

## **TRABAJO DE FIN DE GRADO**

### ***Grado en Odontología***

## **BRACKETS ESTÉTICOS VERSUS INVISALIGN**

## **ENCUESTA DE ELECCIÓN EN PACIENTES**

## **ADULTOS**

**Madrid, curso 2022/2023**

## RESUMEN

**Introducción:** Las expectativas de los pacientes adultos con respecto a la estética, la comodidad o el coste de los tratamientos ortodóncicos, son cada vez más elevadas. De hecho, los aparatos estéticos de ortodoncia, como los alineadores transparentes o los aparatos fijos labiales estéticos, fueron desarrollados y mejorados a lo largo de los años. Consideramos fundamental conocer las indicaciones, limitaciones, ventajas y desventajas, además de la opinión de los pacientes con respecto a ellos, para ofrecerles el tratamiento más adecuado. **Objetivos:** El objetivo principal fue analizar y comparar los resultados obtenidos de la investigación con respecto a las preferencias de elección entre el tratamiento con brackets estéticos y Invisalign®. Los objetivos secundarios fueron, explicar y contextualizar los brackets estéticos, explicar y contextualizar los alineadores Invisalign, y comparar las indicaciones, las limitaciones, las ventajas y desventajas entre el uso de los Brackets estéticos y Invisalign®. **Materiales y Método:** Se realizó una encuesta a 102 participantes adultos, alumnos y profesores de odontología de la Universidad Europea de Madrid, que, previo Consentimiento informado firmado, lo completaron gracias a un enlace internet. La encuesta estuvo disponible desde febrero hasta marzo del 2023 en Google Forms. Para analizar y comparar los resultados de nuestra encuesta, se llevó a cabo una revisión de la literatura a través de Medline, PubMed, y libros de la biblioteca CRAI. **Resultados:** Se almacenó los resultados obtenidos en la encuesta, y se analizó cuál de los tratamientos con brackets estéticos o Invisalign® fueron elegido para los participantes, basado en la percepción de la estética, la comodidad y el coste. **Conclusiones:** La mayoría de los participantes consideraron el Invisalign® más estético y cómodo, aunque más costoso, y lo eligieron en vez del tratamiento con brackets estéticos.

**PALABRAS CLAVES:** Alineadores transparentes, Brackets cerámicos, Brackets estéticos, Invisalign, Odontología, Ortodoncia.

## **ABSTRACT**

**Introduction:** Adult patients' expectations regarding the aesthetics, comfort or cost of orthodontic treatment are becoming increasingly high. In fact, aesthetic orthodontic appliances, such as clear aligners or aesthetic labial fixed appliances, have been developed and improved over the years. We consider it essential to know the indications, limitations, advantages, and disadvantages, as well as the patients' opinion about them, to offer them the most appropriate treatment.

**Objectives:** The main objective was to analyse and compare the results obtained from the research regarding the preferences of choice between treatment with aesthetic brackets and Invisalign®. The secondary objectives were to explain and contextualise aesthetic brackets, explain and contextualise Invisalign® aligners, and compare the indications, limitations, advantages, and disadvantages between the use of aesthetic brackets and Invisalign®.

**Materials and Methods:** A survey was carried out among 102 adult participants, dental students, and professors at the European University of Madrid, who, after signing an informed consent form, completed the survey via an internet link. The survey was available from February to March 2023 on Google Forms. To analyse and compare the results of our survey, a literature review was carried out using Medline, PubMed, and books from the CRAI library. **Results:** We stored the results obtained from the survey and analysed which of the aesthetic brackets or Invisalign® treatments were chosen by the participants, based on perceived aesthetics, comfort and cost. **Conclusions:** Most participants considered Invisalign® to be more aesthetic and comfortable, although more expensive, and chose it over treatment with aesthetic brackets.

**KEY WORDS:** Aesthetic brackets, Clear aligners, Ceramic brackets, Dentistry, Invisalign, Orthodontics.

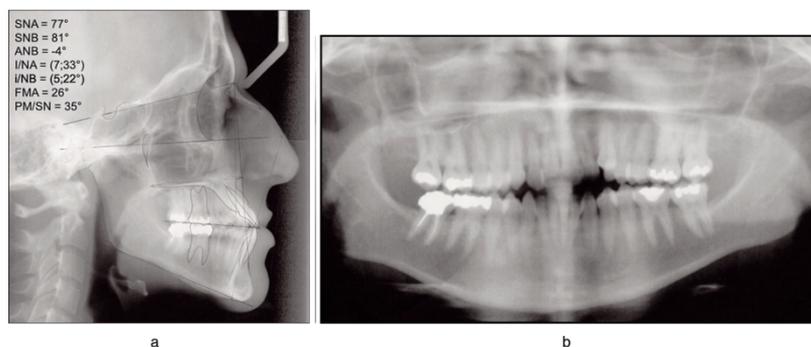
# ÍNDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1</b>	<b>Brackets estéticos .....</b>	<b>2</b>
1.1.1	Historia.....	2
1.1.2	Descripción del bracket estético.....	4
1.1.3	Indicaciones y limitaciones de los brackets estéticos.....	6
1.1.4	Ventajas y desventajas de los diferentes brackets estéticos.....	7
<b>1.2</b>	<b>INVISALIGN® .....</b>	<b>9</b>
1.2.1	Historia.....	9
1.2.2	Descripción del proceso y mecanismo de acción.....	11
1.2.3	Indicaciones y limitaciones del sistema de Invisalign® .....	16
1.2.4	Ventajas y desventajas del sistema de Invisalign®.....	17
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS E HIPÓTESIS.....</b>	<b>18</b>
<b>3</b>	<b>MATERIAL Y MÉTODO.....</b>	<b>19</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>20</b>
<b>5</b>	<b>DISCUSIÓN.....</b>	<b>26</b>
5.1.1	Estética.....	27
5.1.2	Comodidad y disciplina .....	28
5.1.3	Coste .....	29
<b>6</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>30</b>
<b>7</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>32</b>

# 1 INTRODUCCIÓN

Hoy en día, el aspecto estético en un tratamiento de Ortodoncia es fundamental ya que cada vez son más los pacientes adultos que lo demandan. No obstante, el plan de tratamiento de los pacientes adultos y los objetivos tienen que basarse en los principios básicos de la Ortodoncia. Y, a parte de cumplir las normas estéticas, deben también cumplir una correcta estética facial, dental, oclusión funcional, salud periodontal, estabilidad del resultado y respetar las expectativas del paciente (1–6).

De hecho, es importante realizar una buena planificación de tratamiento, empezando con la identificación y la priorización de los problemas esqueléticos y dentales del paciente. Sin embargo, se deben tomar decisiones con respecto a la posible complejidad del tratamiento, la predictibilidad del éxito, los objetivos y deseos del paciente realizando una buena anamnesis y un examen clínico, fotos extraorales e intraorales, pruebas radiográficas, un análisis del perfil facial, análisis cefalométrico, modelos de estudio, para luego, establecer la terapia adecuada (6–9).

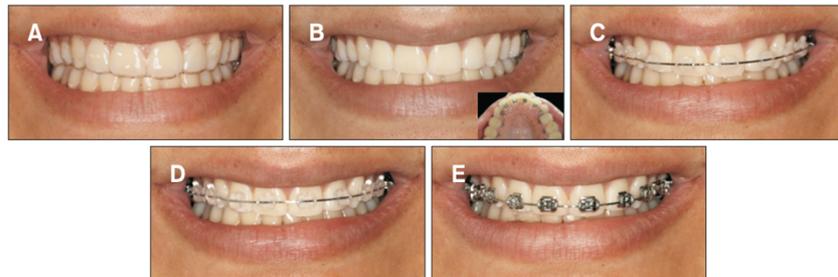


**Figura 1:** Radiografías laterales de un estudio cefalométrico (a) y panorámicas (b)(9)

Además, sabiendo que los adultos son menos tolerantes a las molestias y al dolor, es fundamental que el profesional lo tenga en cuenta a la hora de elegir la opción ideal de tratamiento (6,7,10).

La variedad de opciones terapéuticas estéticas, como la Ortodoncia lingual, los alineadores transparentes y los aparatos fijos labiales estéticos, son soluciones actuales y correctamente aceptadas por los pacientes exigiendo un

tratamiento de alta estética y comodidad. Por lo tanto, es importante conocer el funcionamiento, las ventajas y desventajas de estos aparatos ortodóncicos estéticos, y aun más de los brackets estéticos o los alineadores Invisalign® (Figura 2, (4,11,12)).



**Figura 2:** Imágenes de los aparatos ortodóncicos. (A)Alineadores transparentes. (B)Brackets metálicos linguales. (C)Brackets cerámicos policristalinos. (D)Brackets cerámicos monocristalinos. (E)Brackets

Este trabajo nos permitirá conocer la opinión de los pacientes adultos en la actualidad con respecto a la elección de un tratamiento estético ideal.

