largo del tiempo. En este contexto, varios autores han sugerido la técnica de alineadores termoplásticos como una opción alternativa para el tratamiento ortodóntico. El innovador sistema de alineadores transparentes, conocido como Invisalign, que ha ganado popularidad y se ha desarrollado significativamente en los últimos años gracias al esfuerzo de la empresa Align Technology Inc., ha revolucionado la manera en que muchas personas enfocan el tratamiento ortodóntico. En el año 1997, se introdujo como una opción terapéutica innovadora, factible y con eficacia comprobada para abordar y corregir las diversas maloclusiones dentales que pueden afectar la salud bucal de los pacientes. El objetivo de este tratamiento se centra en ofrecer a los odontólogos generales una herramienta que les permita atender de manera eficiente y sencilla a pacientes que presentan problemas de maloclusión. En la presente revisión sistemática, se emplearon diferentes bases de datos para obtener una recopilación de artículos científicos publicados hasta la actualidad, como Scopus, Scielo, Medline, Pubmed y Latindex**.** Los criterios de selección fueron aquellos artículos que fueron publicados en los últimos años hasta la fecha actual y que hablen del tratamiento Invisalign en la actualidad. Se analizaron 14 artículos donde se encontraron estudios que recopilan información sobre el tratamiento en cuestión.

Palabras claves: ortodoncia con Invisalign, tratamiento oral, innovador sistema

Recibido: 27-08-24 - Aceptado: 22-10-24

ABSTRACT

Thermoplastic appliances were introduced into the field of orthodontics by the renowned researcher Kesling in 1945. Since that time, these appliances have undergone various modifications and improvements over time. In this context, several authors have suggested the thermoplastic aligner technique as an alternative option for orthodontic treatment. The innovative clear aligner system, known as Invisalign, which has gained popularity and developed significantly in recent years thanks to the efforts of Align Technology Inc. has revolutionized the way many people approach orthodontic treatment. In 1997, it was introduced as an innovative, feasible and proven effective treatment option to address and correct the various dental malocclusions that can affect patients' oral health. The objective of this treatment focuses on providing general dentists with a tool that allows them to efficiently and easily care for patients with malocclusion problems. In the present systematic review, different databases were used to obtain a compilation of scientific articles published to date, such as Scopus, Scielo, Medline, Pubmed and Latindex. The selection criteria were those articles that have been published in the last few years up to the present date, those that speak of Invisalign treatment at the present time. Fourteen articles were analyzed where studies were found that compile information on the treatment in question.

Keywords: orthodontics with Invisalign, oral treatment, innovative system

INTRODUCCIÓN

El sistema de Invisalign, que ha emergido en la última década gracias a los innovadores esfuerzos de la compañía Align Technology Inc., ha ganado popularidad y reconocimiento en el campo de la ortodoncia. En el año 1997, se llevó a cabo en la ciudad de Santa Clara, ubicada en el estado de California, una investigación que ha demostrado cómo esta opción terapéutica podría ser una alternativa innovadora, factible y altamente efectiva para la corrección de las maloclusiones dentales. En sus inicios, el enfoque principal de este tratamiento estaba dirigido a proporcionar al odontólogo general una herramienta terapéutica que le permitiera tratar de manera sencilla a aquellos pacientes que presentaban maloclusiones, sin necesidad de que el profesional tuviera un conocimiento profundo o estudios avanzados en especialidades odontológicas. No obstante, en la actualidad, el sistema Invisalign ha ido adquiriendo una creciente aceptación y popularidad entre los especialistas en el campo de la odontología, quienes han comenzado a optar gradualmente por su uso, considerando siempre las necesidades particulares y específicas que cada uno de sus pacientes presenta (Gidarakou et al., 2022).

