



**IMPACTO DE LOS TRATAMIENTOS CON ALINEADORES EN ORTODONCIA: UNA REVISION NARRATIVA**

**IMPACTO DOS TRATAMENTOS COM ALINHADORES EM ORTODONTIA: UMA REVISÃO NARRATIVA**

**IMPACT OF TREATMENTS WITH ALIGNERS IN ORTHODONTICS: AN NARRATIVE REVIEW**

Joel Suarez de Los Rios<sup>1</sup>, Willy Bustillos Torrez<sup>2</sup>, Katiane Silva Sousa<sup>3</sup>, Belen Retamal-Valdes<sup>4</sup>

e493844

<https://doi.org/10.47820/recima21.v4i9.3844>

PUBLICADO: 09/2023

**RESUMEN**

Los alineadores en ortodoncia han pasado por grandes cambios a través del tiempo, siendo en un inicio realizados de forma analógica, con modelos de yeso, hasta lo que es hoy en día con el uso de herramientas digitales 3D en softwares. El objetivo de esta revisión narrativa de literatura es de describir y discutir la evidencia científica disponible sobre la terapia de alineadores en Ortodoncia en los últimos años, analizando su planificación y diagnóstico, software, movimientos dentarios, limitaciones y nuevas tendencias de trabajo. Para esta investigación se usaron base de datos de *PubMed* y *Scielo* con artículos con una antigüedad no mayor a 8 años en español, inglés o portugués y publicados en revistas indexadas. Los resultados obtenidos son que los tratamientos realizados con alineadores in-house o los elaborados por empresas han demostrado tener eficacia en los movimientos dentarios, generando una alta predicción en obtención de resultados favorables con este método de terapia ortodóncica. Al mismo tiempo el diagnóstico y planificación de estos casos presenta beneficios para los ortodoncistas, sin embargo, es necesario las capacitaciones de los profesionales para el uso de softwares odontológicos y son necesarios más estudios relacionados a los alineadores impresos directamente ya que las evidencias son insuficientes para recomendaciones clínicas. Se logra evidenciar que existen beneficios de realizar los tratamientos con alineadores en ortodoncia en la planificación, diagnóstico y eficacia de movimiento logrando un impacto de los tratamientos en ortodoncia.

**PALABRAS CLAVE:** Alineadores en oficina. Ortodoncia digital. Alineadores.

**RESUMO**

Os alinhadores ortodônticos passaram por grandes mudanças ao longo do tempo, sendo inicialmente confeccionados de forma analógica, com modelos de gesso, para o que é hoje, com o uso de ferramentas digitais 3D em *software*. O objetivo desta revisão narrativa da literatura é descrever e discutir as evidências científicas disponíveis sobre a terapia com alinhadores em Ortodontia nos últimos anos, analisando seu planejamento e diagnóstico, *software*, movimentos dentários, limitações e novas tendências de trabalho. Para esta pesquisa, foram utilizadas as bases de dados PubMed e Scielo com artigos de até 8 anos em espanhol, inglês ou português e publicados em revistas indexadas. Os resultados obtidos são que os tratamentos realizados com alinhadores próprios ou de empresas têm se mostrado eficazes na movimentação dentária, gerando uma alta predição na obtenção de resultados favoráveis com esse método de terapia ortodôntica. Ao mesmo tempo, o diagnóstico e planejamento desses casos apresentam benefícios para os ortodontistas, porém é necessário treinar os profissionais para o uso de *softwares* odontológicos e mais estudos

<sup>1</sup> Cirujano-dentista, Especialista en Ortodoncia, Especialista em Educação Superior, Magister en Rehabilitacion Oral. Doctorado em Ciências Odontológicas, Centro de PostGrado Universidad Tecnica de Oruro.

<sup>2</sup> Cirujano - Dentista, Magister en Cs. Biomedicas (Mención Microbiología Clínica), Doctor en Odontología (Area de concentración en periodoncia). Doctorado em Ciências Odontológicas, Centro de PostGrado Universidad Tecnica de Oruro. Departamento de investigación Odontológica, Universidad Privado Franz Tamayo, (UNIFRANZ) Cochabamba, Bolivia.

<sup>3</sup> Cirujano-dentista, magister en odontologia (área de concentración en periodoncia). Departamento de Periodoncia Division de Investigación Odontológica, Universidad Guarulhos, Guarulhos, São Paulo, Brasil.

<sup>4</sup> Cirurgiã-dentista, mestrado em odontologia (área de concentração em periodontia), doutorado em odontologia (área de concentração em periodontia). Doctorado em Ciências Odontológicas, Centro de PostGrado Universidad Tecnica de Oruro. Departamento de Periodoncia Division de Investigación Odontológica, Universidad Guarulhos, Guarulhos, São Paulo, Brasil.