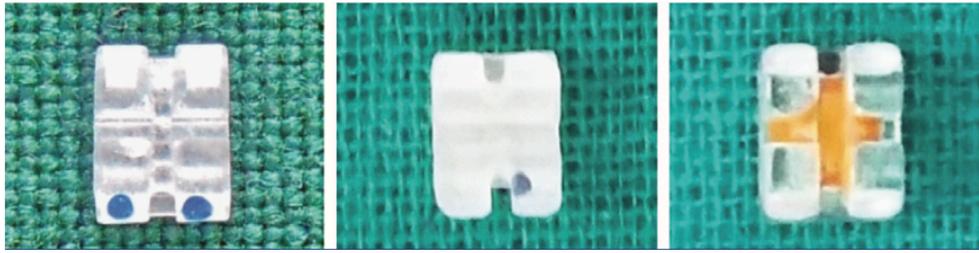
## 1.1 Brackets estéticos

### 1.1.1 Historia

A principios del siglo XX, Angle introdujo el primer bracket en la Ortodoncia. Inicialmente comenzaron siendo de oro, luego los materiales y el diseño de los brackets fueron evolucionado; y se desarrollaron brackets de acero inoxidable, que se han popularizado y utilizado durante décadas (13).

Durante los años setenta, los principales fabricantes de aparatos de Ortodoncia empezaron a preocuparse por la estética pintando o recubriendo con materiales estéticos los arcos metálicos convencionales de diferentes aleaciones, como el acero inoxidable, el titanio-molibdeno y el Níquel-Titanio. Los primeros tipos de revestimiento utilizados fueron el teflón y la resina epoxi, seguidos por algunos fabricantes que han desarrollado alambres de nylon reforzados con silicona. Pero, aunque estos alambres tenían una buena estética, no tenían buenas

propiedades clínicas y se recomendaban solo para tratamientos cortos. En lo que se refiere a los brackets, con el aumento de la demanda de estética, se fabricaron del color del diente. El primer material estético fue desarrollado por Newman y sus colaboradores a finales de 1960. Después, la industria comenzó a utilizar brackets de plástico a base de polisulfona (policarbonato) a principios de los años setenta como alternativa estética a los brackets metálicos. No obstante, perdieron popularidad debido a sus varias desventajas con respecto a la decoloración y a la alteración de las ranuras provocada por la absorción de agua, tenían poca estabilidad dimensional y deformación durante la torsión. Es solo a partir de finales de la década ochenta, que empezaron a comercializar los brackets de cerámica de alúmina policristalina (PCA), de PCA con ranuras metálicas, de Zirconio policristalina, de polímeros acrílicos y cerámica monocristalina, conocida como Zafiro (Figura 3), que es actualmente el material que proporciona mayor estética en los brackets, además de soportar las fuerzas ortodóncicas y resistir las manchas, a diferencia de los brackets de plástico. Sin embargo, uno de los principales inconvenientes de los brackets de alúmina disponibles, es su baja resistencia a la fractura y su fragilidad. Esto puede afectar a la eficacia del tratamiento al aumentar el tiempo de tratamiento, causar molestias al paciente o exponerlo al riesgo de tragar fragmentos de brackets. Actualmente, existen varios brackets cerámicos para uso clínico, su popularidad y sus beneficios clínicos están aumentando en la Ortodoncia contemporánea con una utilidad variada. Idealmente, deben satisfacer tanto las necesidades mecánicas como las estéticas, deben ser lo suficientemente fuertes como para soportar y transferir las tensiones aplicadas durante el tratamiento ortodóncico, y no deben tener un aspecto o color extraños que llamen la atención(13–16).



**Figura 3:** Bracket de Cerámica Alúmina Monocristalina, Brackets de Cerámica Alúmina Policristalina, Brackets de Zafiro(14)

### 1.1.2 Descripción del bracket estético

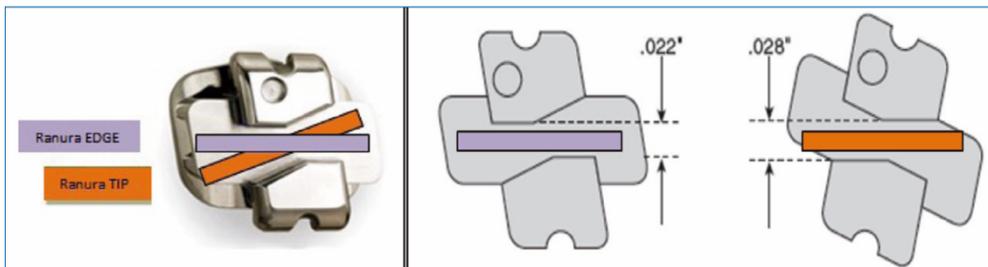
Aunque la estética es deseada por pacientes y ortodoncistas, es obligatorio que el aparato sea eficaz y cumpla con las funciones necesarias(17).

Un bracket está compuesto de distintos elementos y accesorios:

- Base: elemento convencional metálico o de cerámica que se pega al diente y que sirve de soporte para el arco.
- Arcos (flexibles o rígidos): sirven para ejercer la fuerza que se va a transmitir al diente por medio del bracket. Están fabricados con metales o aleaciones de metales.
- Ligaduras elásticas o metálicas: fijan el arco al bracket y ejercen fuerza sobre los dientes.
- Ganchos o hooks: pequeños dispositivos que se insertan en la ranura en V del bracket y que permiten aplicar las fuerzas más cercano del centro del bracket para reducir las rotaciones.
- Tubos y bandas: aditamento con un orificio por el que se inserta el arco, con la misma función que un bracket, pero de base más amplia para colocarlo en molares.

Según la marca, el sistema (convencional o autoligado) podrían tener variaciones con respecto a su estructura, su resistencia al deslizamiento, o el control de los movimientos...

Dentro de los sistemas existen los Tip-Edge, Tip-Edge Plus, que son basados en la técnica de Begg, que se basa sobre la eliminación de dos cunas diagonalmente opuestas de la ranura rectangular del bracket de arco recto, creando una segunda ranura, permitiendo la inclinación del diente sin deflexionar el arco de alambre. De esta forma, el bracket está compuesto de una ranura de canto de 022” EDGE y de una ranura de inclinación de 028” TIP (18).

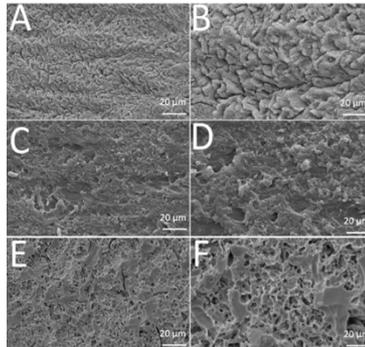


**Figura 4:** El bracket se compone de una ranura «Edge de 022» y otra «Tip de 028.»(18)

Los Damon Clear 2, que son autoligados, compuestos de PCA, y entonces proporcionan una gran resistencia, estética y comodidad para el paciente.

Con respecto a la adhesión de los brackets estéticos al esmalte, esta debe proporcionar una fuerte fijación durante el tratamiento, pero permitir la descementación del bracket sin dañar el esmalte al final del tratamiento(19,20). Antes de cementar un bracket, se debe preparar la superficie dental, eliminando la película de esmalte superficial, para crear irregularidades, y proporcionar una mejor adhesión. Luego, la superficie se trata con ácido ortofosfórico al 35-50% durante 20-30 segundos, se lava y se seca. El objetivo de esta etapa es de

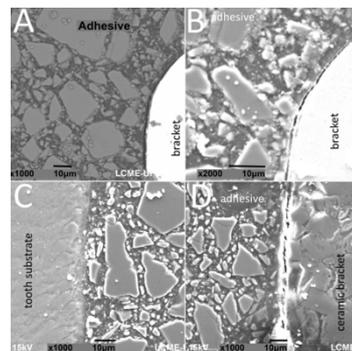
eliminar una pequeña parte de esmalte interprismático para que el adhesivo pueda penetrar (Figura 5).



**Figura 5:** imagen de esmalte (A,B), acrílico (E,F) tras el procedimiento de grabado(19)

Generalmente, el adhesivo se aplica con la técnica ONE-STEP (Primer y Bonding en el mismo bote), pincelando la superficie del diente, echando aire en la zona, y foto polimerizándola (Figura 6).

La elección del cemento debe cumplir los criterios de estabilidad, fluidez, de resistencia y de facilidad de utilización, adecuados. Hoy en día, los más usados son las resinas acrílicas con relleno (BIS-GMA) (19).



**Figura 6:** brackets metálicos o cerámicos adheridos a superficies de esmalte tras un ciclo térmico(19)

### 1.1.3 Indicaciones y limitaciones de los brackets estéticos.

Un bracket estético "ideal" debe satisfacer tanto los requisitos mecánicos como los estéticos, siendo lo suficientemente fuerte como para soportar y transferir las tensiones aplicadas durante el tratamiento de Ortodoncia, sin tener un aspecto o color extraño que llame la atención(13). Dado que los pacientes llevarán los brackets durante meses, se prefieren aquellos más pequeños, similares a los dientes naturales por su aspecto estético y sutil.