Uno de los motivos más significativos que llevan a los pacientes a decidir no optar por un tratamiento ortodóntico se encuentra en la percepción negativa sobre la estética de los aparatos utilizados en este tipo de tratamientos. Esta preocupación puede tener un impacto adverso en la autoestima de los individuos, ya que los dispositivos visibles pueden hacer que se sientan incómodos o cohibidos al sonreír. Además, es importante mencionar que el uso de aparatología fija no solo se asocia con consideraciones estéticas, sino que también puede provocar la acumulación de placa bacteriana y síntomas de dolor, lo que añade un nivel adicional de incomodidad y preocupación para quienes están considerando estas opciones de tratamiento. La creciente necesidad de contar con una opción que sea estéticamente agradable, al mismo tiempo que ofrezca comodidad y facilidad de uso, en comparación con los métodos tradicionales de ortodoncia, es la base que sostiene el notable aumento en la aceptación y popularidad que ha experimentado el sistema Invisalign a lo largo del tiempo (Meade et al., 2023).

Existen numerosos estudios e investigaciones que han profundizado en la efectividad de los aparatos de ortodoncia en relación con el rendimiento del habla de los pacientes. Estas investigaciones se han enfocado en evaluar las diferencias subjetivas en la calidad de vida de adultos que utilizan diferentes tipos de aparatos de ortodoncia, tales como los aparatos bucales tradicionales, los aparatos linguales, así como también los alineadores transparentes conocidos como Invisalign. Además, estos estudios no solo se limitaron a la evaluación de la efectividad, sino que también incluyeron la medición de la disfunción oral, que se define como la presencia de dificultades en diversas actividades orales, tales como hablar, tragar y abrir la boca, entre otros criterios relevantes relacionados con la salud bucal y la comunicación.

La incidencia de disfunción oral fue significativamente mayor en el grupo de pacientes que utilizaban aparatos ortopédicos linguales, en comparación con aquellos que estaban en tratamiento con el sistema Invisalign, que ocupó el segundo lugar en cuanto a las tasas de disfunción observadas (Morton et al., 2017). Asimismo, se llevó a cabo un exhaustivo análisis del período necesario para que los usuarios se adaptaran a diversos elementos de los dispositivos ortodónticos. Según los informes obtenidos, se determinó que el tiempo de adaptación a los brackets bucales fue de aproximadamente dos días, mientras que para los alineadores Invisalign, este período se extendió a cuatro días, y en el caso de los brackets linguales, se requirió un tiempo de adaptación de alrededor de seis días. El propósito de la investigación llevada a cabo en este estudio fue realizar una búsqueda metódica y exhaustiva en la literatura existente, así como también evaluar de manera crítica la evidencia disponible

sobre las diversas características y aspectos relacionados con la eficacia del sistema Invisalign, considerado como una opción de tratamiento estético en el ámbito de la ortodoncia para la población adulta (Morton et al., 2017).

METODOLOGÍA

El innovador sistema conocido como Invisalign ha sido diseñado específicamente para atender y cumplir con las demandas estéticas de esos pacientes adultos que, por diversas razones, rechazan someterse a los tratamientos ortodónticos tradicionales. Este sistema incluye el uso de alineadores estéticos que son removibles y, según la terminología utilizada por los expertos en el campo, se les conoce como alineadores secuenciados o alineadores termoplásticos, los cuales permiten una corrección dental discreta y cómoda (Constanzo Santander et al., 2023).

Esta investigación se lleva a cabo como una revisión exhaustiva de la literatura existente sobre el tema en cuestión. En este estudio, hemos aplicado criterios de selección rigurosos y actuales para identificar artículos relevantes que han sido publicados en los últimos cinco años. Como resultado de este proceso, hemos logrado recopilar cerca de 100 artículos diferentes. Estos artículos han sido objeto de un análisis detallado con el propósito de extraer información precisa y relevante sobre el tratamiento con Invisalign en la población adulta.