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

IMPACTO DE LOS TRATAMIENTOS CON ALINEADORES EN ORTODONCIA: UNA REVISION NARRATIVA  
Joel Suarez de Los Rios, Willy Bustillos Torrez, Katiane Silva Sousa, Belen Retamal-Valdes

relacionados aos alinhadores impressos diretamente, pois as evidências são insuficientes para recomendações clínicas. É possível mostrar que há benefícios da realização de tratamentos com alinhadores em ortodontia no planejamento, diagnóstico e eficiência do movimento, obtendo impacto dos tratamentos ortodônticos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Alinhadores de consultório, ortodontia digital, alinhadores

### ABSTRACT

Orthodontic aligners have gone through great changes over time, initially being made analogically, with plaster models, to what it is today with the use of 3D digital tools in software. The objective of this narrative literature review is to describe and discuss the scientific evidence available on aligner therapy in Orthodontics in recent years, analyzing its planning and diagnosis, software, tooth movements, limitations, and new work trends. For this research, PubMed and Scielo databases were used with articles no older than 8 years in Spanish, English or Portuguese and published in indexed journals. The results obtained are that the treatments carried out with in-house aligners or those made by companies have shown to be effective in dental movement, generating a high prediction in obtaining favorable results with this method of orthodontic therapy. At the same time, the diagnosis and planning of these cases presents benefits for orthodontists, however it is necessary to train professionals for the use of dental software and more studies related to directly printed aligners are necessary since the evidence is insufficient for recommendations. clinics. It is possible to show that there are benefits of performing treatments with aligners in orthodontics in the planning, diagnosis and efficiency of movement, achieving an impact of orthodontic treatments.

**KEYWORDS:** Office aligners. Digital orthodontics. aligner.

### INTRODUCCIÓN

La tecnología digital ha mejorado y simplificado el diagnóstico, la planificación y ejecución del tratamiento en Ortodoncia. (1) El escaner intraoral es una de las herramientas digitales que se han incorporado en los últimos años (Computer-Aided Design / Computer-Aided Manufacturing), que puede procesar los registros dentales del paciente en imágenes tridimensionales (archivos en formato STL). A través de softwares libres odontológicos tales como el Archform, Blue Sky Plan, se pueden realizar exámenes de diagnóstico de los arcos dentales del paciente, hasta llegar a imprimir los modelos personalizados utilizando impresoras 3D. (2,3)

Con esta tecnología se puede realizar la producción precisa y eficiente de diferentes aparatos en Ortodoncia. El uso más común y principal dentro de la terapia de flujo digital es la confección de alineadores transparentes, que inicialmente fue desarrollada por la reconocida Align Technology con su producto Invisaling®. Posteriormente aparecieron otras marcas como Spark™, ClearCorrect®, Suresmile® y QuickSmile. Hoy en día los ortodoncistas pueden realizar la confección directa y personalizada de alineadores, conocidas como alineadores en oficina. (1)

La perspectiva de la impresión 3D directa de los propios alineadores ofrece el comienzo de una era de innovación teniendo la oportunidad de controlar las dimensiones, estructura y propiedades del material de manera más directa. (4) Además de una mayor precisión, la impresión directa produce otros beneficios, como cadenas de suministro y tiempos de entrega significativamente más cortos y costos más bajos. También es un proceso más sostenible que genera menos residuos que los procesos convencionales de termoformado. (5) Estos procedimientos se van realizando con mayor frecuencia en la clínica diaria y es uno de los tratamientos más solicitados por los pacientes en el día



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

IMPACTO DE LOS TRATAMIENTOS CON ALINEADORES EN ORTODONCIA: UNA REVISIÓN NARRATIVA  
Joel Suarez de Los Rios, Willy Bustillos Torrez, Katiane Silva Sousa, Belen Retamal-Valdes

a día. Además, que estos programas van generando nuevas actualizaciones constantemente para los profesionales por lo cual es necesario tener una información actualizada de las mejores de los softwares, comparación de movimientos realizados con los alineadores, comparación de alineadores realizados por termoformado y los impresos entre otras actualizaciones.

La evolución de los alineadores a generado una gran expectativa y mayor demanda de los pacientes buscando realizarse terapias innovadoras y digitales en la consulta diaria, motivando a los ortodoncistas a actualizarse y ofrecer estas nuevas terapias con los alineadores por lo tanto objetivo de esta revisión narrativa literaria es de describir y discutir la evidencia científica disponible sobre el impacto que ejercen la terapia de alineadores en Ortodoncia en los últimos años, donde se verán puntos de planificación y diagnóstico, software, movimientos dentarios, las virtudes y limitaciones que actualmente presenta este método de trabajo y nuevas tendencias de trabajo con alineadores.

### 1. METODOLOGÍA

Para realizar la revisión narrativa se usaron las siguientes bases de datos: PubMed, Scielo. En los términos de inclusión y exclusión que se tomó en consideración los siguientes puntos:

Termino de inclusión y exclusión		
ITEM	INCLUSION	EXCLUSION
IDIOMA	Inglés, español y portugués	Idiomas diferentes a los criterios de inclusión
ANTIGUEDAD	Artículos desde el 2016	Artículos con una antigüedad mayor a 8 años
ARTICULOS	Artículos publicados en revistas indexadas	Tesis, trabajos de postgrado

#### 1. Tabla de términos de inclusión y exclusión

La estrategia de búsqueda que fue empleada para las bases de datos fue: (“Blue Sky Plan” OR “open-source software” OR “open-source software” OR “3D surfaces models” OR “in-house clear aligner\*”) AND (“Digital Orthodontic” OR “digital treatment” OR “clear aligner in office” OR “orthodontic aligner” OR “Computer-Aided Design” OR aligner\*)

Por ser un tema novedoso se buscó en Google Scholar para ampliar la información y encontrar artículos completos. Ya con los artículos seleccionados y que se obtuvieron se logró comenzar con el análisis narrativo del tema.

