



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES DEL USO
DE ALINEADORES TRANSPARENTES.

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

C I R U J A N A D E N T I S T A

P R E S E N T A:

ROSA ARELI LÓPEZ PÍNEDA

TUTOR: Esp. NELINHO ENRIQUE JIMÉNEZ SÁNCHEZ

ASESOR: Mtro. ANTONIO GÓMEZ ARENAS



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



DEDICATORIAS

Primero que nada quiero agradecer y dedicar esta tesina a mis padres. Ellos han sido mi mayor motivo para seguir hasta aquí, son ellos los que me alentaron y me consolaron cuando lo necesitaba, me apoyaron en cada decisión que he tomado y me impulsaron miles de veces. Los amo demasiado y les agradezco infinitamente todo lo que me han dado y todo lo que he podido aprender de ustedes. Les debo todo lo que soy.

Agradezco las experiencias, buenas y malas, que he pasado en esta hermosa institución, La Universidad Nacional Autónoma de México, me brindo un mundo nuevo de conocimiento, no solo en lo académico sino en lo personal. También quiero mencionar mi servicio social en brigadas en las cuales aprendí la calidad y calidez de esta profesión, gracias al C.D. Juan Carlos Rodríguez Avilés por darme la oportunidad de formar parte de este programa.

Esta investigación no la habría podido realizar sin la ayuda y guía de mi tutor y asesor el Esp. Nelinho Enrique Jiménez Sánchez y el Mtro. Antonio Gómez Arenas, así como a los demás doctores que formaron parte de esta última etapa, gracias por su tiempo, paciencia y apoyo.

No puedo pasar por alto el apoyo de mis tíos, Judith Pineda y Silvio Tapia por siempre apoyarme y acompañarme en cada paso que doy.

No puedo dejar atrás a mis primas, gracias por tantas risas. Las amo.

Por último, quiero mencionar a todos y todas mis amigas, hicieron de cada día una experiencia increíble, por ayudarme en múltiples cosas, por motivarme y no dejar que me rindiera. Citlali, Atoniel, Tania, Rene, Karen y Amairani.



Quiero nombrar en especial a Giovanna Olivera por ser la mejor, por todas y cada una de las experiencias que tengo a tu lado y tus más grandes consejos, por cuidarme y protegerme, simplemente por estar ahí y brindarme lo más bonito de toda la carrera, tu amistad.

Dulce eres la más valiente de todas y es lo que más admiro de ti y agradezco el haberte conocido porque me haces ver que todo es posible.

También a Darío, Karina y Lupita aunque los conocí al final de la carrera, me doy cuenta que en tan poco tiempo se volvieron personas muy importantes para mí, gracias por esta amistad. Los quiero demasiado.



INDICE

Introducción	1
Objetivos	2
Capítulo 1. Definiciones	3
1.1 Ortodoncia	3
1.2 Maloclusiones	3
1.3 Apiñamiento	6
Capítulo 2. Alineadores transparentes	
2.1 Definición	8
2.2 Antecedentes	8
2.3 Indicaciones	11
2.4 Ventajas	12
2.5 Contraindicaciones	12
2.6 Desventajas	13
Capítulo 3. Proceso de regulación de alineadores transparentes	
3.1 Diagnóstico	14
3.1.1 Historia clínica	14
3.1.2 Análisis dental	15
3.1.3 Análisis de fotografía	15
3.1.4 Análisis de modelos de estudio	19
3.1.5 Análisis radiográfico	20
3.2 Digitalización	20
3.3 Sep-up	22



3.1	Plan de tratamiento	23
	3.1.1 Software	24
	3.1.2 Aditamentos (attachmen) y Stripping	24
	3.1.3 Impresiones	31
	Capítulo 4. Retenedores	32
	Capítulo 5. Marcas en México	
5.1	Invisalign	34
5.2	Moons alineadores	40
5.3	Cryst Aligner (Borgatta)	45
5.4	Invissiblen® DRD Diagnóstico 3D	53
	Conclusiones	59
	Referencias	61



INTRODUCCIÓN

En odontología, como en las demás áreas de la salud, constantemente se desarrollan nuevas tecnologías, que ayudan a realizar un mejor diagnóstico y planificar tratamientos más eficaces y menos invasivos.

El uso de los alineadores transparentes en ortodoncia no es reciente, sin embargo, los avances tecnológicos en computación han permitido realizar diagnósticos más certeros y tener un mayor control en los movimientos ortodóncicos, mientras que el desarrollo de nuevos materiales ha permitido fabricar alineadores con mayor exactitud y durabilidad, contemplando la demanda estética de los pacientes.

En la ortodoncia y en otras especialidades se necesitan un diagnóstico previo y un plan de tratamiento individualizado para cada paciente que permita al especialista y al paciente estar en sintonía y obtener los resultados que se esperan.

Esta revisión bibliográfica describe los elementos de diagnóstico, la elaboración del plan de tratamiento, los principios biomecánicos indicaciones y contraindicaciones en un tratamiento con alineadores transparentes ortodóncicos.

Se investigó los procesos que se requieren para elaborar alineadores transparentes con 4 diferentes casas/marcas comerciales que ofrecen sus servicios en México.



OBJETIVOS

- Dar a conocer a conocer los procesos para la elaboración y usos de los sistemas de alineadores transparentes ortodóncicos como alternativa en los tratamientos de ortodoncia.
- Identificar las indicaciones y contraindicaciones, ventajas y desventajas de un tratamiento con alineadores transparentes ortodóncicos.
- Hacer una comparación de 4 sistemas de alineadores transparentes ortodóncicos comercializados en México.



CAPÍTULO 1. DEFINICIONES.

1.1 ORTODONCIA.

La ortodoncia es la ciencia que tiene por objeto la corrección de la maloclusión de los dientes.^{1,2}

E.H. Angle.

*La ortodoncia es la rama de la Odontología que se ocupa del estudio del complejo craneofacial y el desarrollo de la oclusión y el tratamiento de las anormalidades dentofaciales.*²

R. Moyers.

La ortodoncia es la rama de la ciencia dental que tiene por objeto la corrección y la prevención de la maloclusión. Se le divide en dos clases:

- a) Primaria o verdadero tratamiento de ortodoncia, que dirige las anormalidades hacia un proceso normal de crecimiento y desarrollo que ocurre en la dentición de los niños.*
- b) Secundaria o tratamiento en el adulto, donde se mejoran las anormalidades de oclusión y el contorno facial.*

C.H. Tweed.