A lo largo de la implementación de esta exhaustiva revisión, se llevó a cabo un análisis meticuloso y minucioso del tratamiento que se encuentra en vigor en la actualidad. En el transcurso de este proceso, se identificaron y recopilaron datos científicos relevantes que están disponibles en importantes y reconocidas bases de datos médicas, entre las cuales destaca Scopus, Scielo, Medline, Pubmed y Latindex se destacan como algunas de las bases de datos académicas más reconocidas y populares en el ámbito de la investigación. Estas plataformas son frecuentemente utilizadas por investigadores, académicos y profesionales del conocimiento, quienes confían en ellas para acceder a información científica y académica que se caracteriza por su alta calidad y rigor.

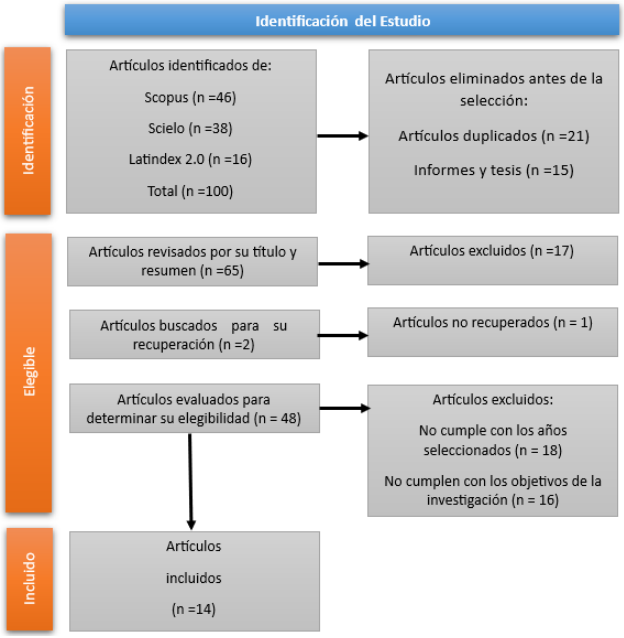
Se definieron una serie de criterios específicos y detallados con el propósito de asegurar que la información recopilada fuera no solo precisa, sino también relevante y útil. De esta manera, se establecieron las pautas que permitirían determinar qué investigaciones debían ser consideradas e incluidas dentro del análisis, y cuáles, por el contrario, podrían ser descartadas y excluidas del mismo. A lo largo del proceso de selección de los diversos estudios que se consideraron, se aplicaron criterios específicos y detallados con el objetivo de asegurar que únicamente se incluyeran aquellas investigaciones que satisfacían los altos estándares de calidad que se requerían. Este enfoque meticuloso facilitó una selección que fue no solo más precisa, sino también rigurosa en su naturaleza.

La función de realizar la síntesis de la literatura conlleva la importante labor de estructurar y condensar de una manera clara y precisa los descubrimientos esenciales que surgen de investigaciones específicas. Esta tarea es crucial para facilitar la comprensión y el acceso a los conocimientos acumulados en diferentes estudios.

Los autores del estudio encontraron tendencias o diferencias significativas encontradas en estudios anteriores sobre el tratamiento Invisalign en pacientes adultos. Además, realizamos una evaluación crítica de los resultados obtenidos para obtener una comprensión completa y detallada del estado actual de la literatura en este campo en particular. Este enfoque de investigación permitió a los autores realizar un análisis exhaustivo, detallado y actualizado de la literatura actual sobre el tratamiento Invisalign en pacientes adultos, lo que ha tenido un impacto significativo en el desarrollo del conocimiento en este campo de la medicina. Además, sentó una base sólida para un mayor desarrollo de investigaciones y la aplicación clínica de lo aprendido.