### 2. RESULTADOS

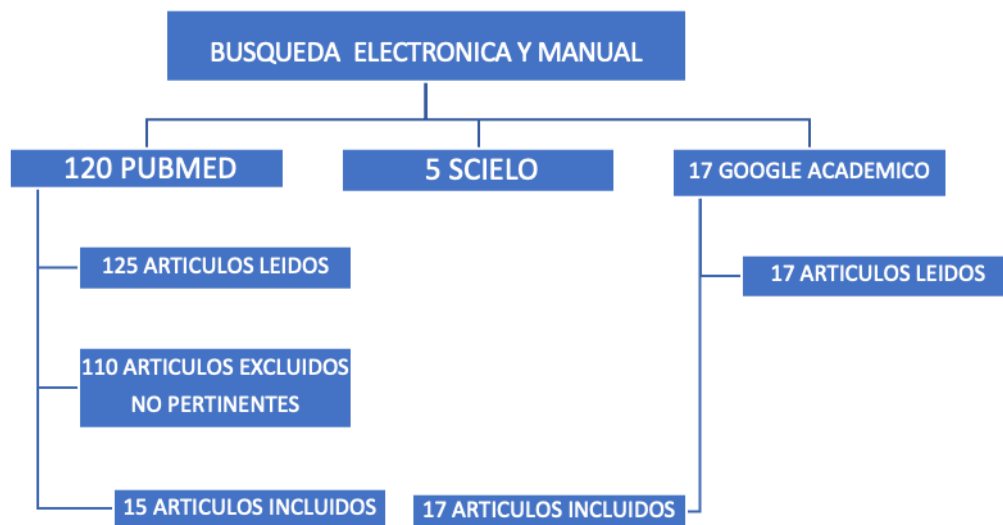
El proceso de búsqueda y selección se realizó usando la estrategia metodológica planificada, donde a um inicio se realizó la exclusion de las de 110 articulos que salieron em la busqueda de



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

IMPACTO DE LOS TRATAMIENTOS CON ALINEADORES EN ORTODONCIA: UNA REVISIÓN NARRATIVA  
Joel Suarez de Los Rios, Willy Bustillos Torrez, Katiane Silva Sousa, Belen Retamal-Valdes

electronica em PUBMED, se hizo una selección manual de los artículos tomando en consideración puntos de inclusion como el idioma de los artículos, fecha de su publicación y excluyendo tesis y trabajos de postgrado. Además que los objetivos de los artículos sean los deseados para esta revisión narrativa.



### 2. Tabla de extracción de artículos

#### 2.1 Scanner y software

Existe la posibilidad que los scanner presenten una variación en micras al momento de realizar el registro digital, de igual forma si al momento de realizar el scanner se usan polvos que ayudan a su muestra (6)

El software dedicado tiende a tener una interfaz mucho más fácil de usar, más fácil de usar y más intuitivo, debido a que está diseñado y desarrollado para un usuario no experto, pero los costos de alquiler o compra muy altos son un problema. (7). Al momento de usar distintos programas de software que son pago, y planificar casos el número de alineadores son similares a los demás programas. (8) (9)

No siendo una limitante el uso de diferentes programas al momento de realizar la elección de programas. Los doctores más jóvenes con habilidades digitales más amplias han comenzado a interesarse cada vez más en el software de código abierto o libres.

Si bien esto implica una transición de los métodos convencionales a un flujo de trabajo completamente digital, especialmente en el dominio del software y los diferentes procesos físicos, no hay duda de que esta tecnología llegó para quedarse y que evolucionará aún más para los usos de ortodoncia. (10)



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

IMPACTO DE LOS TRATAMIENTOS CON ALINEADORES EN ORTODONCIA: UNA REVISION NARRATIVA  
Joel Suarez de Los Rios, Willy Bustillos Torrez, Katiane Silva Sousa, Belen Retamal-Valdes

### 2.2 Diagnóstico planificación y tratamiento digital

Es indispensable el uso de tecnologías para mejor diagnóstico y planificación de los pacientes. (11,12) Los beneficios de uso de aplicaciones de las tecnologías 3D durante el diagnóstico, plan de tratamiento, seguimiento de casos y evaluación de resultados en ortodoncia. (13,14)

Los archivos de estereolitografía digital generados a través de un escáner intraoral se pueden combinar con datos CBCT para generar imágenes en 3D que se pueden usar para el diagnóstico en 3D y la simulación de tratamientos. (15) Además del uso de modelos digitales como comparación de avances y evolución de tratamiento en odontología. (16)