1.2 MALOCLUSIONES.

Las maloclusiones o anomalías de oclusión son una serie de alteraciones morfológicas que pueden presentarse como caracteres únicos o estar comprometidas con otros procesos.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), las maloclusiones por su prevalencia e incidencia ocupa el tercer lugar como problemas de salud bucal.¹

Clasificación molar de Angle

Edward Hartley Angle, es considerado el padre de la Ortodoncia Moderna, él manifestó la necesidad de una base científica para la ortodoncia, los

cuales describen la “normal oclusión de los dientes como piedra preciosa sobre la cual clasificar su mala posición”, en 1899.

La clasificación de Angle se basa en la posición anteroposterior del primer molar superior con el primer molar inferior, que actualmente se utiliza como sistema universal.



Figura 1. Edward H Angle (1855-1930). Padre de la Ortodoncia.

(González Bertot N, García González L R. PERSONALIDADES DE LA ORTODONCIA EN EL MUNDO. Revista Información Científica, abril-junio, 2011. vol. 70, núm. 2. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/5517/551757297035.pdf>)

Oclusión normal

Comparte la misma relación molar que la Clase I pero se diferencian en la posición de los dientes en relación con la línea de oclusión.

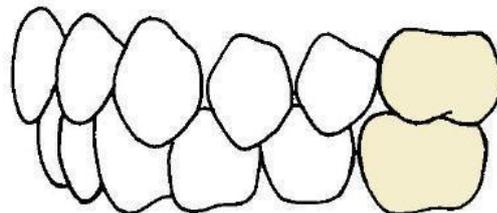


Figura 2 Oclusión molar normal.

(Fields HW. Ortodoncia Contemporánea. Barcelona: Elsevier; 2009)

Clase I molar

En esta clase molar la cúspide mesiovestibular del primer molar superior ocluye en el surco del molar inferior. Puede haber Clase I molar de Angle con apiñamiento en anteriores y/o algunas rotaciones.

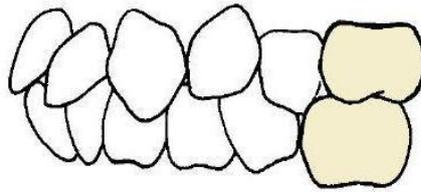


Figura 3. Clase I molar de Angle.

(Fields HW. Ortodoncia Contemporánea. Barcelona: Elsevier; 2009)

Clase II molar

La cúspide mesiovestibular del primer molar superior ocluye por delante del surco del primer molar inferior. En esta clase se encuentran dos subtipos, en donde la posición de los incisivos superiores dan lugar a la Clase II molar subdivisión 1 o 2.

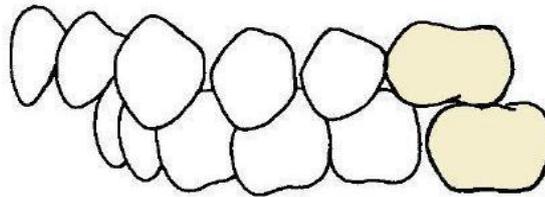


Figura 4. Clase II molar de Angle

(Fields HW. Ortodoncia Contemporánea. Barcelona: Elsevier; 2009)

Clase II molar subdivisión 1. En esta subdivisión los incisivos superiores se encuentran vestibularizados, creando una sobremordida horizontal.

Clase II molar subdivisión 2. Por el contrario, en esta subdivisión los incisivos superiores se encuentran inclinados hacia el paladar.

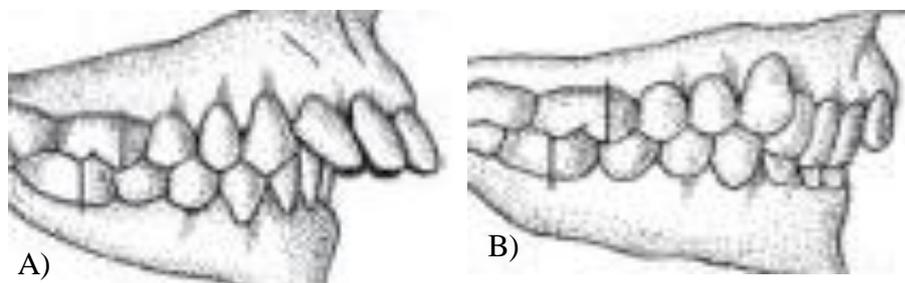


Figura 5. Clase II molar. a) Subdivisión 1 y b) Subdivisión 2.

(Notas dentales [Internet].; 2016 [actualizado 16 Nov. 2016; citado 07 de Feb 2020]. Disponible en: <http://podemossonreir.blogspot.com/2016/11/clasificacion-de-las-maloclusiones.html>)

Clase III molar

La clase III molar se presenta cuando la cúspide mesiovestibular del primer molar superior se encuentra posterior al surco del primer molar inferior.

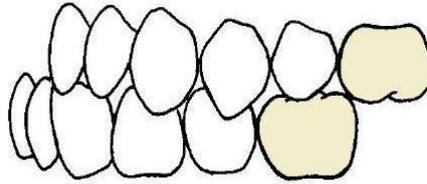


Figura 6 Clase III molar de Angle
(Fields HW. Ortodoncia Contemporánea. Barcelona: Elsevier; 2009)

1.3 APIÑAMIENTO

El apiñamiento es una anomalía que por lo general se presenta en el sextante anterior, de canino a canino.

Se produce por la discrepancia entre en tamaño mesiodistal de un grupo de dientes y el espacio disponible. Se pueden clasificar en apiñamiento primario, secundario y terciario.

Primario

Hay discrepancias entre el tamaño mesiodistal de los dientes y la longitud del arco dentario, es decir, dientes muy grandes y maxilares muy pequeños.



Figura 7. Apiñamiento primario

(Mateu ME. Ortodoncia: premisas, diagnóstico, planificación y tratamiento. Ciudad Autónoma de Buenos Aires : Grupo Guía, 2015)

Secundario

Aquellas que se deben a factores ambientales; pérdida de piezas dentales sin conservar el espacio, hábitos perniciosos como succión digital, caries, etc.



Figura 8. Apiñamiento secundario

(Mateu ME. Ortodoncia: premisas, diagnóstico, planificación y tratamiento. Ciudad Autónoma de Buenos Aires : Grupo Guía, 2015)

Terciario

Causado por el crecimiento remanente de los maxilares y la maduración final.²



Figura 9. Apiñamiento Terciario.