Figura 1

Diagrama del método de PRISMA



RESULTADOS

Se evidenciaron catorce artículos de los cuales se obtuvieron los siguientes resultados mencionados a continuación:

Los alineadores invisibles son un tipo innovador de ortodoncia que se compone de un sistema especializado que utiliza férulas elaboradas de poliuretano. Estas férulas son transparentes y se pueden quitar fácilmente, y tienen un grosor de solo 0,75 mm, lo que les permite cubrir la totalidad de los dientes en ambas arcadas dentales. En particular, el sistema conocido como Invisalign emplea tecnología avanzada de estereolitografía CAD / CAM junto con un software denominado ClinCheck (Sarah et al., 2022). Este software es fundamental, ya que no solo permite prever el rumbo del tratamiento dental, sino que también facilita la fabricación de numerosos alineadores personalizados a partir de una única impresión dental inicial.

Los pacientes que están siguiendo este tratamiento deben utilizar un alineador específico durante un lapso de tiempo que abarque un total de 2 semanas, y al finalizar ese período, es necesario que procedan a cambiar al alineador siguiente de acuerdo con las indicaciones proporcionadas. Cada uno de los alineadores ha sido diseñado y programado de tal manera que es capaz de generar un movimiento extremadamente preciso en un diente, cuyo rango se encuentra aproximadamente entre 0.25 y 0.33 milímetros (Sarah et al., 2022).

El sistema Invisalign está diseñado para emplear aditamentos especiales que facilitan un anclaje adecuado, fundamental para lograr los movimientos ortodónticos que se desean obtener. Estos aditamentos, conocidos como ataches, juegan un papel fundamental en el tratamiento. Además, existen versiones mejoradas de estos llamados ataches optimizados, que contribuyen aún más a mejorar la eficacia del sistema en el alineamiento dental(Constanzo Santander et al., 2023).

Existen *tres* categorías diferentes de tipos de ataches que son bastante comunes en su uso: Elipsoide, biselado (optimizados) y rectangular (convencional) (Rojas et al., 2016).

Primero, los ataches elipsoidales, que son dispositivos utilizados en diversas aplicaciones mecánicas, son particularmente efectivos para llevar a cabo desrotaciones cuando se encuentran en una configuración individual. Sin embargo, cuando se utilizan en parejas, su función se amplía para facilitar movimientos de raíz, lo que permite una mayor versatilidad en la manipulación de objetos en movimiento (Ayala Saltos et al., 2020). Las dimensiones de estos elementos son de 3 milímetros de altura, 2 milímetros de ancho y un grosor que varía entre 0.75 y 1 milímetro. Además, se pueden encontrar en diferentes variantes que son adecuadas para ser utilizados en incisivos, caninos y premolares (Figura 2).

Figura 2

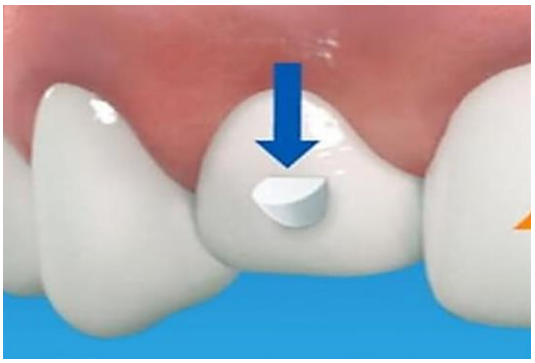
Ataches elipsoidales-Alineadores invisibles



Segundo, los ataches biselados, los cuales son elementos que se utilizan con una frecuencia notablemente alta en procedimientos relacionados con la extrusión de un diente (Ayala Saltos et al., 2020). Las dimensiones de estos objetos pueden variar, siendo su ancho de 3, 4 o 5 milímetros, su altura de 2 milímetros y su grosor que fluctúa entre 0.25 y 1.25 milímetros (Figura 3).