De manera general los tratamientos ortodóncicos son indicados para:

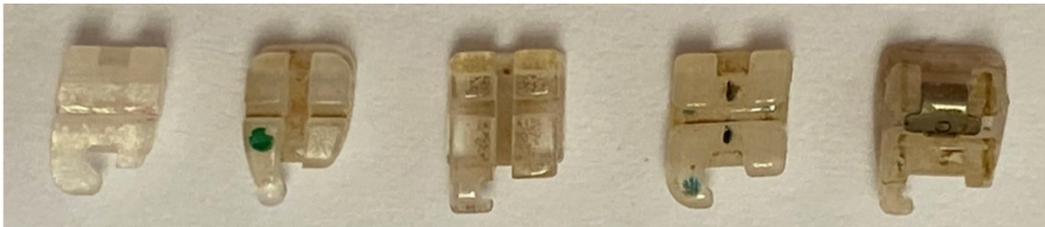
- Mantener un normal proceso de desarrollo.
- Mejorar la función maxilar y corregir las alteraciones funcionales.
- Eliminar o aliviar un aspecto facial o dental inaceptable, que podría crear obstáculos sociales.
- Mejorar el aspecto dental o facial de los pacientes, con el fin de mejorar la calidad de vida de los pacientes. (20)

La mecánica de un tratamiento con brackets se divide en cuatro fases:

- Durante la primera fase se realizará un alineamiento y nivelación de las arcadas dentarias.
- La segunda fase incluye:
  - Cierre de espacios residuales.
  - Corrección de mordidas cruzadas posteriores.
  - Corrección de las discrepancias de la línea media.
- Los objetivos de la tercera fase (o fase de cierre de espacios) son:
  - El mantenimiento de todas las correcciones logradas en las fases anteriores.
  - Conseguir las inclinaciones y torques finales deseados de todos los dientes.
- Para llegar a la última fase de terminación.

#### 1.1.4 Ventajas y desventajas de los diferentes brackets estéticos

Aunque los brackets de plástico han mejorado considerablemente el aspecto en comparación con los brackets metálicos, tienen ciertas limitaciones si los comparamos con los brackets de cerámica(7) como cambios de color, el riesgo de aparición de tinciones en pacientes fumadores o consumidores de café, té(10,21)(Figura 7).



**Figura 7:** Brackets estéticos después de 14 días de inmersión en el café(21)

Los brackets de plástico sufren también de una escasa estabilidad dimensional, que dificultan el deslizamiento de los dientes hacia la nueva posición pudiendo crear problemas a la hora de controlar la posición de las raíces y el cierre de espacios.

Los brackets de resina compuesta tienen resistencia a la torsión del arco comparable a la de los brackets de cerámica de alúmina.

Los brackets de cerámica dan mejores resultados que los brackets de plástico: tienen una mayor resistencia a la fricción del deslizamiento, ofrecen una atractiva combinación de estética y rendimiento, siendo más resistentes a las manchas (11,17,20,22), pero también tienen ciertas limitaciones. El tratamiento puede ser más duradero al sufrir fracturas, suelen ser más voluminosos y desgastan los dientes antagonistas dañando el esmalte a la hora de retirarlos. De hecho, una buena técnica de separación y la utilización de instrumentos separadores, es fundamental para prevenir las fracturas de los brackets, y evitar dañar el esmalte.

Entre las cerámicas dentales, los brackets de Zirconio presentan una estética excelente y es el material cerámico dental más resistente hasta el momento, con

una resistencia a la flexión y una tenacidad a la fractura superior a las de otras cerámicas dentales, lo que permite utilizar un tamaño más pequeño de brackets con características biotécnicas que dan lugar a materiales de calidad con una alta biocompatibilidad. Gracias a su resistencia se podría acortar el tiempo de tratamiento ortodóncico, aliviando el dolor y las molestias, reduciendo la función restringida de los músculos alrededor de la cavidad oral y favorecer la limpieza y la estética (22).

El uso de arcos de ortodoncia estéticos en asociación con brackets estéticos es probablemente el siguiente paso para mejorar la estética de los aparatos de ortodoncia(17). Se han explorado varias alternativas para crear arcos estéticos que permitan un tratamiento ortodóncico eficaz. Los arcos metálicos, especialmente las aleaciones de níquel-titanio (NiTi), se han recubierto con fluoropolímeros sintéticos, como el politetrafluoroetileno (PTFE), resinas epoxídicas o una combinación de ellos, del color del diente o con materiales inorgánicos. Pero, aunque estos arcos podrían considerarse más estéticos, se han detectado una serie de problemas.

## **1.2 INVISALIGN®**

### **1.2.1 Historia**

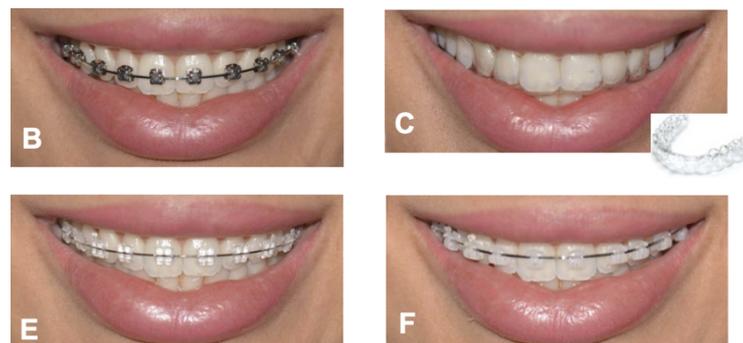
Aunque a partir de los años 80 comienza la alta demanda estética en tratamientos de ortodoncia, fue en 1946, que Harold Kesling introdujo por primera vez el concepto de aparatos de ortodoncia transparentes y removibles con la creación de un “set-up” y la posterior fabricación de posicionadores de dientes de goma para realizar movimientos dentales. Estos serían los primeros tratamientos con alineadores (9,23) para mover dientes desalineados (24) y responder a la creciente demanda de ortodoncia estética con cierta confortabilidad (21,23,25).

Este sistema avanzará hasta un sistema de Ortodoncia basado en el uso de alineadores secuenciados transparentes, individualizados, removibles (Figura 8), y capaces de realizar movimientos ortodóncicos sin comprometer la estética de la sonrisa(26). Su fabricación se basa en la planificación previa de los objetivos de tratamiento de forma computarizada (planificación virtual mediante un software) o no computarizada (setup de encerado)(27).



**Figura 8:** (a)Pegamiento de los attaches, (b)Alineadores transparentes en boca(9)

A pesar de que los Brackets de cerámica ocuparían un lugar central en la Ortodoncia estética durante más de una década (25), la Ortodoncia transparente no ha dejado de evolucionar hasta llegar a ser la alternativa más aceptada por los pacientes adultos (27)(Figura 9).



**Figura 9:** (B)Brackets metálicos autoligados, (C)Alineadores transparentes, (E,F)Brackets cerámicos(11)

Invisalign® (Align Technology, Santa Clara, CA) es el sistema pionero en la fabricación seriada de alineadores transparentes.

Apareció en 1999 en Estados Unidos y un año después en Europa con un concepto que se apartaba radicalmente de los principios básicos ya que proponía mover dientes sin brackets ni arcos (9).

Inicialmente comenzaron tratando los casos con menores apiñamientos o espaciamientos, pero con el constante desarrollo y evolución de los materiales de fabricación para los alineadores, y la mejora del software de diseño por ordenador para la predictibilidad del movimiento de los dientes, la indicación de los alineadores transparentes se ha ampliado enormemente y ha demostrado su éxito en el tratamiento de una variedad de maloclusiones tanto leves como graves (16).

Hoy en día, en comparación con los aparatos fijos convencionales, los alineadores transparentes permiten mejorar la estética, la comodidad y la higiene bucal de los pacientes, pero, por otro lado, tienen todavía algunas carencias y limitaciones en el control del movimiento dental. (23) Sin embargo, se necesitarán varios años y los efectos de las diferentes estrategias de marketing antes de poder prever una distribución mundial que, hoy en día, ocupa una parte creciente del mercado de la Ortodoncia (9).

### 1.2.2 Descripción del proceso y mecanismo de acción

Como mencionado anteriormente, antes de empezar cualquier tratamiento de Ortodoncia se debería realizar un adecuado diagnóstico, los registros necesarios y un plan de tratamiento idóneo para fijar objetivos realistas (27).

El sistema Invisalign® consiste en un tratamiento individualizado de Ortodoncia con una serie de alineadores transparentes que son capaces de realizar movimientos dentarios graduales, sin comprometer la estética de la sonrisa (26); pero se necesitan también otros recursos para lograr el éxito en cada caso.