(Mateu ME. Ortodoncia: premisas, diagnóstico, planificación y tratamiento. Ciudad Autónoma de Buenos Aires : Grupo Guía, 2015)

CAPITULO 2. ALINEADORES TRANSPARENTES

2.1 DEFINICIONES

Alineadores, placas o posicionadores transparentes

Es una férula de plástico que cubre los dientes y se fabrica a la medida y con un material termoplástico, generalmente de poliuretano. En este caso son utilizados para realizar movimientos mínimos, de manera secuencial, a los dientes con malposición.^{3,4}

2.2 ANTECEDENTES

Los retenedores eran usados después de un tratamiento de ortodoncia al retirar las bandas y los brackets. Harold D. Kesling en 1945 propuso la idea de utilizar una serie de posicionadores transparentes para la corrección de posiciones dentarias que la aparatología fija no podía conseguir. Estos posicionadores fueron elaborados con vulcanita y eran confeccionados a partir de una impresión.⁵

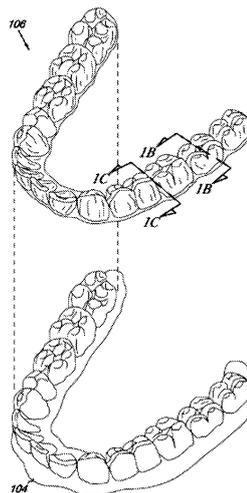


Figura 10. Posicionador de Kesling.

(Disponible en: <https://images.app.goo.gl/jcJLYD1hRfBHsgUM7>)

Más tarde Nahoum en 1964, inventa un plástico termoformado para corregir el contorno de los dientes, llamándolo aparato de contorno dental.

Pontiz, en 1971, presenta un “retenedor invisible”, elaborado sobre un modelo en el cual se podían modificar la posición de los dientes sobre una base de cera, asegurando que se podían realizar movimientos limitados. En 1980, Osamu Yoshii introduce la fabricación del posicionador dinámico con un material orgánico que proporciona la elasticidad suficiente para la realización del tratamiento mecánico.²

Más adelante, McNamara introduce en concepto de *alineadores transparentes* fabricados por un sistema de enmuflado (1985).



Figura 11. McNamara

(Mario. (17 de febrero de 2015). Oclusión, tratamiento de ortodoncia y desordenes temporomandibulares por McNamara, Okeson y Seligman. Recuperado el 16 de marzo de 2020, de Orthohacker : <http://orthohacker.com/2015/02/17/oclusion-tratamiento-de-ortodoncia-y-desordenes-temporomandibulares-por-mcnamara-okeson-y-seligman/>)

Una de las primeras técnicas de ortodoncia invisible surgió en 1985 con el sistema de Truax y Rains denominado “*Serial Truax Appliance Rains System*”, este sistema era capaz de tratar maloclusiones leves o moderadas. Además aportaron la medición del movimiento sobre el modelo mediante una cuadrícula especial y el empleo de los *Crown contour*, pequeñas piezas de cerámica y resina colocados en algunos dientes para determinados movimientos (por ejemplo, rotaciones).

Se describe el sistema Clear Aligner por Kim el 1985, basada en alineadores de diferente grosor y donde un movimiento era llevado a cabo por una secuencia de alineadores.⁶



Rollet, en 1991, introduce en termino *elastodoncia*.

En 1993, Sheridan y cols. Modificaron el aparato de contorno dental, combinando la reducción los espacios interproximales con la alineación progresiva, utilizando termoplásticos de Essix. Aunque se necesitaba la toma de impresiones y modelos *sep up* en cada cita. Posteriormente, Sheridan en colaboración de Hilliard (1997), perfeccionaron la técnica Essix con ventanas y Divots. Los Divots son alteraciones que se realizaban con un instrumento caliente (alicate) para hacer mayor presión en determinado lugar, mientras que las ventanas (Windows) se hacen al lado contrario de los Divots permitiendo que el diente o dientes en cuestión se desplacen a donde le indica el Divots. ^{4,6}

En la Universidad de Stanford en 1997, Chishti Z y Wirth K, dos estudiantes del *Master and Business Administration* junto con especialistas en computación fundan Align Technology, Inc. (en Santa Clara, California).

En 1998 recibe la autorización por la Federación Dental Americana (FDA) para comercializar el sistema, en 1999 se expone su sistema Invisalign en el *American Congress of Orthodontist*, dos años después es introducido en Europa. Cabe mencionar que en sus inicios solo podían realizar tratamientos en maloclusiones leves o moderadas, sin embargo, su desarrollo e investigaciones han permitido el tratamiento de maloclusiones complejas. ⁷

Su primera publicación científica data del año 2000, con su primera campaña al consumidor.

A finales del 2002 introducen la fabricación de los alineadores mediante la Tomografía Computarizada (CT). ⁸

Actualmente se utilizan escáneres intraorales para capturar impresiones ópticas directamente de la cavidad bucal del paciente, obteniendo no solo la imagen de los dientes sino de las estructuras adyacentes como las

encias, después son procesadas mediante un software integrado en el escáner que crea imágenes en 3D de las arcadas de los pacientes. Invisalign cuenta con Scanner iTero Element®. Estas imágenes obtenidas son modificadas en otro programa informático que permite crear una serie de movimientos incrementales.⁹



Figura 12. Escaneo intraoral con Scanner iTero Element®.

(Element®, i. (Dirección). (2015). *iTero Element® Scanning Basics* [Video])

2.3 INDICACIONES

Entre las indicaciones principales de los alineadores transparentes encontramos:

- Maloclusiones con apiñamiento o diastemas de 1mm a 5mm.
- Maloclusiones de Clase II subdivisión 2.
- Clase I con apiñamiento, resuelto vestibulizando o lingualizando los incisivos.
- Compresiones dentoalveolares que puedan ser resueltas mediante la inclinación de los dientes.
- Recidivas de ortodoncia después de un tratamiento con aparatología fija.
- Desviaciones de la línea media de ≤ 2 mm y distalar dientes < 2 mm.
- Algunas marcas indican que puede usarse como cubeta de blanqueamiento.¹⁰
- Como retenedor.



Los pacientes que están bajo tratamiento periodontal son candidatos para este tratamiento ortodóncico, debido a que los alineadores permiten mayor higiene que la aparatología convencional. Así como también los pacientes con respiración bucal, apnea del sueño y bruxismo.

Limitaciones

- Mordida abierta leve.

2.4 VENTAJAS

Una de las ventajas más importantes en la actualidad es que hay mejor estética con los alineadores transparentes que con la aparatología fija. También al ser aparatos removibles produce una mejor comodidad y ayuda a que el paciente pueda tener una mejor higiene bucal.