### 2.3 Movimiento dental

La previsibilidad del movimiento ortodóncico con alineadores todavía tiene limitaciones relacionadas con la biomecánica del sistema: es necesario redefinir la forma de algunos aditamentos y las características del material del alineador. Los resulta difícil realizar el movimiento de la raíz y la extrusión, y parecen seguros en el tratamiento de las maloclusiones de leves a moderadas. Evitan casos complejos con impactaciones y problemas esqueléticos severos. (19)

Los alineadores impresos directamente presentan fuerzas constantes generando movimientos dentales mejor expresados en los casos clínicos, sin embargo Tartaglia et al. Explica que si bien el estado actual de la literatura publicada sobre los alineadores transparentes impresos directamente muestra que dicho proceso es técnicamente posible, no existe ningún material aprobado comercializado para este propósito, y se debe desarrollar un software adaptado a este objetivo. (20,21)

Se puede concluir que tanto los alineadores en oficina como los generados en empresas comerciales como Invisalign logran una precisión en movimientos dentales de casos clínicos leves logrando el movimiento dental previsto. (22)

Los alineadores transparentes en oficina pueden ser efectivos como aparatos fijos para lograr una buena oclusión cuando se tratan casos de ortodoncia complejos cuando se utiliza un protocolo de movimiento dental adecuado. (23)

### 2.4 Alineadores in office vs empresas comerciales vs técnica convencional

Los alineadores ofrece ciertas ventajas sobre los tratamientos de ortodoncia con aparatos fijos tradicionales. Estos incluyen menos emergencias clínicas y una mejor estética, comodidad e higiene bucal, salud periodontal y ausencia de irritación de los tejidos blandos. Las características principales de los sistemas de alineadores en general se han resaltado para permitir a los doctores realizar una evaluación inicial de cualquier sistema para su posible utilidad clínica. Está fuera del alcance de este artículo discutir las tarifas de laboratorio y otros costos clínicos (por ejemplo, el tiempo de la silla) que pueden estar asociados con sistemas específicos. (24)



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

IMPACTO DE LOS TRATAMIENTOS CON ALINEADORES EN ORTODONCIA: UNA REVISION NARRATIVA  
Joel Suarez de Los Rios, Willy Bustillos Torrez, Katiane Silva Sousa, Belen Retamal-Valdes

Invisalign es el sistema de alineación más popular y los doctores parecen estar seguros de usarlo. (25) A nivel mundial el número de casos clínicos tratados con alineadores va subiendo, donde se estima  $\frac{1}{4}$  de casos es la media por cada odontólogo a nivel mundial donde Invisalign es la empresa que maneja mayor cantidad de casos clínicos. (26)

Los dos beneficios más comunes entre hacer los alineadores en oficina: Primero el precio de los alineadores; segundo la velocidad con lo que se puede tener los alineadores listos para su instalación. (27)

Cope J nos menciona beneficios de los alineadores en casa como la disminución de costos, rapidez de entrega de los alineadores. Y otros beneficios de los alineadores de empresas como la cantidad de marketing que usan al igual que la disminución de personal que trabaja en el consultorio en la confección de los alineadores. (28)

### 2.5 Impresión directa de alineadores

Objetivamente, la impresión 3D directa de alineadores ofrece varias ventajas sobre los convencionales, fabricación tradicional, simplemente utilizando las mismas características digitales actualmente disponibles para la construcción de férulas de mordida, Fabricación funcional, simplemente utilizando las mismas características digitales actualmente disponibles para la construcción de férulas de mordida, los bordes se diseñan digitalmente y se reproducen de forma idéntica para todos los juegos de alineadores; los bordes son lisos y no necesitan recortarse ni pulirse; los socavados no existen porque están definidas digitalmente; los alineadores se fabrican con mayor precisión ya que no se introducen errores durante impresión de un modelo de moldeo en 3D y etapa de fabricación de termoformado; una mayor precisión conduce a un mejor ajuste y una mayor eficacia; el grosor del alineador interno es personalizable, y esto puede reducir la necesidad de accesorios, que generalmente reducen la transparencia de los alineadores transparentes.(5)

Los alineadores impresos directamente permiten el desarrollo de un sistema interno de alineadores con control completo sobre el grosor, la extensión y las conexiones del alineador deseados; también técnicamente eficiente en recursos con mayor precisión al excluir todos los pasos intermedios involucrados en el método de fabricación de termoformado. Este tema exploratorio prometedor exige ser bien recibido con más mejoras basadas en la investigación. (29)



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR

ISSN 2675-6218

IMPACTO DE LOS TRATAMIENTOS CON ALINEADORES EN ORTODONCIA: UNA REVISIÓN NARRATIVA  
Joel Suarez de Los Rios, Willy Bustillos Torrez, Katiane Silva Sousa, Belen Retamal-Valdes