En base a esto, existe cinco pilares de la técnica, que son:

- Alineadores y SmartTrack
- Software ClinCheck y técnicos
- Aditamentos y características de SmartForce
- Técnicas de ortodoncia auxiliares(28)

- Alineadores y SmartTrack

El proceso de tratamiento con alineadores transparentes se basa en el uso secuencial de alineadores fabricados con material SmartTrack, un material termoplástico transparente. En la actualidad se utilizan diversos materiales termoplásticos para su fabricación, cada uno de ellos provocan diferentes fuerzas en los alineadores(25). Estos materiales generan fuerzas suaves y constantes, tienen un buen ajuste siendo más fácil de usar y proporcionando una forma más sencilla de colocación y retirada(28). Según la mecánica de los alineadores, además del material utilizado y su espesor que influye en el valor de las fuerzas que permiten los movimientos de versión y de torsión, la precisión y el método del proceso de fabricación estereolitografía que generará un modelo físico para cada alineador, mediante la adhesión de capas sucesivas dando un perfil escalonado a escala microscópica, se desprende que la anatomía coronaria desempeñará un papel importante en la intensidad y la dirección de las fuerzas y los pares de fuerzas administrados por los alineadores con, en total, menos predicción y control sobre sus efectos. Entonces para que sea eficaz, se ha demostrado que la férula debe ajustarse estrechamente a la superficie del diente (9).

El tiempo de uso estándar de los aparatos removibles es de 20 a 22 horas al día, con cambios en función de la cantidad de movimiento cada 7, 10 o 14 días.

Todos los alineadores suelen hacer:

- 0,25 mm de movimiento lineal.
- 2 grados de movimiento angular para corregir rotaciones.
- 1 grado de movimiento de torque (torque lingual-radicular o torque labial-radicular).

En 2009, Kravitz et al., publicaron un artículo analizando la predictibilidad de los movimientos dentarios realizados gracias al sistema de los alineadores removibles Invisalign®, concluyendo que la lingualización fue el movimiento más

predecible mientras que la extrusión y las rotaciones mayor de 15° (sobre todo en caninos) fueron los movimientos menos predecibles.(27)

Rossini et al., en 2014, publicaron una revisión sistemática confirmando que los movimientos menos predecibles seguían siendo la extrusión, la rotación de los caninos y de los premolares, añadiendo también la inclinación radicular mesio-distal (tip); mientras que la inclinación buco-lingual coronaria (torque) y la distalización, según ellos, fueron los movimientos más predecibles (27).

Posteriormente, una revisión sistemática publicada en 2015 concluyó también que los alineadores transparentes eran eficaces para controlar la intrusión anterior y la inclinación buco-lingual posterior, pero no la inclinación buco-lingual anterior (23). Además, diferentes autores de revisiones sistemáticas sugieren que los dispositivos Invisalign® podrían ser eficaces también para la alineación y nivelación de las arcadas, y los movimientos corporales de los molares superiores (24).

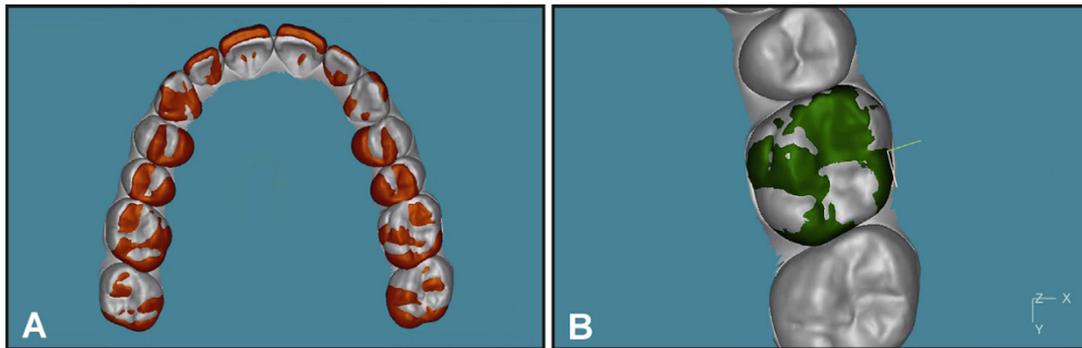
- Software Clincheck y técnicos

Para la toma de registros se suele utilizar la tecnología CAD-CAM mediante el escaneado de las impresiones o el escaneado de las arcadas dentarias del paciente con escáner intraoral (8)(Figura 10).



**Figura 10:** iTero scanner(9)

Otra de los grandes avances de este sistema es la que aporta la planificación virtual o Software ClinCheck. Esta aplicación, creada por Align Technology, ha sido diseñada específicamente para los profesionales (Figura 11).



**Figura 11:** Planificación de tratamiento ClinCheck con superposiciones (29)

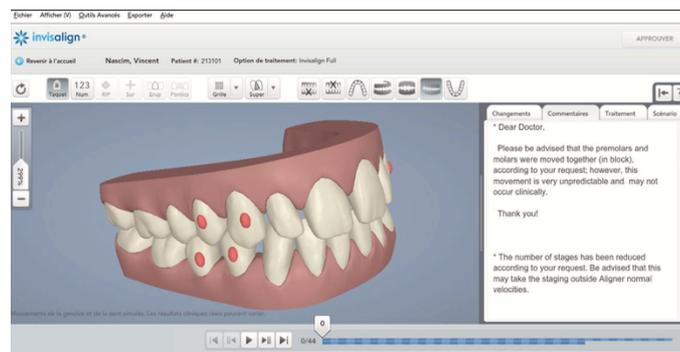
El software realiza con la colaboración del ortodoncista, un ClinCheck que proporciona una representación virtual en 3D de un plan de tratamiento derivado de la prescripción ortodóncica. Cada profesional realiza cambios en el plan de tratamiento y, a continuación, los alineadores se fabrican de acuerdo con el plan finalizado y se envían directamente al profesional para comenzar el tratamiento del paciente.

La planificación virtual nos permite visualizar los objetivos finales del tratamiento y diferentes herramientas diagnosticas como son: la medición de la discrepancia de Bolton, la cuadrícula que nos permite medir los movimientos planificados, los controles 3D para el movimiento dentario que podemos mover nosotros mismos de manera precisa, detallando el acabado del caso o realizando sobre corrección de este, la visualización de los contactos oclusales con el fin de ajustar la oclusión de forma precisa. Gracias a la tabla de movimiento dentario, tenemos también informaciones detalladas de los movimientos planificados en grados y milímetros(8).

- Aditamentos y características de SmartForce

Sin embargo, durante los últimos años, y gracias a los progresos, a los avances de la técnica, y a las innovaciones introducida por Align Technology®, como el nuevo material visto anteriormente, SmartTrack y los nuevos elementos SmartForces, se obtienen mejores resultados y se puede minimizar el uso de técnicas auxiliares(8). Align Technology desarrolló las funciones SmartForce con el fin de crear las fuerzas óptimas para mover los dientes de forma predecible.

Se pueden colocar en los dientes, como aditamentos o ataches optimizados, o en el alineador, como puntos de presión o crestas de fuerza. Se trata de estructuras de composite que se adhieren a los dientes del paciente para ayudar a conseguir los movimientos planificados previamente en el software ClinCheck (Figura 12).



**Figura 12:** ClinCheck Invisalign(9)

En general, en Ortodoncia, lo ideal es una aplicación constante de fuerza. Sin embargo, este no es el caso de los alineadores, independientemente del material, porque la fuerza no puede mantenerse constante y disminuye con el tiempo(25); por lo que los alineadores mueven los dientes ejerciendo una fuerza de empuje. Cuando el alineador se inserta sobre los dientes, se deforma sobre ellos y la elasticidad del material del alineador empuja los dientes a su posición. Los aditamentos optimizados proporcionan una superficie activa y plana contra la que el alineador puede empujar para realizar movimientos dentales eficaces. Además, los alineadores sujetan los dientes envolviéndolos en material. Cuanto más material envuelva el diente, mejor será el agarre. En dientes con una corona clínica larga y una superficie mayor, habrá un mejor encaje y, por lo tanto, una mejor expresión del movimiento dental. Por el contrario, en los dientes con coronas clínicas cortas y menos superficie, hay menos agarre y menos expresión del movimiento dental. Una forma de aumentar el enganche del alineador en dientes con coronas clínicas cortas o pequeñas es colocar un aditamento en el diente.

Entonces, los ataches pueden ser "convencionales", con formas y tamaños estandarizados, u optimizados, en los que el software determina una forma y

tamaño en función de cada paciente y diente (28). También, existen ataches o aditamentos convencionales pasivos que aumentan la retención del alineador al diente. Como se ha dicho anteriormente, la terapia con alineadores transparentes necesita otras formas de técnicas auxiliares, como la fijación de elásticos, botones, Powerchains.

### 1.2.3 Indicaciones y limitaciones del sistema de Invisalign®

En lo que respecta las indicaciones, se ha reportado que Invisalign® es una técnica de Ortodoncia con la que se pueden tratar todas las maloclusiones que antes se trataban con Brackets. Al inicio fue una alternativa viable principalmente para maloclusiones leves a moderadas en pacientes sin crecimiento que no requieren extracciones. Pero hoy en día, para desarrollar confianza con la técnica, es primordial al principio seguir una curva de aprendizaje adecuada que permita familiarizarse con el sistema y se recomienda trabajar con las siguientes maloclusiones(8):

- Clase I con apiñamiento o espaciado menor o moderado
- Clase II de media cúspide con apiñamiento menor.
- Clase III con casos mínimos de sobremordida/sobremordida sin extracción
- Mordida profunda que puede resolverse mediante proclinación e intrusión anterior (sin extrusión posterior)
- Mordida abierta que puede resolverse mediante retroclinación y extrusión anterior (sin intrusión posterior)
- Extracciones de incisivos inferiores(25,29).