Otro de los motivos por el cual los alineadores son solicitados es porque al utilizar diferentes espesores, se reduce el dolor y las molestias para el paciente.

2.5 CONTRAINDICACIONES

Por otro lado hay casos en los que el tratamiento no es tan predecible y por eso en estos casos estaría, incluso, contraindicada.

- Apiñamientos mayores a 5 mm.
- Diastemas mayores a 5 mm que desean ser cerrados.
- Correcciones sagitales mayores de 3 mm.
- Discrepancias esqueléticas sagitales, transversales y discrepancias entre relación céntrica y oclusión céntrica mayores a 2 mm.
- Rotaciones dentales mayores a 20°.
- Mordidas abiertas severas (anteriores y posteriores).
- Extrusión de dientes.
- Dientes con inclinación mayor a 45°.
- Dientes con coronas clínicas cortas.
- Arcadas con múltiples ausencias.
- *Pacientes poco colaboradores*



2.6 DESVENTAJAS

Una de las desventajas más importantes es la cooperación de los pacientes, si ellos no llevan a cabo las instrucciones del Odontólogo no se obtendrán los cambios que se esperan y en estos casos se tienen que hacer un ajuste a su tratamiento (refinamiento).⁴



Capítulo 3. PROCESO DE REGULACIÓN DE ALINEADORES TRANSPARENTES

3.1 DIAGNÓSTICO

Se puede definir como diagnóstico al reconocimiento y denominación sistemática de las enfermedades, síntesis de los conocimientos, que permiten realizar la planificación terapéutica y establecer las indicaciones.¹¹

Es parte fundamental de cualquier tratamiento Odontológico, en este proceso es importante que el paciente y el Odontólogo tengan claro cuáles son sus objetivos y limitaciones para poder obtener los resultados que desean.

Para poder llegar a un diagnóstico el odontólogo hacer uso de varios auxiliares de diagnóstico como las fotografías, radiografías, modelos y la historia clínica.

Owens y cols. En 2006, elaboraron un formulario para el tratamiento de casos (CMF) para poder establecer objetos terapéuticos en los tres ámbitos del plan de tratamiento ortodóncico: análisis esquelético, análisis dental y análisis facial. Este sistema define los cambios de los tejidos que pueden modificarse durante el tratamiento.⁴

3.1.1 Historia clínica

La historia clínica es un documento médico legal en que se obtiene una narración escrita, ordenada, clara, precisa y detallada de todos los datos relativos al paciente (patológico y no patológico, pasado y actual).

La historia clínica contiene una ficha de identificación y una serie de preguntas conocida como anamnesis, donde se lleva a cabo una entrevista entre el odontólogo y el paciente o tutor de dicha persona. Seguido de una exploración física, a través de una inspección y palpación. También deben de registrarse la edad, peso, talla, sexo, signos



vitales. Todo esto con el fin de fundamentar un diagnóstico y elaborar un tratamiento.¹²

La NOM-004-SSA3-2012, es un requisito documentar la condición inicial del paciente y brindar la información diagnóstica.¹³

3.1.2 Análisis dental

En este análisis se pueden obtener registros de lesiones cariosas, la clase molar que tiene el paciente, si existe alguna alteración en cuanto al número y forma de los dientes y sus arcadas.

Es una parte fundamental para determinar si existe alguna alteración de carácter dental o esquelético. También se registran las alteraciones que se pueden encontrar en el periodonto, tejidos de soporte dental, son de gran importancia odontológica.¹³

3.1.3 Análisis de fotografía

Navarro y cols. mencionan, en su estudio (Análisis Facial, Dentario y Radiográfico de la Normalidad Facial. Estudio Piloto en 29 Mujeres), que las disciplinas que basan su estructura de trabajo clínico en modificaciones faciales deben incorporar elementos de la estética facial en su diagnóstico. Este análisis no solo puede ayudar en el diagnóstico sino que puede ser utilizado para observar los avances en el tratamiento a lo largo del mismo, así como también es útil como un requerimiento médico-legal como comprobante de condiciones patológicas o traumáticas preexistentes.

En ortodoncia se utilizan tres fotografías extraorales, de tres cuartos, cinco intraorales de sobremordida.

Para poder tomar las fotografías se recomienda:

- Retirar gafas.
- Recoger el cabello para visualizar las orejas y tener referencia de la posición de la cabeza. Utilizar un fondo de color neutro y mate.



Como se mencionó las fotografías extraorales se dividen en tres tipos; de frente con labios en reposo, de frente sonriendo y lateral, en algunas ocasiones se toman fotografías de tres cuartos u oblicua. ¹⁴

Fotografías extraorales

Fotografía de frente en reposo

La posición de la cabeza debe ser con la mirada al horizonte o como si se mirara en un espejo y oclusalmente, el paciente debe estar en relación céntrica. En esta foto se analiza: ¹⁴

- El patrón facial y los tercios faciales del paciente: mesiofacial, braquifacial y dolicofacial.
- Posibles asimetrías.
- Grosor de labios.
- Posición y competencia de los labios en reposo (incompetencia labial o normal).

Fotografía de frente sonriendo

El paciente mantiene la misma posición que la fotografía anterior pero sonriendo. En esta foto se analiza: ¹⁴

- Línea de la sonrisa (simétrica, asimétrica).
- Grado de exposición gingival (sonrisa alta, media o baja).

Fotografía lateral

La posición de la cabeza puede ser con plano de Frankfurt paralelo al piso o con la cabeza en “posición normal”, con los labios en reposo.

En esta fotografía de perfil, se analiza: ¹⁴

- Patrón y tercios faciales del paciente.
- Tipo de perfil del paciente (cóncavo, convexo o recto)
- Grosor de labios.
- Competencia labial.

Fotografía oblicua o $\frac{3}{4}$

El paciente se mantiene de perfil y gira la cabeza hacia la persona que toma la fotografía hasta que se ve la ceja contralateral. Donde se analiza la sensación de profundidad de la cara. ¹⁴



Figura 13. Fotografías extraorales: a la izquierda, frontal en reposo; en medio, frontal sonriendo y a la derecha, de perfil.

Paredes V, Martí M J, Estrela F. Protocolo para la toma de fotografías digitales en ortodoncia. *Odontol Pediátr (Madrid)*, [Internet]. 2006 [cited 2020 mar 03]; 14 (3): 71–75. Available from: https://www.odontologiapediatrica.com/wpcontent/uploads/2018/05/97_paredes.pdf

Fotografías intraorales

Las fotografías intraorales requieren de:

- Retractores de mejillas de diferentes tamaños, para visualizar los dientes. Comúnmente se utilizan los transparentes o claros y alargados. Espejos intraorales, de diferentes tamaños.