Referencia y año	Objetivo	Tipo de Estudio	# de individuos	Diagnóstico	Tratamiento	Conclusión
(Sorour <i>et al.</i> , 2022)	comparar la eficacia del movimiento dentario entre dos sistemas de alineadores transparentes al comparar los resultados del tratamiento previstos con los resultados reales logrados utilizando un algoritmo de mejor ajuste en 3D.	Caso clinico	62 pacientes	Giroversines	Tratamiento con alineadores	No hubo diferencias en la precisión clínica y la eficacia entre los sistemas de alineadores Invisalign o Flash para lograr el movimiento dental previsto.
(Sachdev <i>et al.</i> , 2021)	Evaluar la precisión de los movimientos dentales con alineadores transparentes internos	Clínico prospectivo	30	No se aplica	6 tipos de movimiento	Comprender la precisión de los diferentes movimientos dentales podría ayudar en la selección de casos, el plan de tratamiento y el desarrollo o aumentar la precisión y la previsibilidad de los alineadores transparentes.
(Jaber <i>et al.</i> , 2022)	Comparar la eficacia y la eficiencia de los alineadores transparentes internos con los aparatos fijos tradicionales en el tratamiento de casos complejos basados en la extracción de premolares.	Comparar	32	Pacientes con extracciones de premolares	No se aplica	Los alineadores transparentes en oficina pueden ser efectivos como aparatos fijos para lograr una buena oclusión cuando se tratan casos de ortodoncia complejos cuando se utiliza un protocolo de movimiento dental adecuado.
Tozlu & Ozdemir,	Ventajas de hacer los	Revisión narrativa	No se aplica	No se aplica	No se aplica	Primero el precio de los



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR

ISSN 2675-6218

IMPACTO DE LOS TRATAMIENTOS CON ALINEADORES EN ORTODONCIA: UNA REVISIÓN NARRATIVA  
Joel Suarez de Los Rios, Willy Bustillos Torrez, Katiane Silva Sousa, Belen Retamal-Valdes

2021)	alineadores en oficina					alineadores Segundo la velocidad con lo que se puede tener los alineadores listos
(Chruściel-Nogalska <i>et al.</i> , 2017)	este estudio revisó la literatura actual sobre la disponibilidad y el uso de software de código abierto (OSS) en odontología.	Revisión de la literatura	21 artículos	No se aplica	No se aplica	Los resultados dan poca calidad y poca evidencia se vieron 26 diferentes tipos de Programas
(Anacleto & Souki, 2019)	un método para la superposición de modelos digitales maxilares utilizando un software de código abierto para evaluar los movimientos dentales.	Caso clínico	1	Técnica fija	No se aplica	Modelos digitales permiten hacer mejor comparación de tratamientos
(da CUNHA <i>et al.</i> , 2021)	Dada la importancia de la tecnología digital para mejorar el desempeño de la especialidad y la aún incipiente incorporación del flujo digital en Ortodoncia	Revisión narrativa	No se aplica	No se aplica	No se aplica	Es indispensable el uso de tecnologías para mejor diagnóstico de los pacientes.
(Cousley, 2020)	Explicar los software y protocolos disponibles para uso del 3d	Revisión narrativa	No se aplica	No se aplica	No se aplica	Si bien esto implica una transición de los métodos convencionales a un flujo de trabajo completamente digital, especialmente en el dominio del software y los diferentes procesos físicos, no hay duda de que esta tecnología



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR

ISSN 2675-6218

IMPACTO DE LOS TRATAMIENTOS CON ALINEADORES EN ORTODONCIA: UNA REVISION NARRATIVA  
Joel Suarez de Los Rios, Willy Bustillos Torrez, Katiane Silva Sousa, Belen Retamal-Valdes

						llegó para quedarse y que evolucionará aún más para los usos de ortodoncia.
(Castroflorio <i>et al.</i> , 2023)	Ver la praticidad y previsibilidad de tratamiento de alineadores	Review	No se aplica	No se aplica	No se aplica	La previsibilidad del movimiento de ortodoncia con alineadores todavía tiene limitaciones relacionadas con la biomecánica del sistema
(Rajasekaran & Chaudhari, 2023)	El presente artículo analiza las ventajas de los alineadores impresos en 3D en comparación con los termoformados, describe el estado actual de la técnica e incluye una discusión sobre los posibles obstáculos que existen, como la falta actual de materiales aprobados y comercializados y la existencia limitada de software específico para alineadores.	Review	No se aplica	No se aplica	No se aplica	La tecnología de impresión 3D es un método adecuado para la fabricación de alineadores transparentes y ofrece varias ventajas sobre el proceso de termoformado convencional.
(Rajasekaran & Chaudhari, 2023)	Este artículo pretende resumir el flujo de trabajo de ortodoncia digital y la evidencia de la literatura.	Resumen	No se aplica	No se aplica	No se aplica	El nivel actual de investigación debe progresar con hipótesis probadas para validar la evidencia de la aplicación clínica de la tecnología interna de impresión 3D directa de alineadores.