Las condiciones mecánicas fluctúan de un caso a otro en función de la maloclusión inicial, la anatomía dental y los factores propios del paciente. Inicialmente reservadas a correcciones limitadas, las indicaciones van siempre un paso más allá. Por tanto, los resultados son variables, su predicción sigue siendo delicada(9), y algunos tratamientos como la alineación de las crestas marginales, la calidad de los puntos de contacto interproximales, la corrección

de las relaciones oclusales(8), todavía necesitan familiarizarse con la técnica, o, como es el caso para los pacientes:

- Clase I < 6 mm de separación o apiñamiento.
- Mordida profunda < 4 mm
- Mordida abierta < 2,5 mm
- Clase II < 4 mm
- Clase III < 2 mm (distalización de los molares inferiores inclinando los molares inferiores corona hacia distal sin mover las raíces(28)).

Según el tipo de material usado, la superficie de los alineadores podría ser más rugosa, presentar una descamación y una formar poros. Unas de las limitaciones de los alineadores transparentes es la falta de estabilidad del color, lo que es fundamental para guardar su aspecto estético. La estabilidad del color de los materiales dentales suele verse influida por diversos factores, como la irradiación ultravioleta, las bebidas colorantes y los enjuagues bucales. La exposición del alineador a agentes colorantes en la cavidad bucal es inevitable, por ello se debe evitar el contacto con el café, el té negro y el vino tinto durante la terapia, ya que los pigmentos de los agentes colorantes pueden acumularse y provocar cambios de color en los materiales de los alineadores. Por lo tanto, los alineadores transparentes pueden perder su atractivo estético incluso durante las 2 semanas de tratamiento(21,30).

#### 1.2.4 Ventajas y desventajas del sistema de Invisalign®

Aunque la eficacia terapéutica y la probabilidad de efectos adversos sigue siendo objeto de debate, el número de profesionales que utilizan la técnica Invisalign® sigue creciendo y continúa siendo una de las opciones terapéuticas más elegidas por los pacientes adultos, siendo aún mayor en relación a la demanda por estética(31) y la comodidad del tratamiento(9,12,25).

Mientras el motivo de la consulta más frecuente en los pacientes adultos es la estética, el nivel socioeconómico y cultural juegan un papel importante(11), las ventajas para el paciente son evidentes: estética aceptable, comodidad, facilidad en la higiene bucal y alimentación al ser removible, lo que reduce el riesgo de

caries y enfermedad periodontal(9), un número de urgencias y un tiempo de permanencia en el sillón significativamente menores que los de los brackets. Además ofrece menor dolor y mayor satisfacción durante su uso(12) ya que sólo suelen generar presión los 2-3 primeros días. Esto es debido a que son aparatos removibles, que proporcionan fuerzas intermitentes, permitiendo que los tejidos se regeneren antes de volver a aplicar fuerzas (31).

Aunque suele ser un tratamiento más costoso los pacientes podrían estar dispuestos a elegirlo por sus beneficios más ventajosos en todos los niveles(12), aun mas cuando diferentes estudios han demostrado que el aspecto estético de los aparatos de Ortodoncia puede influir en la forma en que los demás juzgan la inteligencia y el atractivo de una persona (11).

Por otra parte, los efectos adversos, así como la incidencia y gravedad de la reabsorción radicular, son iguales a los que provocan las terapias ortodóncicas tradicionales(12).

## **2 OBJETIVOS E HIPÓTESIS**

El objetivo principal fue analizar y comparar los resultados obtenidos de la investigación con respecto a las preferencias de elección entre el tratamiento con brackets estéticos y Invisalign®.

Los objetivos secundarios fueron:

- explicar y contextualizar los brackets estéticos
- explicar y contextualizar los alineadores Invisalign®.
- comparar las indicaciones, las limitaciones, las ventajas y desventajas entre el uso de los Brackets estéticos y Invisalign®

### **Pregunta de investigación principal**

¿Existe una diferencia significativa con respecto a la elección de un tratamiento de ortodoncia con Brackets estéticos o Invisalign®?

### **Hipótesis**

Debería existir una diferencia con respecto a la elección del tratamiento de Ortodoncia estético basado en las características con respecto a la comodidad, la estética, el precio del tratamiento y las expectativas del paciente. El tratamiento más actual de elección debería ser Invisalign®. Para confirmar esta hipótesis nos apoyaremos en la participación de los alumnos y profesores de Odontología de la Universidad Europea de Madrid.

### 3 MATERIAL Y MÉTODO

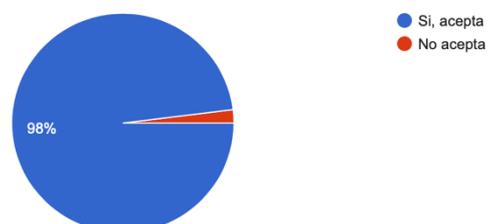
El trabajo de investigación cuenta con la aprobación del Comité de ética de investigación, tras rellenar y mandar, la “ficha de solicitud de autorización de proyecto de investigación”. Y, cuenta también con la aprobación de la Dirección Del Departamento de Odontología.

Se realizó una encuesta (anexo 1) a 102 participantes de población adulta, alumnos y profesores de Odontología de la Universidad Europea de Madrid, que, previo Consentimiento informado firmado, cumplimentaron el cuestionario distribuido gracias a un enlace internet. Este fue realizado durante los horarios de prácticas de la Universidad y fuera de los horarios de clínica. La encuesta estuvo disponible desde febrero hasta marzo del 2023 en formato Google Forms. Los resultados fueron almacenados y explicados en “resultados y discusión”. Para analizar y comparar los resultados de nuestra encuesta, se llevó a cabo una revisión de la literatura a través de Medline, PubMed, y libros de la biblioteca CRAI.

98% de los participantes aceptaron de firmar el consentimiento y 2%, no lo aceptaron (Figura 13).

CONSENTIMIENTO INFORMADO

102 réponses

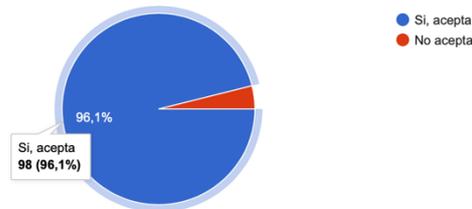


**Figura 13: Consentimiento informado**

96,1% aceptaron el tratamiento de sus datos para fines de investigación y 3,9%, no lo aceptaron (Figura 14).

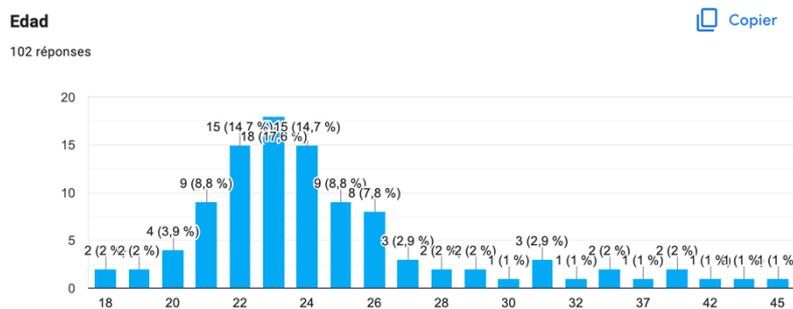
¿Acepta usted el tratamiento de sus datos para fines de investigación en esta encuesta?

102 réponses



**Figura 14: Tratamiento de los datos para fines investigación**

Hemos tenido participantes de 18 años hasta 45 años, con una mayoría en un rango de [22-24 años] de edad (Figura 15).



**Figura 15: Edad**

En mayoría son participantes mujeres y de nacionalidad francesa.

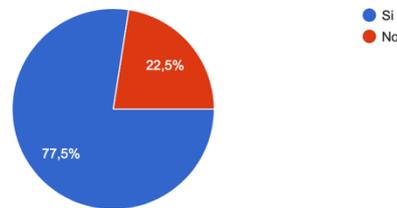
## 4 RESULTADOS

Se realizó una encuesta (anexo 1), en la cual el propósito principal fue analizar cuál sería el tratamiento de elección para los 102 estudiantes y profesores adultos de la Universidad Europea de Madrid que participaron, tras la firma de un consentimiento informado, y basado en la percepción de la estética, la comodidad y el coste de los tratamientos con brackets estéticos y Invisalign®.

77,5% habían recibido anteriormente un tratamiento de Ortodoncia contra 22,5% que nunca recibieron tratamiento de Ortodoncia (Figura 16).

¿Le han realizado anteriormente un tratamiento de ortodoncia?