Figura 14. Material para fotografías intraorales: izquierda, retractores; derecha, espejos intraorales.

Obtenida de: <https://www.dentalmex.mx/producto/espejos-intraorales-6b-invent/>



Las fotografías intraorales son cinco: proyección frontal, lateral izquierda y derecha; y dos oclusales, inferior y superior.

Fotografía frontal

Se toma con el plano oclusal centrado teniendo como referencia la línea media para que la imagen quede dividida en dos partes. El paciente debe usar los retractores tirando de ambos lados simultáneamente.

En esta foto se analiza las líneas medias dentarias, si existe mordida cruzada y/o sobremordida en el plano vertical. ¹⁴

Fotografía lateral izquierda y derecha

Con los retractores de mejillas se deben dejar a la vista la clase molar y para eso el paciente debe sujetar los retractores y girar la cabeza en sentido opuesto al lado que se va a tomar la fotografía. Se debe mostrar la zona molar hasta el incisivo central del lado colateral. Se analiza: el plano anteroposterior o sagital; resalte, clase molar y canino; sobre mordida y relaciones en el plano transversal; mordida cruzada.

Fotografía oclusal superior

El paciente debe de estar tumbado en el sillón dental con la cabeza hiperextendido y la boca muy abierta, la persona que tomara la fotografía debe de colocarse detrás del paciente y el auxiliar estirando el labio superior con el retractor y con el espejo colocado en un ángulo de 45° respecto a la arcada dental, al mismo tiempo y para evitar que el espejo se empañe es necesario aplicar aire con la jeringa triple sobre el mismo.

Se analiza; forma de la arcada (ovalada, cuadrada o triangular), rotaciones o posición anómala de los dientes, caries, fracturas o restauraciones dentarias. ¹⁴

Fotografía oclusal inferior

Esta fotografía se rige por las mismas pautas que la oclusal superior. Pero a diferencia la persona encargada de tomar la radiografía debe estar

delante del paciente. En la fotografía oclusal inferior la lengua debe quedar entre el espejo y el paladar para permitir la visualización de toda la arcada dentaria.

Posteriormente al pasar las imágenes al software se deben de girar verticalmente, recortarlas y girarlas, de ser necesario para poder ver las fotografías como si el paciente estuviera sentado enfrente de nosotros.¹⁴



Figura 15. Fotografías oclusales: izquierda, oclusal superior; derecha, oclusal inferior.

Paredes V, Martí M J, Estrela F. Protocolo para la toma de fotografías digitales en ortodoncia. *Odontol Pediátr* (Madrid), [Internet]. 2006 [cited 2020 mar 03]; 14 (3): 71–75. Available from: https://www.odontologiapediatrica.com/wpcontent/uploads/2018/05/97_paredes.pdf

3.1.4 Análisis de modelos de estudio

Los modelos de estudio proporcionan una copia razonable de la oclusión del paciente. Permite que el odontólogo complemente los datos recabados de la historia clínica, las radiografías y el análisis dental para llegar a un diagnóstico.

El análisis de los modelos se hace en relación céntrica y deben de estar montados en un articulador semiajustable. Se observa:

- Simetría
- Forma de la arcada
- Clase molar
- Apiñamientos
- Rotaciones
- Espacio disponible y espacio requerido
- Intercuspidación
- Anchura y longitud de las arcadas



- Línea media

Análisis de Mayoral

Este análisis se realiza en dentición permanente y sirve para determinar si existe constricción o aumento en la distancia transversal de las arcadas dentarias.

Se mide la distancia que existe entre el surco que separa las cúspides vestibulares de las cúspides palatinas del primer premolar superior izquierdo hacia el mismo surco del lado contrario.

Después se mide la distancia del surco que separa las cúspides vestibulares de las cúspides palatinas del segundo premolar superior hasta el surco del premolar del lado contrario.

Los valores que propone Mayoral son: 35 mm, 41 mm y 47 mm. ¹⁵

3.1.5 Análisis radiográfico

Las radiografías son otro auxiliar de diagnóstico que representa bidimensionalmente un objeto tridimensional producido por rayos X. El odontólogo puede obtener información de las estructuras que no son perceptibles en la exploración clínica, pero es importante saber qué tipo y en qué condiciones solicitar radiografías.

Existen varios análisis cefalométricos basados en líneas y medidas matemáticas estandarizadas y aceptadas universalmente. En la actualidad la imaginología computarizada ha optimizado el estudio de las proporciones faciales.

La cefalometría surgió en 1934 por Hofrath en Alemania y Broadbent en Estados Unidos. Esto permitió el estudio de la maloclusión y las discrepancias esqueléticas. ¹⁶

3.2 DIGITALIZACIÓN

En la fabricación de alineadores se hace uso de una variedad de tecnología. En la primera década de tratamiento con alineadores fabricados a la medida, el odontólogo tenía que obtener varias

impresiones muy exactas que posteriormente eran enviadas al centro de fabricación, donde convertían las impresiones en datos digitales. Se utilizaba un escáner laser fabricado por Cyberware, solo que las áreas retentivas eran difícil de capturar. Posteriormente se utilizó un escaneo destructivo. En este escáner se tomaban diversas imágenes, por capas, en 2D y eran superpuestas para formar la imagen 3D. Hoy en día se utiliza el escaneo intraoral, que ha facilitado la digitalización y elimina la intervención de que un tercero convierta las impresiones en modelos digitales.

Una vez obtenido el modelo digital y combinado con diferentes plataformas de software, el ortodoncista puede manipular los dientes con o sin ayuda de un técnico. A partir de las imágenes que se obtienen del escaneo se produce una impresión en 3D con polímeros fotocurados, proceso llamado estereolitografía (SLA). Esta impresión es recortada por robots y el pulido final de las mismas es hecho a mano.⁴



Figura 16. Estereolitografía.

Stratasys. Biocompatible, [Internet]. 2020 [cited 2020 marzo 25]. Disponible en: <https://www.stratasys.com/materials/search/biocompatible>

Posteriormente se crean una serie de modelos personalizados para poder termoformar las láminas plásticas. Una vez conformadas se desinfectan en un baño ultrasónico de desinfectantes y son empaquetadas.

Escáneres

Hoy en día los escáneres disponen de un captador manual que lleva una cámara a un ordenador para obtener y manipular los datos. Este captador

puede proyectar una luz blanca o un láser sobre la superficie dental, que es devuelta a la cámara, se obtienen centenares de miles de mediciones por centímetro cuadrado para obtener una representación tridimensional de los dientes.