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR

ISSN 2675-6218

IMPACTO DE LOS TRATAMIENTOS CON ALINEADORES EN ORTODONCIA: UNA REVISION NARRATIVA  
Joel Suarez de Los Rios, Willy Bustillos Torrez, Katiane Silva Sousa, Belen Retamal-Valdes

						Otras mejoras e innovaciones permitirán la prestación de atención de ortodoncia de fácil acceso, rentable e impulsada digitalmente en la era moderna.
--	--	--	--	--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 3. Tabla de extracción de datos de artículo

### 3. DISCUSIÓN

Esta revisión narrativa de la literatura busco evaluar la evidencia científica actual sobre el impacto de los tratamientos con alineadores en ortodoncia basado en estudios disponibles hasta el momento. El impacto generado por el uso de los alineadores en ortodoncia abarca desde la diagnóstico ayudando a la planificación y tratamiento de los casos por el uso de nuevas herramientas digitales. Además de lograr movimientos dentales predecibles, con limitaciones en casos específicos, tanto con alineadores hechos con empresas comerciales como los alineadores in-house. Finalmente las terapias con alineadores van en aumento por tener una demanda cada día mayor en los pacientes.

Los scanner en odontología son cada día más usados, ayudándonos a simplificar pasos para la obtención de información con una experiencia más cómoda para el paciente. (30) . Los softwares libres como los propios para odontología que son pagos están en una constante evolución, con un mercado que cada vez crece más y que tiene un gran potencial tanto en profesionales odontólogos junior como los seniors. (31). El uso de aplicaciones en 3D durante el diagnóstico, plan de tratamiento, seguimiento de casos y evaluación de resultados en ortodoncia es indispensable para la terapia de los alineadores. Se tenía la hipótesis que los alineadores ortodóncicos no lograban generar movimientos deseados o que los mismos no se expresaban de la forma correcta, la literatura nos indica que la previsibilidad del movimiento ortodóncico con alineadores todavía tiene limitaciones relacionadas con la biomecánica del sistema: es necesario redefinir la forma de algunos aditamentos y las características del material del alineador. Resulta difícil realizar el movimiento de la raíz y la extrusión, y parecen seguros en el tratamiento de las maloclusiones de leves a moderadas. Evitan casos complejos con impactaciones y problemas esqueléticos severos. (17,18,25)

Los alineadores in-house tienen grandes ventajas sobre los comercializados por empresas, como los precios y la velocidad de poder tener la secuencia de alineadores, algunas desventajas como la necesidad de un personal extra para lograr la confección y el proceso de laboratorio. Son puntos que dependiendo del flujo de pacientes como también la practicidad del doctor pueden no ser tan relevantes y si se lograr realizarse por los mismos, tal vez derivando pasos como recorte y pulido de alineadores, pasos simples en la confección de los alineadores. (26) Dentro de los problemas que



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

IMPACTO DE LOS TRATAMIENTOS CON ALINEADORES EN ORTODONCIA: UNA REVISION NARRATIVA  
Joel Suarez de Los Rios, Willy Bustillos Torrez, Katiane Silva Sousa, Belen Retamal-Valdes

se reflejaba al momento de realizar los tratamientos con alineadores era el tiempo que demoraba para lograr inicial un tratamiento, a un inicio cuando no se contaba con sistemas digitales de scanner el tiempo promedio era de 2 a 3 meses, esto se debe a que en algunos países de Latinoamérica no tenían el distribuido oficial en el país, hoy en día el tiempo es menor, sin embargo sigue siendo un tema de incomodidad para los pacientes esperar entre 3 a 4 semanas para inicial un tratamiento.

El flujo digital como método de diagnóstico es necesario por las ventajas que tiene para diagnosticar y planificar en nuestra clínica diaria en ortodoncia, ya sea paciente candidato para realizar con alineador o con terapia convencional. Además, que se observa que los alineadores son una demanda grande en pacientes adultos-jóvenes por ser estéticos. Con una tendencia que los alineadores se vayan a fabricar directamente, siendo una tendencia por factores de disminución de tiempos en procesos de laboratorio y además de ser ecológicamente mejor, por la disminución de modelos impresos. (5)

Dentro de los problemas laboratoriales es la cantidad de modelos impresos producidos para hacer los alineadores donde la media por paciente con casos de baja complejidad es de 40 modelos impresos, lo cual es ecológicamente dañino ya que todos estos materiales no son reciclables generando una gran contaminación ambiental.

Existe una limitación con los nuevos alineadores impresos directamente, son necesarios estudios clínicos randomizados para la práctica clínica, por su nueva biomecánica y reacciones de fuerza al momento de realizar los tratamientos. (18) También son necesarios nuevos estudios clínicos randomizados que indiquen las limitaciones de los movimientos radiculares con terapia de alineadores. (25)

En la revisión se consigue analizar la necesidad de los scanner y softwares odontológicos para lograr un diagnóstico y planificación digital con los alineadores ortodónticos y las limitaciones de ciertos casos clínicos que no se pueden realizar por sus movimientos y biomecánica que refleja una baja tasa de éxito con los alineadores in-house.

Es necesario nuevos estudios que nos ayuden a comparar los softwares usados en los alineadores realizados in-house, viendo virtudes de los programas, versatilidad, y resultados en comparación con programas libres y de pago, ya que la tendencia es de incrementar la casuística de pacientes con alineadores, y viendo los beneficios que tienen pueden ser indicados para tratamiento de nuestros pacientes. (32) Con esos estudios vamos a poder tener nuevas herramientas para poder realizar tratamientos modernos con buena previsibilidad.