Figura 3

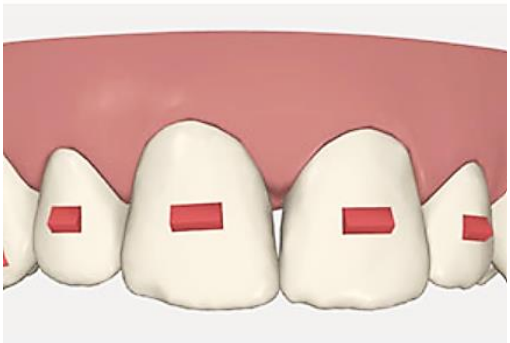
Ataches biselados-Alineadores invisibles



Y, *tercero*, los ataches con forma rectangular, que son empleados específicamente en situaciones donde se requiere realizar movimientos significativos en la dirección mesio-distal. Las dimensiones de estos elementos son de 3, 4 o 5 milímetros en altura, 2 milímetros en ancho y tienen un espesor que varía entre 0.5 y 1 milímetro (Figura 4).

Figura 4

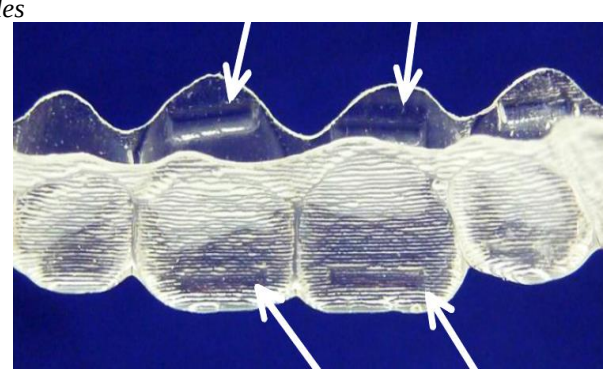
Ataches rectangulares-Alineadores invisibles



Además, el sistema incorpora características conocidas como Power ridges, las cuales están diseñadas específicamente para aumentar la potencia de torsión que experimentan los dientes incisivos (Figura 5).

Figura 5

Power ridges-Alineadores invisibles



En la actualidad, se pueden encontrar cuatro clases diferentes de tratamientos que utilizan la tecnología de Invisalign:

1. *Invisalign Full* es considerado el método estándar y preferido para el tratamiento ortodóntico, ya que abarca la alineación completa de toda la arcada dental, tanto del maxilar superior como de la mandíbula inferior.

2. *Invisalign Anterior,* aunque los alineadores están diseñados para abarcar la totalidad de los dientes, solo generan movimiento en los dientes delanteros, específicamente desde los caninos de una arcada hasta los caninos de la otra arcada en ambas filas dentales. Este tratamiento se considera la opción preferida para los casos clasificados como clase I que presentan problemas de apiñamiento dental, pequeños espacios interdentales conocidos como diastemas o una sobremordida que se encuentra ligeramente por encima de lo normal (Gidarakou et al. 2022).

3. *Invisalign Express* es un tratamiento diseñado específicamente para abordar casos de ligeras maloclusiones o pequeñas recidivas que puedan presentarse en la alineación dental. Este sistema de ortodoncia está restringido a un uso que no supere un total de 10 alineadores en todo el proceso. Además, es importante señalar que el caso del paciente debe cumplir con ciertos criterios clínicos establecidos para garantizar la eficacia del tratamiento (Gidarakou et al. 2022).

   - Diastemas menores de 2 mm.
   - Apiñamiento menor de 2 mm.
   - Corrección máxima de línea media de 2 mm, 1mm superior y 1mm inferior.
   - Rotaciones menores de 20 grados.
   - Expansión máxima de 1.5 mm por cada lado.
   - No puede haber movimientos anteroposteriores. Los caninos pueden ser movidos ligeramente debido al IPR. (reducción interproximal/stripping)
   - Intrusión máxima de 2.5 mm por arcada.
   - Menos de 0.5 mm de extrusión.
   - IPR total menor a 2 mm.

4. *Invisalign Teen,* la innovación más reciente de la gama de productos, está diseñado específicamente para adolescentes y ofrece soluciones de ortodoncia adaptadas a sus necesidades. Incluye diversas características especiales y novedades que son distintas y mejoradas en comparación con las versiones anteriores (Meade et al., 2023).