En Aling Technology Inc. se colocan, los modelos, en un aditamento especial que las mantiene en oclusión con ayuda del registro de mordida. Se encapsulan los modelos y se colocan en una plataforma dentro de un CT scan (HYTEC), esta plataforma va a rotar alrededor de un sensor de rayos x amorfo de silicón. Donde cientos de radiografías digitales de las impresiones son captadas mientras rotan 360°. Estas radiografías se convierten en imágenes llamadas sinogramas. Y un procesador por medio de fibra óptica usa los sinogramas y una serie de logaritmos matemáticos para crear capas de 116 micras. Las capas se unen electrónicamente y las se produce un modelo de estudio electrónico. (Tecnología automatizada de fabricación a medida en ortodoncia).

3.3 SEP-UP ENFILADO DIAGNÓSTICO DE KESLING

Kesling introdujo el enfilado de diagnóstico que se hace a partir de un juego adicional de modelos, donde los dientes se recortan, usando una segueta, y son colocados en oclusión ideal sobre una placa, fijados con cera.

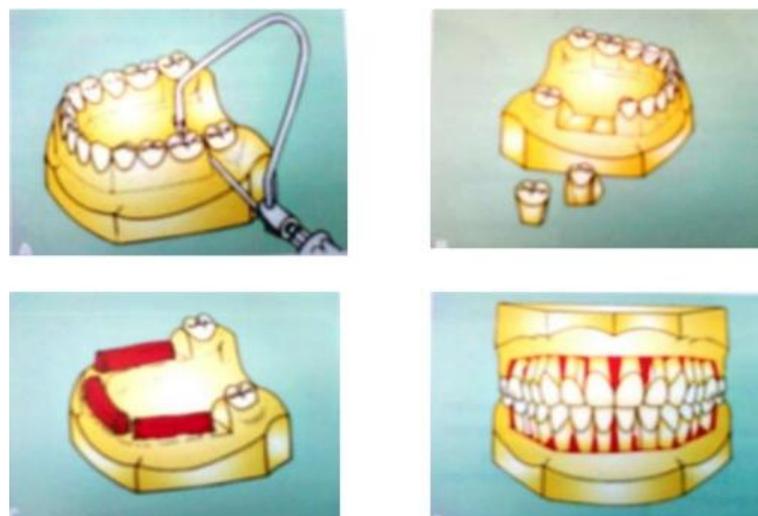


Figura 17. Sep-up de Kesling.

Kumar Manish, Orthodontic Diagnosis, Slideshare. Noviembre 28 2010, consulta el 9 de marzo 2020. Disponible en: <https://www.slideshare.net/kumarmanish0001/orthodontic-diagnosis>

Otra manera de hacer un sep-up es por medio de la digitalización de las impresiones de polivinilsiloxano con ayuda de una TAC. Esta digitalización se lleva a cabo en un software de tratamiento en el cual las imperfecciones de la impresión desaparecen y se somete a técnicas de ClinCheck. En este proceso se realiza:

- Segmentación (corte digital de los dientes).
- Enfilado final (el resultado final del tratamiento).
- Estadios (cómo lograr gradualmente los resultados).
- Revisión (por parte del clínico se revisan los movimientos y resultados de cada uno de ellos).
- Fabricación (producción de los modelos SLA y termoformado del plástico).

3.4 Plan de tratamiento

El tratamiento con alineadores transparentes concede un sistema de fuerzas controladas específicamente que influye en las arcadas superior e inferior en los tres planos del espacio.

En primer lugar se tiene que confirmar que el tratamiento con alineadores transparentes representa el sistema de fuerzas apropiado, para ello hay que basarse en los objetivos terapéuticos establecidos. En este aspecto los alineadores transparentes son aparatos diseñados para mover los dientes que influyen muy poco en las estructuras esqueléticas.

Para poder determinar en qué casos resulta adecuado el uso de alineadores, es muy importante conocer las posibilidades y las limitaciones del movimiento dental.

3.4.1 Software

El software debe integrar dos requisitos.

- Debe rellenar los espacios que quedan tras el escaneo para producir un modelo sobre el cual se pueda trabajar.

- Permitir la segregación y manipulación tridimensional de los dientes para tener la configuración final deseada.

También hay que determinar la cantidad de movimiento en cada alineador, para ello, el ortodoncista puede usar un sistema ortodónico digital tridimensional (Orchestrator Orthodontic echnologies, Rialto, California) o programarlo con el software en forma de logaritmo patentado (Invisalign).

3.4.2 Aditamentos (attachmen / ataches)

Algunos movimientos realizados con los alineadores dependen mucho del correcto diseño y colocación de las attachmen. Estos se pueden utilizar para retener el alineador y para potenciar o facilitar determinados movimientos dentales.

Son dispositivos de composite de diferentes formas geométricas que se adhieren temporalmente a los dientes para ayudar a realizar ciertos movimientos.

Align Technologies desarrollo el Virtual Invisalign Laboratory, que consiste en un conjunto de herramientas informáticas que permiten evaluar la respuesta evaluar la respuesta clínica previsible a los diferentes diseños de los attachmen. Este método se basa en los principios de la biomecánica, constituidos por: modelado virtual, pruebas *in vitro* y evaluación clínica de los diseños resultantes.

En primer lugar, se utiliza un modelo virtual para probar las posibles soluciones e identificar aquellas que producen un sistema de fuerzas deseado. Después de esto, se procede a fabricar los modelos y se miden los sistemas de fuerzas, utilizando un equipo de laboratorio diseñado específicamente para medir las fuerzas con diferentes combinaciones de alineadores y ataches.

El programa Treat genera automáticamente los ataches optimizados y el ortodoncista se encarga de mover los dientes a la posición deseada utilizando ClinCheck Pro. Estos movimientos hechos por el especialista son medidos en tres planos del espacio, así cuando se exceden los

valores por defecto en alguna dirección, el programa Treat coloca un atache en el diente para conseguir el sistema de fuerzas necesario para hacer que el diente se mueva tal y como se visualiza en el programa ClinCheck.

Según su morfología existen tres tipos de ataches; elipsoidal, rectangular y biselado. Que pueden ser colocados horizontalmente o verticalmente. ²

Atache rectangular

Se usa, generalmente, en rotaciones de caninos y premolares, para el control radicular en casos de extracciones. Pueden ser muy retentivos pero se pueden biselar. También para hacer movimientos mesio-distales. Estos son de 3-5 mm de alto, 2 mm de ancho y 0.5 a 1 mm de espesor.