#### 4. CONCLUSIÓN

Se logra evidenciar que existen beneficios de realizar los tratamientos con alineadores en ortodoncia en la planificación, diagnóstico y eficacia de movimiento logrando un impacto de los tratamientos en ortodoncia.

Los tratamientos realizados con alineadores in-house o los elaborados por empresas han demostrado tener eficacia en los movimientos dentarios, generando una alta predicción en obtención de resultados favorables con este método de terapia ortodóntica. Al mismo tiempo el diagnóstico y



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

IMPACTO DE LOS TRATAMIENTOS CON ALINEADORES EN ORTODONCIA: UNA REVISION NARRATIVA  
Joel Suarez de Los Rios, Willy Bustillos Torrez, Katiane Silva Sousa, Belen Retamal-Valdes

planificación de estos casos presenta beneficios para los ortodoncistas, donde es necesario la capacitación a estos nuevos softwares y son necesarios más estudios relacionados a los alineadores impresos directamente ya que las evidencias son insuficientes para recomendaciones clínicas.

### REFERENCIAS

1. Francisco I, Ribeiro MP, Marques F, Travassos R, Nunes C, Pereira F, et al. Application of Three-Dimensional Digital Technology in Orthodontics: The State of the Art. Vol. 14. Biomimetics. MDPI; 2022.
2. Cousley RR. Introducing 3D printing in your orthodontic practice. *J Orthod*. 2020 Sep 1;47(3):265–72.
3. Tanna NK, AIMuzaini AAAY, Mupparapu M. Imaging in Orthodontics. Vol. 65, *Dental Clinics of North America*. W.B. Saunders; 2021. p. 623–41.
4. Hertan E, McCray J, Bankhead B, Kim KB. Force profile assessment of direct-printed aligners versus thermoformed aligners and the effects of non-engaged surface patterns. *Prog Orthod*. 2022 Dec 1;23(1).
5. Tartaglia GM, Mapelli A, Maspero C, Santaniello T, Serafin M, Farronato M, et al. Direct 3D printing of clear orthodontic aligners: Current state and future possibilities. Vol. 14, *Materials*. MDPI AG; 2021.
6. Lee WS, Park JK, Kim JH, Kim HY, Kim WC, Yu CH. New approach to accuracy verification of 3D surface models: An analysis of point cloud coordinates. *J Prosthodont Res [Internet]*. 2016 Apr 1 [cited 2023 Jun 20];60(2):98–105. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26603682/>
7. Canova FF, Oliva G, Beretta M, Dalessandri D. Digital (R)evolution: Open-source softwares for orthodontics. *Applied Sciences (Switzerland)*. 2021 jul 1;11(13).
8. Eliliwi M, ElShebiny T, de Menezes LM, Stefanovic N, Palomo JM. Comparing virtual setup software programs for clear aligner treatment. *J World Fed Orthod*. 2023 Apr 1;12(2):50–5.
9. Chruściel-Nogalska M, Smektała T, Tutak M, Sporniak-Tutak K, Olszewski R. OPEN-SOURCE SOFTWARE IN DENTISTRY: A SYSTEMATIC REVIEW. *Int J Technol Assess Health Care [Internet]*. 2017 [cited 2023 Jun 20];33(4):487–93. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28857016/>
10. Cousley RR. Introducing 3D printing in your orthodontic practice. *J Orthod [Internet]*. 2020 Sep 6;47(3):265–72. Available from: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1465312520936704>
11. Da Cunha T de MA, Barbosa I da S, Palma KK. Orthodontic digital workflow: devices and clinical applications. *Dental Press J Orthod*. 2021;26(6).
12. Pereira PGO, Bellini-Pereira SA, Dahás D, Souza DP e, Freitas KMS, Janson G. Mandibular asymmetry retreatment with minimal presurgical orthodontic preparation and fully customized lingual orthodontics: A case report with new possibilities using blender open-source software. *Int Orthod [Internet]*. 2023 Mar 1 [cited 2023 Jun 17];21(1):100724. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1761722723000037>
13. Francisco I, Ribeiro MP, Marques F, Travassos R, Nunes C, Pereira F, et al. Application of Three-Dimensional Digital Technology in Orthodontics: The State of the Art. Vol. 7, *Biomimetics*. MDPI; 2022.



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

IMPACTO DE LOS TRATAMIENTOS CON ALINEADORES EN ORTODONCIA: UNA REVISION NARRATIVA  
Joel Suarez de Los Rios, Willy Bustillos Torrez, Katiane Silva Sousa, Belen Retamal-Valdes