   - Destinado al tratamiento de 12 a 18 meses. Si un adolescente pierde sus alineadores, se pueden reemplazar hasta 6 alineadores sin costo adicional.

Se hace referencia a las directrices y recomendaciones asociadas con el uso del sistema Invisalign: los diferentes tipos de tratamientos que se pueden realizar con Invisalign se pueden categorizar en dos grandes grupos: aquellos tratamientos que tienen un alto grado de previsibilidad en sus resultados y aquellos que, en cambio, presentan un nivel menor de previsibilidad. Dentro de los tratamientos más previsibles y en los que Invisalign muestra una efectividad notable, se encuentra el abordaje de las maloclusiones que presentan ligeras discrepancias en el espacio, como pueden ser los casos de apiñamiento o diastemas que varían entre 1 y 5 mm. Además, se menciona que también es eficaz en situaciones de sobremordida aumentada, particularmente

cuando el problema se manifiesta a nivel de los dientes incisivos (Lucchese et al., 2020). También se hace referencia a las compresiones dentoalveolares, las cuales pueden ser tratadas mediante el proceso de inclinación de los dientes, así como a los casos de recidivas en tratamientos de ortodoncia previos. Otros tipos de correcciones incluyen ajustes dentro de un rango de 2 milímetros o menos en la línea media, también cuando se implica distanciar los dientes en una medida de menos de 2 milímetros.

Después de que el paciente haya recibido los alineadores, el tratamiento con Invisalign se realiza mediante la supervisión continua del estado del paciente, implementando distintas acciones necesarias para asegurar el progreso del tratamiento, así como el cambio periódico de los alineadores según lo programado. El intervalo de tiempo que transcurre entre cada uno de los alineadores puede diferir considerablemente, y esto depende de diversos factores, tales como el nivel de cooperación del paciente en seguir las instrucciones adecuadamente, la etapa específica del tratamiento en la que se encuentre en ese momento, el tipo de tratamiento que se esté utilizando, así como los resultados que se hayan logrado hasta ese instante, entre otros elementos relevantes(Morton et al., 2017). En el caso de que, al concluir el tratamiento con todos los alineadores, los objetivos establecidos para la corrección dental no se hayan alcanzado, existe la posibilidad de pedir lo que se conoce como "refinamiento". Este proceso implica realizar una nueva serie de impresiones dentales, con el fin de solicitar alineadores adicionales que ayuden a completar el tratamiento de manera efectiva una vez que se haya finalizado la fase inicial.

DISCUSIÓN

Aunque hay numerosos estudios que evidencian la eficacia del sistema Invisalign para corregir maloclusiones algo complejas, la situación se vuelve incierta cuando el tratamiento implica la necesidad de extraer ciertas piezas dentales. La desrotación de las piezas dentales, y en particular la de aquellas que poseen coronas redondeadas, como es el caso de los caninos ubicados en la parte inferior de la boca, requiere un análisis minucioso y detallado. En este contexto, se llevó a cabo un estudio en la Universidad de Illinois que involucró a un total de 37 pacientes que estaban utilizando el sistema de alineadores Invisalign(Morton et al., 2017). Los resultados obtenidos en esta investigación indicaron que la precisión en la rotación de los caninos fue notablemente inferior en comparación con la rotación de todos los demás tipos de dientes, a excepción de los incisivos laterales superiores, que mostraron similitudes en términos de precisión.