Figura 18. Ataches rectangulares para movimientos mesio-distales.

Pando Bacuilima KA. (2018). Alineadores invisibles: Invisalign - Revisión bibliográfica., de Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría. Recuperado el 16 de marzo de 2020. Disponible en: <https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2018/art-13/>

Atache elipsoidal

Se utiliza por defecto para extrusiones de dientes anteriores, aunque no es el más recomendado por los autores. Se usan, también, para desrotaciones cuando están solos, en parejas cuando se intentan movimientos de raíz. Tiene 3mm de alto, 2 mm de ancho, 0.75 a 1 mm de grosor y están disponibles, incluso, para premolares.



Figura 19. Ataches elipsoidales solos para desrotaciones y en parejas para realizar movimientos de raíces.

Pando Bacuilima KA. (2018). Alineadores invisibles: Invisalign - Revisión bibliográfica., de Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría. Recuperado el 16 de marzo de 2020. Disponible en: <https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2018/art-13/>

Atache biselado

Se utiliza en premolares, como anclaje para intrusión de dientes anteriores, en rotaciones o extrusiones. Este atache es el más recomendado por los autores, además se inserta y quita fácilmente. Pueden ser de 3, 4, o 5mm de ancho, 2 mm de alto y 0.25 a 1.25 de grosor.



Figura 20. Ataches bicelados para extrusión.

Pando Bacuilima KA. (2018). Alineadores invisibles: Invisalign - Revisión bibliográfica., de Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría. Recuperado el 16 de marzo de 2020. Disponible en: <https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2018/art-13/>

Otra forma de clasificarlos es según su función: activos o pasivos. De los cuales los activos son utilizados para proporcionar el movimiento al diente (rotaciones de dientes redondos, control radicular: tip/torque y extrusión). Mientras los pasivos son utilizados en intrusión y retención para los alineadores.

Activos

Rotaciones de dientes redondos

El atache que se usa en estos casos es el rectangular vertical, aunque en ocasiones el diente no acompaña con el movimiento al alineador y no coincide el atache colocado en el diente con la marca del alineador.

El biselar el atache en sentido contrario a la rotación podría ayudar a resolver este problema.

Control radicular (tip/torque)

Otro aspecto biomecánico es el control de la inclinación para poder conseguir el paralelismo entre las raíces.

Para alcanzar el movimiento de tip y torque radicular el atache de elección es el rectangular vertical. Este atache es importante para los casos de extracción y cierre de diastemas, donde colocamos los ataches en los dientes adyacentes al espacio. También son utilizados para mayor control radicular de los dientes anteriores, sobre todo en movimientos de inclinación mesio-distal, aunque no son tan estéticos y por ello llegan a colocarse por palatino.

En Invisalign se ha añadido un brazo de potencia al sistema de fuerzas, que cumple con dos funciones: en primer lugar, acerca el punto de aplicación de la fuerza al centro de resistencia; segundo, crea un momento secundario como consecuencia de la presión contra la parte distal del alineador. ²

Power ridges

Para mejorar el torque de los incisivos. Es una herramienta de SmartForce. Son depresiones (crestas) incorporadas al diseño, que se colocan en determinadas zonas para incrementar el relieve cerca del margen gingival labial de los dientes sometidos a torque. Funcionan de dos formas:

1. Reforzando el tercio gingival del alineador para aumentar su elasticidad.
2. Ejerciendo una fuerza adicional, para incrementar el brazo de momento efectivo del alineador.

Estos Power Ridges tiene el inconveniente de llegar a irritar los tejidos bucales como consecuencia de la protrusión del borde del alineador. ²

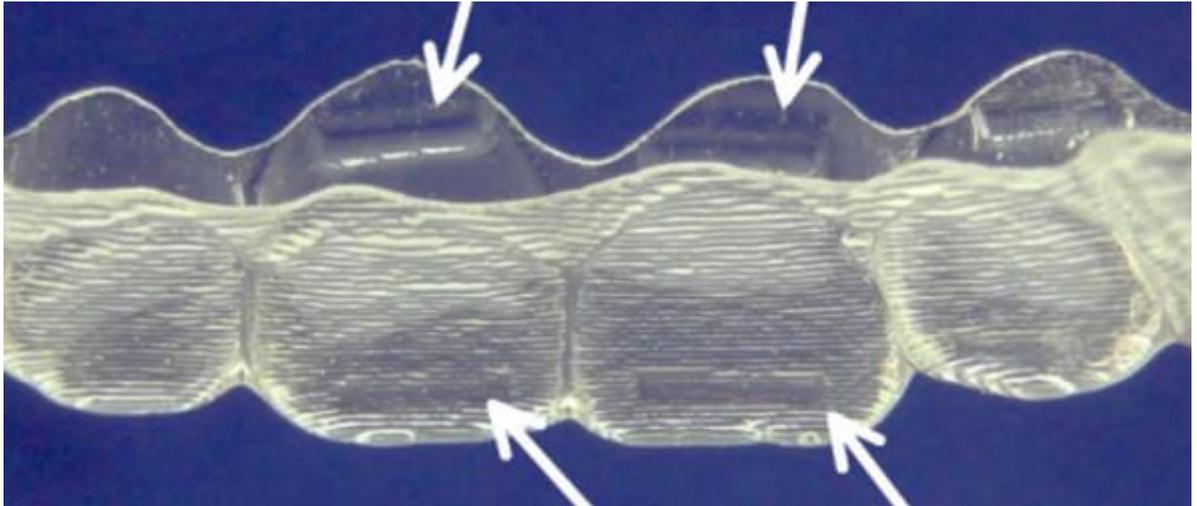


Figura 21. Power ridges para torque de los incisivos.

Pando Bacuilima KA. (2018). Alineadores invisibles: Invisalign - Revisión bibliográfica., de Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría. Recuperado el 16 de marzo de 2020. Disponible en: <https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2018/art-13/>

Elásticos y tornillos

Son otros de los auxilios que se utilizan (Sistema Invisalign). Los elásticos se usan a menudo en clase II y clase III. Pueden fijarse directamente en el alineador o a los attaches adheridos a los dientes. Align Technology desarrollo un gancho elástico con el nombre registrado de ganchos de precisión (precision cuts).

También pueden utilizarse minitornillos para ayudar a realizar movimientos que no progresan. Son usados frecuentemente en movimientos sagitales y verticales, por ejemplo en la extrusión de un canino superior.