14. Huang AT, Huang D. Optimizing Diagnosis and Treatment Planning with Clear Aligner Software. Controversies in Clear Aligner Therapy [Internet]. 2022 [cited 2023 Jun 27];1–22. Available from: [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-92810-0\\_1](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-92810-0_1)
15. Tanna NK, AIMuzaini AAAY, Mupparapu M. Imaging in Orthodontics. Vol. 65, Dental Clinics of North America. W.B. Saunders; 2021. p. 623–41.
16. Anacleto MA, Souki BQ. Superimposition of 3D maxillary digital models using open-source software. Dental Press J Orthod [Internet]. 2019 Mar 1 [cited 2023 Jun 20];24(2):81–91. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31116291/>
17. Sachdev S, Tantidhnazet S, Saengfai NN. Accuracy of Tooth Movement with In-House Clear Aligners. J World Fed Orthod [Internet]. 2021 Dec 1 [cited 2023 Jun 20];10(4):177–82. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34625386/>
18. Castroflorio T, Sedran A, Parrini S, Garino F, Reverdito M, Capuozzo R, et al. Predictability of orthodontic tooth movement with aligners: effect of treatment design. Prog Orthod. 2023 Dec 1;24(1).
19. Abu-Arquub S, Ahmida A, Lucas ;, Cunha Godoy D, Kuo CL, Upadhyay M, et al. Insight into clear aligner therapy protocols and preferences among members of the American Association of Orthodontists in the United States and Canada. Angle Orthod [Internet]. 2023 jul 1 [cited 2023 jun 27];93(4):417–26. Available from: <https://dx.doi.org/10.2319/101022-694.1>
20. Herten E, McCray J, Bankhead B, Kim KB. Force profile assessment of direct-printed aligners versus thermoformed aligners and the effects of non-engaged surface patterns. Prog Orthod [Internet]. 2022 Nov 29;23(1):49. Available from: <https://progressinorthodontics.springeropen.com/articles/10.1186/s40510-022-00443-2>
21. Tartaglia GM, Mapelli A, Maspero C, Santaniello T, Serafin M, Farronato M, et al. Direct 3D Printing of Clear Orthodontic Aligners: Current State and Future Possibilities. Materials [Internet]. 2021 Apr 5;14(7):1799. Available from: <https://www.mdpi.com/1996-1944/14/7/1799>
22. Sorour H, Fadia D, Ferguson DJ, Makki L, Adel S, Hansa I, et al. Efficacy of Anterior Tooth Simulations with Clear Aligner Therapy - A Retrospective Cohort study of Invisalign and Flash Aligner Systems. Open Dent J [Internet]. 2022 jul 21 [cited 2023 Jun 21];16(1). Available from: <https://opendentistryjournal.com/VOLUME/16/ELOCATOR/e187421062205110/>
23. Jaber ST, Hajeer MY, Burhan AS. The Effectiveness of In-house Clear Aligners and Traditional Fixed Appliances in Achieving Good Occlusion in Complex Orthodontic Cases: A Randomized Control Clinical Trial. Cureus [Internet]. 2022 Oct 10 [cited 2023 Jun 20];14(10). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36246088/>
24. Weir T. Clear aligners in orthodontic treatment. Aust Dent J [Internet]. 2017 Mar 1 [cited 2023 Jun 21];62:58–62. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/adj.12480>
25. Abu-Arquub S, Ahmida A, Lucas ;, Cunha Godoy D, Kuo CL, Upadhyay M, et al. Insight into clear aligner therapy protocols and preferences among members of the American Association of Orthodontists in the United States and Canada. Angle Orthod [Internet]. 2023 jul 1 [cited 2023 Jun 27];93(4):417–26. Available from: <https://dx.doi.org/10.2319/101022-694.1>
26. Meade MJ, Weir T. A survey of orthodontic clear aligner practices among orthodontists. Am J Orthod Dentofacial Orthop [Internet]. 2022 Dec 1 [cited 2023 Jun 20];162(6):e302–11. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36202697/>



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

IMPACTO DE LOS TRATAMIENTOS CON ALINEADORES EN ORTODONCIA: UNA REVISION NARRATIVA  
Joel Suarez de Los Rios, Willy Bustillos Torrez, Katiane Silva Sousa, Belen Retamal-Valdes

27. Tozlu M, Ozdemir F. In-house Aligners: Why We Should Fabricate Aligners in Our Clinics? Turk J Orthod [Internet]. 2021 Sep 1 [cited 2023 Jun 20];34(3):199–201. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35110191/>
28. Cope JB, Groth C. Weighing the options of an in-office versus an outsourced aligner manufacturing approach. Semin Orthod [Internet]. 2021 Sep 1 [cited 2023 Jun 27];27(3):179–83. Available from: <http://www.semortho.com/article/S1073874621000463/fulltext>
29. Rajasekaran A, Chaudhari PK. Integrated manufacturing of direct 3D-printed clear aligners. Frontiers in Dental Medicine. 2023 jan 6;3:1089627.
30. da CUNHA T de MA, Barbosa I da S, Palma KK. Orthodontic digital workflow: devices and clinical applications. Dental Press J Orthod. 2021;26(6).
31. Eliliwi M, ElShebiny T, de Menezes LM, Stefanovic N, Palomo JM. Comparing virtual setup software programs for clear aligner treatment. J World Fed Orthod. 2023 apr 1;12(2):50–5.
32. Lee WS, Park JK, Kim JH, Kim HY, Kim WC, Yu CH. New approach to accuracy verification of 3D surface models: An analysis of point cloud coordinates. J Prosthodont Res [Internet]. 2016 Apr 1 [cited 2023 Jun 20];60(2):98–105. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26603682/>