102 réponses

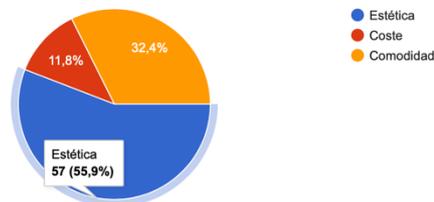


**Figura 16:** Tratamiento anterior de Ortodoncia

A la hora de elegir un tratamiento de Ortodoncia, en prioridad, y con 55,9% los participantes eligieron la estética, seguido de la comodidad con un 32,4% y terminando con el coste con un 11,8% (Figura 17).

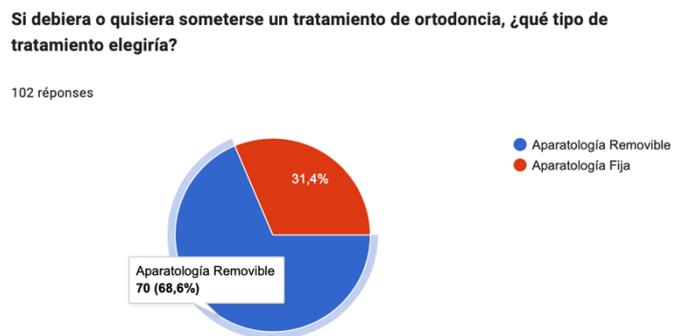
¿Entre la estética, el coste y la comodidad, cuál sería tu prioridad a la hora de elegir un tratamiento de ortodoncia?

102 réponses



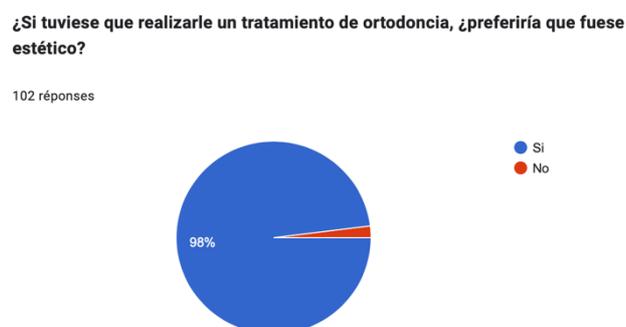
**Figura 17:** Prioridad a la hora de elegir un tratamiento de Ortodoncia entre estética, comodidad y coste

A la hora de someterse a un tratamiento ortodóncico con aparatología removable o fija, los participantes eligieron el aparato removable con 68,6% y el fijo con 31,4% (Figura 18).



**Figura 18:** Tipo de tratamiento elegido entre aparatología fija o removable

Al 98% los participantes elegirían un tratamiento estético contra 2% que no lo elegirían (Figura 19).

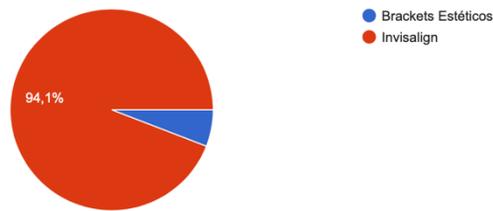


**Figura 19:** Elección de tratamientos estéticos por los participantes

Comparando 2 imágenes (imagen 1: Invisalign® e imagen 2: brackets estéticos), el más estético según los participantes fue INVISALIGN® (94,1%) (Figura 20).

Con respecto a las dos imágenes debajo, ¿cuál de los dos tratamientos le parece más estético?

102 réponses

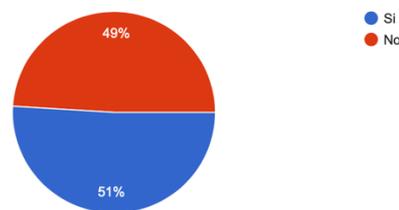


**Figura 20:** Comparación entre dos imágenes (brackets estéticos e Invisalign®)

Sabiendo que el tratamiento con brackets estéticos es más económico, 51% de los participantes podrían aceptar este tratamiento contra 49% que no lo aceptarían (Figura 21).

Sabiendo que es MÁS económico, ¿aceptarías un tratamiento con Brackets estéticos?

102 réponses

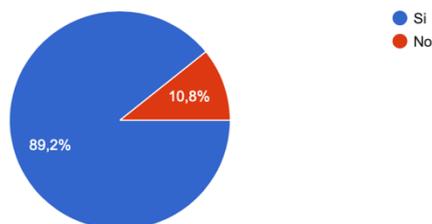


**Figura 21:** Tratamiento con brackets estéticos con respecto al coste

Sabiendo que el tratamiento con Invisalign® es menos económico, 89,2% de los participantes podrían aceptar este tratamiento contra 10,8% que no lo aceptarían (Figura 22).

Sabiendo que es MENOS económico, ¿aceptarías un tratamiento con Invisalign®?

102 réponses

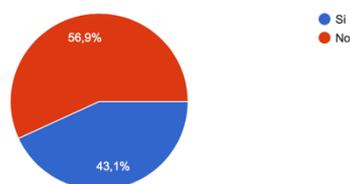


**Figura 22:** Tratamiento con Invisalign® con respecto al coste

Sabiendo que por lo general un tratamiento con brackets estéticos dificulta la higiene, la alimentación, y puede generar pequeñas lesiones en la mucosa, 43,1% de los participantes podrían aceptar el tratamiento contra 56,9% que no lo aceptarían (Figura 23).

Por lo general, un tratamiento con Brackets estéticos es menos cómodo para ya que dificulta la higiene, la alimentación y puede generar pequeñas lesiones en la mucosa. Sabiendo esta información, ¿aceptaría un tratamiento con Brackets estéticos?

102 réponses

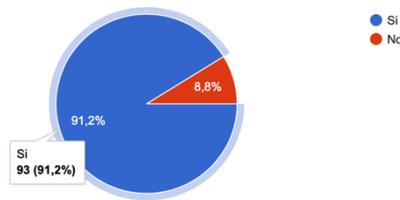


**Figura 23:** Tratamiento con brackets estéticos con respecto a la comodidad

Sabiendo que por lo general un tratamiento con Invisalign® no suele dificultar la higiene, la alimentación, o generar pequeñas lesiones en la mucosa, 91,2% de los participantes podrían aceptar el tratamiento contra 8,8% que no lo aceptarían (Figura 24).

Los tratamientos con Invisalign® no suelen generar lesiones en la mucosa y, al ser removibles, facilitan la alimentación y la higiene. Sabiendo esta información, ¿aceptaría un tratamiento con Invisalign?

102 respuestas

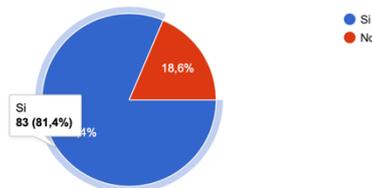


**Figura 24:** Tratamiento con Invisalign® con respecto a la comodidad

Teniendo en cuenta la disciplina necesaria para un tratamiento con Invisalign® (cambio de las férulas cada 1-2 semanas, citas recurrentes, necesidad de llevarlas el tiempo adecuado (20-22h), higiene bucal y limpieza de las férulas), 81,4% de los participantes se someterían al tratamiento contra 18,6% que no lo aceptarían (Figura 25).

Teniendo en cuenta la disciplina necesaria para un tratamiento con Invisalign® (cambio de las férulas cada 1-2 semanas, citas recurrentes, necesidad de llevarlas el tiempo adecuado (20-22h), higiene bucal y limpieza de las férulas), ¿se sometería a un tratamiento con Invisalign®?

102 respuestas

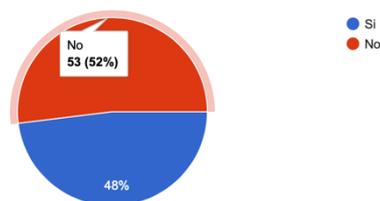


**Figura 25:** Tratamiento Invisalign® con respecto a la disciplina que necesita

Teniendo en cuenta la disciplina necesaria para un tratamiento con Brackets estéticos (*estricta higiene bucal, limitaciones con la comida, citas más recurrentes...*), 48% de los participantes se someterían al tratamiento contra 52% que no lo aceptarían (Figura 26).

Teniendo en cuenta la disciplina necesaria para un tratamiento con Brackets estéticos (estricta higiene bucal, limitaciones con la comida, citas más recurrentes...), ¿se sometería a un tratamiento con Brackets estéticos?

102 respuestas

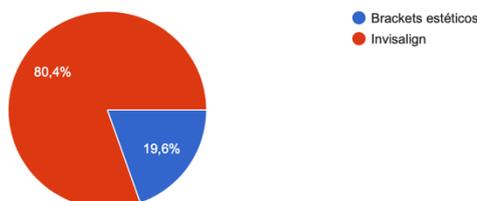


**Figura 26:** Tratamiento con brackets estéticos con respecto a la disciplina que necesita

Para concluir y teniendo en cuenta las respuestas anteriores, por una duración de 12-24 meses, según los participantes el tratamiento de Ortodoncia de elección sería con Invisalign® 80,4% (Figura 27).

Teniendo en cuenta tus respuestas anteriores, ¿por una duración de 12-24 meses, cual sería tu tratamiento de ortodoncia de elección?