Los resultados que se han presentado son consistentes y se alinean de manera positiva con aquellos que fueron obtenidos por Kravitz y sus colaboradores en investigaciones previas (Meade et al., 2024). Los investigadores encontraron que el incisivo central de la maxila presenta la mayor capacidad de rotación, alcanzando un porcentaje del 54,2%, mientras que, en contrapartida, el canino inferior muestra la menor capacidad de rotación, con un porcentaje de 29,1%. Además, estos mismos investigadores determinaron que existía una disminución en la capacidad de rotación de los caninos ubicados en la maxila cuando la rotación excedía un ángulo de 15 grados. No obstante, hay un estudio que fue llevado a cabo por el investigador Galán L. y col. que llega a la conclusión de que, aunque existe la posibilidad de abordar las maloclusiones mediante el uso de sistemas ortodónticos de plástico, los resultados obtenidos a través de estas técnicas no alcanzan el mismo nivel de precisión que los resultados que se logran con la utilización de aparatos de ortodoncia fijos (Rouzi et al., 2023). Esta afirmación se alinea con los hallazgos de un estudio de revisión sistemática llevado a cabo por Papadimitriou A. y sus colegas, quienes observaron que, a pesar de que la revisión incluyó un número significativo de investigaciones sobre el tema, no se pueden formular recomendaciones clínicas claras y contundentes basadas en evidencia científica robusta. Sin embargo, el estudio sí sugiere que el tratamiento de maloclusiones leves a moderadas en pacientes en crecimiento, que no requieren extracciones, puede considerarse con ciertas reservas (Gonçalves et al., 2023).

Es fundamental tener en cuenta que los resultados deben ser interpretados con cuidado y precaución, dado que existe una considerable heterogeneidad en los datos. Esta variabilidad ha sido objeto de análisis en varios estudios, incluyendo el trabajo llevado a cabo por Hahn W. y sus colaboradores. En el estudio mencionado, se llega a la conclusión de que la fuerza producida por tres dispositivos alineadores fabricados con material termoplástico y que poseen el mismo grosor presenta variaciones en cada uno de los aparatos. Estas variaciones son responsables de generar rotaciones o intrusiones que pueden ser consideradas como favorables o desfavorables según la situación específica de cada paciente. Adicionalmente, se hace referencia a la investigación llevada a cabo por Giancotti A. y sus colaboradores, que también contribuye a esta discusión (Pacheco-Morffi et al., 2021).

Se señala que los alineadores transparentes que se pueden retirar han logrado una creciente popularidad de manera constante en el tratamiento de situaciones complejas que abarcan problemas de maloclusiones, como es el caso de las mordidas abiertas. Por lo tanto, es fundamental subrayar la relevancia de este tipo de alineadores y considerar su inclusión entre las ventajas asociadas con los alineadores invisibles. Este aspecto ha sido respaldado por la investigación llevada a cabo por el investigador Miller K.B. En un estudio llevado a cabo por diversos autores, se analizó y comparó el efecto que tuvo en la calidad de vida de los pacientes el uso de alineadores invisibles frente a otro grupo de pacientes que recibió tratamientos

ortodónticos con aparatología física tradicional (Lin et al., 2022). Los resultados mostraron que los adultos que fueron tratados con alineadores Invisalign reportaron un menor nivel de dolor y una cantidad significativamente menor de impactos negativos en su vida cotidiana durante la primera semana del tratamiento ortodóntico en comparación con aquellos pacientes que fueron sometidos a tratamiento con aparatos fijos convencionales.

CONCLUSIONES

El sistema Invisalign ha ganado una popularidad considerable y se utiliza de manera extensa en diversos tratamientos de ortodoncia. Por esta razón, es fundamental tener en cuenta varias características clave que son imprescindibles para asegurar el éxito del proceso de tratamiento.

Invisalign proporciona una amplia variedad de ventajas para personas adultas, abarcando aspectos que van desde la estética y el confort hasta la promoción de una mejor salud bucal que se puede disfrutar a lo largo del tiempo. La ortodoncia estética proporcionada por Invisalign representa una opción revolucionaria y avanzada para abordar y solucionar los problemas dentales que enfrentan los adultos en la actualidad. Con un enfoque centrado en brindar comodidad, mantener la discreción y asegurar la efectividad, esta innovadora solución ha ido ganando notable popularidad entre las personas que buscan una opción alternativa a los brackets tradicionales utilizados en ortodoncia.