102 respuestas



**Figura 27:** Tratamiento de ortodoncia de elección por una duración de 12-24 meses, teniendo en cuenta las respuestas anteriores

## 5 DISCUSIÓN

Como explicado anteriormente, el objetivo principal de nuestra investigación fue de comparar y analizar cuál sería el tratamiento de elección entre los alineadores transparentes Invisalign® y los brackets estéticos para los alumnos y profesores de la Universidad Europea de Madrid. Nos enfocamos en

tres partes: la estética, la comodidad y el coste de los tratamientos para comparar los resultados obtenidos con los de ciertos artículos relevantes mencionados anteriormente. Los participantes podrían haber sido tratado anteriormente (77,5%) o no (22,5%) con aparatos ortodóncicos.

#### 5.1.1 Estética

Con respecto a los resultados obtenidos en nuestra encuesta, a la hora de elegir un tratamiento ortodóncico, la prioridad para 98% de los participantes fue que el tratamiento sea estético. 55,9% de los participantes, han elegido la estética como requisito principal y más importante.

El tratamiento de elección fue el realizado con aparatología removible, con 68,8%, contra 31,4% para los aparatos fijos, de hecho, Invisalign® ha sido elegido con un porcentaje de 94,1%.

Si comparamos los resultados obtenidos en el artículo: “Perception of esthetic orthodontic appliances- An eye tracking and cross-sectional study” de Moritz Forsch; Lena Krull; Marlene Hechtner; Roman Rahimi; Susanne Wriedt; Heiner Wehrbein; Cornelius Jacobs; Collin Jacob, se confirma que los índices de atractivo pueden agruparse en la jerarquía de aparatos linguales y alineadores, seguidos de aparatos cerámicos, aparatos cerámicos de autoligado y aparatos de acero inoxidable(4). Además, gracias al artículo intitulado: “Adult Perceptions of Different Orthodontic Appliances” escrito por Basoum S Ashour; Doaa H Alsaggaf; Muhannad T Shuman; Salma H Ghoneim; Amal I Linjawi; Hussain YA Marghalani; Rania R Dausa; Dimah A Faydhi; Reem A Alansari; podemos también confirmar que los aparatos menos visibles, los alineadores transparentes y los aparatos linguales, eran los tratamientos más atractivos(11). Igualmente, los resultados del artículo: “Reasons influencing the preferences of prospective patients and orthodontists for different orthodontic appliances”, redactado por Guido Artemio Marañón-Vásquez; Luísa Schubach da Costa Barreto; Matheus Melo Pithon; Lincoln Issamu Nojima; Matilde da Cunha Gonçalves Nojima; Mônica Tirre de Souza Araújo; Margareth Maria Gomes de Souza, corroboraron con nuestros resultados siendo los alineadores transparentes la primera opción preferida, y de hecho, el uso de brackets bucales

(estéticos o no) podría cambiar negativamente la autopercepción de belleza de los pacientes (durante su uso), lo que podría afectar a su autoestima y, en consecuencia, a sus relaciones sociales, siendo menos estético (12).

En la mayoría de las investigaciones realizadas para comparar la percepción estética de un tratamiento con Invisalign® o con brackets estéticos, los participantes vieron los alineadores transparentes más estéticos y de hecho los eligieron, lo que corrobora con nuestros resultados.

#### 5.1.2 Comodidad y disciplina

El segundo requisito más importante elegido para los participantes fue la comodidad con un 32,4%. Los aparatos removibles, Invisalign®, fueron los más cómodos de utilizar (91,2%), y aunque necesitan una cierta disciplina, 81,4% de los participantes se someterían al tratamiento.

En comparación, los brackets estéticos parecían menos cómodos, elegidos al 43,1%, con 48% de los participantes que aceptarían de someterse a este tratamiento sabiendo la disciplina que necesita.

Si comparamos con los resultados del artículo mencionado anteriormente: “Reasons influencing the preferences of prospective patients and orthodontists for different orthodontic appliances”, redactado por Guido Artemio Marañón-Vásquez; Luísa Schubach da Costa Barreto; Matheus Melo Pithon; Lincoln Issamu Nojima; Matilde da Cunha Gonçalves Nojima; Mônica Tirre de Souza Araújo; Margareth Maria Gomes de Souza, así como en el artículo: “Comparison of the Perception of Pain during Fixed Orthodontic Treatment with Metal and Ceramic Brackets” escrito por Nevedita Sahoo, los alineadores transparentes, más precisamente Invisalign®, sería la alternativa que ofrece menos dolor y mayor satisfacción durante su uso, comparado al uso de brackets estéticos(12,32). El artículo: “Comparative Study of Oral Health-Related Quality of Life (OHRQL) between Different Types of Orthodontic Treatment” escrito por Natalia Zamora-Martínez, Vanessa Paredes-Gallardo, Verónica García-Sanz, José Luis Gandía-Franco y Beatriz Tarazona-Alvarez, apruebe nuestros resultados, confirmando que llevar brackets estéticos en vez de Invisalign®

podría afectar más al paciente con respecto al dolor, al malestar psicológico, a la discapacidad física y social, mientras que Invisalign® también, teniendo sus desventajas, podría afectar al paciente más al nivel funcional, pero en lo que respecta a la discapacidad general, los brackets estéticos superan Invisalign®(5). En el artículo “Oral Impacts Experienced by Orthodontic Patients Undergoing Fixed or Removable Appliances Therapy in Saudi Arabia/ A Cross-Sectional Study”, escrito por Mohammad Abdul Baseer; Nawaf Abdulaziz Almayah; Khalid Mirae Alqahtani; Marwan Ibrahim Alshaye; Meshari Mohammed Aldhahri, se afirma que en comparación con el tratamiento ortodóncico removible, los hallazgos indicaron que los pacientes con ortodoncia fija, incluso con brackets estéticos, experimentaron significativamente mayores dificultades para dormir, úlceras en la lengua y las mejillas e impactación de alimentos debajo de los aparatos. Además, la duración del tratamiento ortodóncico y la intensidad del dolor mostraron una correlación positiva significativa con el impacto en la salud oral(33). En fin, el artículo: “Pain level between clear aligners and fixed appliances - a systematic review” escrito por Paula Coutinho Cardoso; Daybelis Gonzalez Espinosa; Paulo Mecenas; Carlos Flores-Mir y David Normando, menciona que varios estudios han señalado los efectos secundarios negativos de los tratamientos con brackets siendo estéticos o convencionales, especialmente la acumulación de placa, la dificultad de la higiene bucal, el dolor y las molestias que se experimentan durante el tratamiento ortodóncico mientras que los pacientes de ortodoncia tratados con Invisalign parecían sentir menos dolor durante los primeros días de tratamiento(34).

En la mayoría de las investigaciones realizadas para comparar la comodidad y la disciplina necesaria para un tratamiento con Invisalign® o con brackets estéticos, los participantes vieron los alineadores transparentes más cómodos y de hecho los eligieron, lo que corrobora con nuestros resultados.

### 5.1.3 Coste

El tercer requisito elegido para los participantes fue el coste del tratamiento (11,8%). Aunque los participantes sabían que un tratamiento con Invisalign® será más costoso, lo elegirán al 89,2% contra 51% que elegirían un tratamiento

con brackets estéticos siendo más económico. En la mayoría de los estudios la elección de un tratamiento en vez del otro depende del nivel socio económico del paciente, desgraciadamente, en nuestra encuesta no tuvimos en cuenta el nivel socio económico de los participantes.

Entonces, según el artículo: “Reasons influencing the preferences of prospective patients and orthodontists for different orthodontic appliances”, redactado por Guido Artemio Marañón-Vásquez; Luísa Schubach da Costa Barreto; Matheus Melo Pithon; Lincoln Issamu Nojima; Matilde da Cunha Gonçalves Nojima; Mônica Tirre de Souza Araújo; Margareth Maria Gomes de Souza, los pacientes de clase económica baja se asociaron con la elección de brackets cerámicos, mientras que los pacientes de nivel socio económico alto, se asociaron con la elección de tratamiento, que veían más estético como Invisalign®(12). Y, sin embargo, en el artículo “Les appareils orthodontiques invisibles et presque invisibles” escrito por Pascal Baron, se confirmará que varios estudios han demostrado que los pacientes están dispuestos a pagar más por un método invisible de tratamiento con Invisalign®(9), lo que corrobora con nuestros resultados.

## **6 CONCLUSIONES**

Para contestar a la pregunta de investigación del trabajo de fin de grado, “¿Existe una diferencia significativa con respecto a la elección de un tratamiento de Ortodoncia con Brackets estéticos o Invisalign®?”; y, así, confirmar o rechazar nuestra hipótesis: “Debería existir una diferencia en la elección del tratamiento de ortodoncia estético basado en las características con respecto a la comodidad, la estética, el precio del tratamiento y las expectativas del paciente. El tratamiento más actual de elección debería ser Invisalign®”, nos hemos apoyado en la participación de los alumnos y profesores de Odontología de la Universidad Europea de Madrid.

Esto último junto a la cantidad de participantes podría haber sido considerado como limitante, reduciendo el impacto de la encuesta. De hecho,

supongamos que, al ampliar el número de participantes, los resultados obtenidos hubieran sido modificados.