El sistema Invisalign se ha establecido como una herramienta ortodóntica tanto cómoda como estéticamente agradable para llevar a cabo tratamientos de alineación dental.

REFERENCIAS

Ayala Saltos, V. I., Pérez, A. F., y Quirós Catillo, J. (2020). Sistema invisalign: Revisión bibliográfica. *Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría*. https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2020/art-63/

Constanzo Santander, F. B., Vandeputte de Camino, S., Vergara González, N. M., Calderón Morales, M. C., y Alvarez Palacios, E. (2023). Invisalign: Una alternativa en ortodoncia removible. Revisión narrativa. *Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría*. https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2023/art-11/

Gidarakou, I. K., y Tzatzakis, V. (2022). Treatment of an adolescent special-needs patient using Invisalign's mandibular-advancement protocol. *Journal of clinical orthodontics*, *56*, 487–493. https://www.jco-online.com/archive/2022/08/487-case-report-treatment-of-an-adolescent-special-needs-patient-using-invisaligns-mandibular-advancement-protocol/

Gonçalves, A., Ayache, S., Monteiro, F., Silva, F. S., y Pinho, T. (2023). Efficiency of Invisalign First® to promote expansion movement in mixed dentition: a retrospective study and systematic review. *European Journal of Paediatric Dentistry*, *24*(2), 112–123. https://doi.org/10.23804/ejpd.2023.1754

Lin, E., Julien, K., Kesterke, M., y Buschang, P. H. (2022). Differences in finished case quality between Invisalign and traditional fixed appliances: A randomized controlled trial. *Angle Orthodontist*, *92*(2), 173–179. https://doi.org/10.2319/032921-246.1

Lucchese, A., Nocini, R., Tacchino, U., Ghislanzoni, L. H., Bertossi, D., Ricciardi, G., Bassani, L., Korolija, S., Lo Giudice, A., Croce, S., y Manuelli, M. (2020). Invisalign appliance: aesthetic and efficiency. *Minerva stomatologica*, *69*, 329–334. https://doi.org/10.23736/S0026-4970.20.04128-X

Meade, M. J., Ng, E., y Weir, T. (2023). Digital treatment planning and clear aligner therapy: A retrospective cohort study. *Journal of Orthodontics*. https://doi.org/10.1177/14653125231166015

Meade, M. J., y Weir, T. (2024). Clinical efficacy of the Invisalign mandibular advancement appliance: A retrospective investigation. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, *165*(5), 503–512. https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2023.11.008

Morton, J., Derakhshan, M., Kaza, S., y Li, C. (2017). Design of the Invisalign system performance. *Seminars in Orthodontics*, *23*(1), 3–11. https://doi.org/10.1053/j.sodo.2016.10.001

Pacheco-Morffi, P. M., Díaz-Fabregat, B., Morffi-García, I. del C., Hernández-Millán, A. B., y Álvarez-Mora, I. (2021). Ventajas y desventajas del empleo de Invisalign® en la práctica clínica. Revisión bibliográfica. *Oral*, *22*(70). https://www.imbiomed.com.mx/articulo.php?id=115800

Rojas, R., Fernández, A., y Solis, G. (2016). Tratamiento ortodóntico invisible mediante invisalign: revisión de literatura basada en evidencia. *Rev. Evid. Odontol. Clinic*, *2*(2), 59–65. https://revistas.uancv.edu.pe/index.php/EOC/article/view/708

Rouzi, M., Zhang, X., Jiang, Q., Long, H., Lai, W., y Li, X. (2023). Impact of Clear Aligners on Oral Health and Oral Microbiome During Orthodontic Treatment. En *International Dental Journal*, 73(5), 603–611. https://doi.org/10.1016/j.identj.2023.03.012

Sarah, A., y Pramod, P. (2022). Invisalign treatment achieved and predicted results. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*, *161*, 760. https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2022.01.010