Además, la manera de realizar la encuesta y almacenar los resultados podría haber sido mejor, organizando la edad por grupos y el sexo permitiendo que los participantes elijan entre Hombre (H) o Mujer (M).

Teniendo en cuenta las limitaciones de la presente investigación, nuestra hipótesis fue confirmada.

En respuesta al objetivo principal, la mayoría de los participantes eligieron el tratamiento con Invisalign® (80,4%) y consideraron este tratamiento más estético y cómodo, aun siendo el más costoso.

Además, se concluye con respecto a los objetivos secundarios, que, según la información actual, a la hora de comparar las indicaciones, limitaciones, ventajas y desventajas de los tratamientos con brackets estéticos o con Invisalign®, el sistema Invisalign® fue más ventajoso en la mayoría de los casos.

## 7 BIBLIOGRAFÍA

1. Nakano T, Nakajima A, Watanabe H, Osada A, Namura Y, Yoneyama T, et al. Evaluation of torque moment in esthetic brackets from bendable alloy wires. *Angle Orthod.* 1 sept 2021;91(5):656-63.
2. Iwasaki T, Nagata S, Ishikawa T, Tanimoto Y. Mechanical characterization of aesthetic orthodontic brackets by the dynamic indentation method. *Dent Mater J.* 25 nov 2022;41(6):860-7.
3. Lee YK, Bin Y. Translucency and color match with a shade guide of esthetic brackets with the aid of a spectroradiometer. *Dent Press J Orthod.* avr 2016;21(2):81-7.
4. Försch M, Krull L, Hechtner M, Rahimi R, Wriedt S, Wehrbein H, et al. Perception of Esthetic Orthodontic Appliances: *An Eye Tracking and Cross-sectional study.* *Angle Orthod.* 14 janv 2020;90(1):109-17.
5. Zamora-Martínez N, Paredes-Gallardo V, García-Sanz V, Gandía-Franco JL, Tarazona-Álvarez B. Comparative Study of Oral Health-Related Quality of Life (OHRQL) between Different Types of Orthodontic Treatment. *Medicina (Mex).* 2 juill 2021;57(7):683.
6. Ester HB, Marisa VI, Daniela CJ. Ortodoncia en adultos. *Rev Médica Clínica Las Condes.* nov 2013;24(6):1044-51.
7. Christou T, Betlej A, Aswad N, Ogdon D, Kau CH. Clinical effectiveness of orthodontic treatment on smile esthetics: a systematic review. *Clin Cosmet Investig Dent.* mai 2019;Volume 11:89-101.
8. Tratamiento de las maloclusiones con ortodoncia transparente | Revista del Ilustre Consejo General de Colegios de Odontólogos y Estomatólogos de España | RCOE [Internet]. [cité 7 nov 2022]. Disponible sur: <https://rcoe.es/articulo/13/tratamiento-de-las-maloclusiones-con-ortodoncia-transparente>
9. Baron P. Les appareils orthodontiques invisibles et presque invisibles. *Orthod Fr.* mars 2014;85(1):59-91.
10. Borges L, Castro ACR de, Elias CN, Souza MMG de. Effect of cigarette smoke on aesthetic brackets: an in vitro study. *Dent Press J Orthod.* 2022;27(4):e2220365.

11. Alansari R, Faydhi D, Ashour B, Alsaggaf D, Shuman M, Ghoneim S, et al. Adult Perceptions of Different Orthodontic Appliances. Patient Preference Adherence. déc 2019;Volume 13:2119-28.
12. Marañón-Vásquez GA, Barreto LS da C, Pithon MM, Nojima LI, Nojima M da CG, Araújo MT de S, et al. Reasons influencing the preferences of prospective patients and orthodontists for different orthodontic appliances. Korean J Orthod. 25 mars 2021;51(2):115-25.
13. Alrejaye N, Pober R, Giordano II R. Torsional strength of computer-aided design/computer-aided manufacturing–fabricated esthetic orthodontic brackets. Angle Orthod. 1 janv 2017;87(1):125-30.
14. Mohamed JP. Evaluating the Type of Light Transmittance in Mono Crystalline, Poly Crystalline and Sapphire Brackets- An Invitro Spectrofluorometer Study. J Clin Diagn Res [Internet]. 2016 [cité 11 déc 2022]; Disponible sur: [http://jcdr.net/article\\_fulltext.asp?issn=0973-709x&year=2016&volume=10&issue=8&page=ZC018&issn=0973-709x&id=8230](http://jcdr.net/article_fulltext.asp?issn=0973-709x&year=2016&volume=10&issue=8&page=ZC018&issn=0973-709x&id=8230)
15. Batista DM, Faccini M, Valarelli FP, Cançado RH, Oliveira RC, Oliveira RCG de, et al. Attractiveness of different esthetic orthodontic wires. Dent Press J Orthod. déc 2020;25(6):27-32.
16. Alexopoulou E, Polychronis G, Konstantonis D, Sifakakis I, Zinelis S, Eliades T. A study of the mechanical properties of as-received and intraorally exposed single-crystal and polycrystalline orthodontic ceramic brackets. Eur J Orthod [Internet]. 23 avr 2019 [cité 11 avr 2023]; Disponible sur: <https://academic.oup.com/ejo/advance-article/doi/10.1093/ejo/cjz024/5476400>
17. Matias M, Freitas MR de, Freitas KMS de, Janson G, Higa RH, Francisconi MF. Comparison of deflection forces of esthetic archwires combined with ceramic brackets. J Appl Oral Sci [Internet]. 8 févr 2018 [cité 10 nov 2022];26(0). Disponible sur: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1678-77572018000100423&lng=en&tlng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1678-77572018000100423&lng=en&tlng=en)
18. Vela-Hernandez A, González RC, González-Costa V, González Merchán J. La técnica de arco recto diferencial (Tip-Edge). 2014;

19. Kilponen L, Varrela J, Vallittu PK. Priming and bonding metal, ceramic and polycarbonate brackets. *Biomater Investig Dent*. 20 déc 2019;6(1):61-72.
20. William R. Proffit, Fields Jr HW, Sarver DavidM. *Ortodoncia Contemporanea*.
21. Šimunović L, Blagec T, Vrankić A, Meštrović S. Color Stability of Orthodontic Ceramic Brackets and Adhesives in Potentially Staining Beverages—In Vitro Study. *Dent J*. 22 juin 2022;10(7):115.
22. Maki K, Futaki K, Tanabe S, Takahashi M, Ichikawa Y, Yamaguchi T. Applicative Characteristics of a New Zirconia Bracket with Multiple Slots. *Int J Dent*. 2016;2016:1-8.
23. Ke Y, Zhu Y, Zhu M. A comparison of treatment effectiveness between clear aligner and fixed appliance therapies. *BMC Oral Health*. 23 janv 2019;19(1):24.
24. Ben Gasseem AA. Does Clear Aligner Treatment Result in Different Patient Perceptions of Treatment Process and Outcomes Compared to Conventional/Traditional Fixed Appliance Treatment: A Literature Review. *Eur J Dent*. mai 2022;16(02):274-85.
25. Nowak C, Othman A, Ströbele D, von See C. Comparative mechanical testing for different orthodontic aligner materials over time - in vitro study. *J Clin Exp Dent*. 2022;e457-63.
26. Patini R, Gallenzi P, Meuli S, Paoloni V, Cordaro M. Clear aligners effects on aesthetics: evaluation of facial wrinkles. *J Clin Exp Dent*. 2018;0-0.
27. Tratamiento de las maloclusiones con ortodoncia transparente.pdf.
28. Palma Moya S, Lozano Zafra J. *Aligner Techniques in Orthodontics*. 2021.
29. Haouili N, Kravitz ND, Vaid NR, Ferguson DJ, Makki L. Has Invisalign improved? A prospective follow-up study on the efficacy of tooth movement with Invisalign. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. sept 2020;158(3):420-5.
30. Liu CL, Sun WT, Liao W, Lu WX, Li QW, Jeong Y, et al. Colour stabilities of three types of orthodontic clear aligners exposed to staining agents. *Int J Oral Sci*. déc 2016;8(4):246-53.
31. White DW, Julien KC, Jacob H, Campbell PM, Buschang PH. Discomfort

associated with Invisalign and traditional brackets: A randomized, prospective trial. *Angle Orthod.* 1 nov 2017;87(6):801-8.

32. Sahoo N. Comparison of the perception of pain during fixed orthodontic treatment with metal and ceramic brackets. *J Pharm Bioallied Sci.* 2019;11(5):30.

33. Baseer MA, Almayah NA, Alqahtani KM, Alshaye MI, Aldhahri MM. Oral Impacts Experienced by Orthodontic Patients Undergoing Fixed or Removable Appliances Therapy in Saudi Arabia: A Cross-Sectional Study. *Patient Prefer Adherence.* déc 2021;Volume 15:2683-91.

34. Cardoso PC, Espinosa DG, Mecenas P, Flores-Mir C, Normando D. Pain level between clear aligners and fixed appliances: a systematic review. *Prog Orthod.* déc 2020;21(1):3.