Stripping o IPR

La técnica de stripping o reducción interproximal (inter proximal reduction, IPR), consiste en remover parte de la estructura dentaria (esmalte) el área de contacto interproximal de manera controlada y moderada, preservando la forma natural del diente.

Este procedimiento tiene como fin el crear espacios para facilitar el alineamiento dentro del tratamiento ortodóncico y en comparación con el



tratamiento de extracción puede reducir hasta ocho meses el tiempo de tratamiento. ¹⁷

Objetivos

- Corregir alteraciones de la discrepancia dentoalveolar.
- Corregir alteraciones de tamaño entre los dientes superiores e inferiores (discrepancia de Bolton).
- Adecuar y adaptar el punto de contacto inter-dentario e la forma de la papila.
- Aumentar la superficie de contacto inter-dentaria.
- Corregir asimetrías dentarias por estética.
- Centrar la línea media.
- Permite mantener las dimensiones transversales.
- Controlar la inclinación de los dientes anteriores y la distancia inter-canina.

Indicaciones

- En pacientes con bajo índice de caries.
- Pacientes con bajo índice de placa dentobacteriana.
- Discrepancias ya mencionadas.

Contraindicaciones

- En pacientes con gingivitis generalizada.
- Pacientes con enfermedad periodontal.
- Pacientes con higiene deficiente.

Descripción de la técnica

Sheridan, en 1985 y 1987, protocoliza una técnica que se fundamente en los procesos naturales de abrasión interdental y se realiza con una pieza de mano de alta velocidad. En zonas posteriores distal a los caninos y mesial a los segundos colares. Generalmente se desgasta 1mm (0,5 por superficie proximal), pero depende de la cantidad de apiñamiento a resolver. Iniciando de posterior a anterior, con fresas de carburo y luego de diamante durante el desgaste, la cual se pincela desde cervical a oclusal bajo irrigación. Se recomiendan fresas de diamante de grano

extrafino y discos Sof-Lex posterior al desgaste y aplicación de fluoruro para favorecer la remineralización en los dientes desgastados.

Otro instrumento que se puede utilizar para el desgaste es una pieza a la que se le incorporan lijas metálicas.

Cabe mencionar que hay tres formas de dentarias: triangular, cuadrangular y “en barril”.

La forma más adecuada para hacer stripping es la forma triangular porque con poco desgaste, se gana mucho espacio y porque se reduce la posibilidad de triángulos negros gingivales.

La forma rectangular no es adecuada para hacer stripping porque se debe demasiado esmalte y la forma de barril u ovalada, normalmente requiere reconstrucciones estéticas.¹⁸

3.5 Impresiones

Las impresoras 3D fabrican el modelo por capas. El tiempo de la impresión dependerá de la altura del modelo y el espesor de cada una de las capas. Al imprimir se pueden utilizar diferentes sustancias, depende de la impresora,

- Para la **estereolitografía (SLA)**, se vierte resina líquida en una cubeta prefabricada y se polimeriza capa por capa con un láser ultravioleta que dibuja un corte transversal o contorno de cada capa añadida con cada pasada del láser.
- En el **modelo por dispositivo fundido (FDM)** se van aplicando capas de material calentado justo por encima del punto de fusión, que solidifica al aplicar cada capa.
- El **procedimiento por luz digital (DLP)** se basa en tecnología de chips desarrollada por Texans Instruments que se utiliza en proyectores de cine caseros. El proceso es similar al de SLA, pero en este caso se polimeriza en una sola intención, por lo que es más rápido y el acabado superficial es más liso.²



Capítulo 4. Retenedores

Los retenedores son usados para lograr la estabilidad a largo plazo, este es uno de los objetivos principales del tratamiento ortodóncico. La inestabilidad de la oclusión se da por dos razones:

1. Cambios relacionados con el crecimiento, maduración y envejecimiento de la dentición.
2. Cambios producidos por el tratamiento ortodóncico.

También puede ser alterada por los tejidos blandos que se mantienen en contacto y presión (hábitos).

Sin esta fase de retención es probable que los dientes vuelvan a su posición inicial, por este motivo se requiere el uso de cualquier tipo de retención.

En 1919, la placa Hawley era el retenedor más usado y en 1993 Sheridan y colaboradores introdujeron las placas Essix como una alternativa. Hasta la fecha son las alternativas removibles más usadas.

Con la introducción de la técnica adhesiva, el retenedor lingual ha sido ampliamente usado para preservar los cambios obtenidos durante el tratamiento. Éste consiste en un alambre de cierta longitud adherido usualmente de canino a canino en su superficie lingual.

Hoy día se usan alambres multitrenzados ya que una de sus ventajas es que la superficie irregular incrementa la retención mecánica sin necesidad de hacer dobleces retentivos, aparte la flexibilidad del alambre permite los movimientos fisiológicos de los dientes. El uso de estos retenedores ha incrementado por su estética y comodidad, además de proveer mayor estabilidad a largo plazo. Sin embargo, éstos retenedores hacen difícil el mantenimiento de la higiene oral provocando: acumulación de placa y/o cálculo, además de la aparición de recesiones gingivales, pérdida de inserción, gingivitis y la subsecuente destrucción periodontal.¹⁹



Figura 22. Retenedor de canino a canino.

Vieira D, Retenedor fijo. Clínicas Propdental. Madrid. Recuperado 28 marzo 2020.

Disponible en:

<https://www.propdental.es/ortodoncia/retenedores-de-ortodoncia/retenedor-fijo/>

La primera generación empleada consistió en un alambre redondo (0.032-0.036 pulgadas) con dobleces terminales, cementado solo en los caninos. La segunda generación no requería de dobleces terminales; solo que la desventaja de este diseño es que su diámetro (0.032 pulgadas) produce menos estabilidad.

Se han utilizado alambres multitrenzados rígidos de mayor diámetro (0.032 pulgadas) cementados únicamente en caninos, y el otro tipo de alambre multitrenzado más flexible generalmente de menor diámetro (0.017-0.021 pulgadas) cementado en cada diente de canino a canino.

Capítulo 5. MARCAS EN MÉXICO

5.1 INVISALIGN®

Como ya se mencionó el Sistema Invisalign, usa tecnología 3D y diferentes software como Clincheck para visualizar el tratamiento y Treat. Es el sistema de ortodoncia invisible que más registros tiene, es decir, que es el sistema más documentado.

Al igual que otros sistemas es importante que el ortodoncista obtenga una certificación, en este caso es otorgada por la compañía Align Technology.

Tratamientos de Invisalign

En general se pueden realizar los tratamientos ya mencionados. Sin embargo, el Sistema de Invisalign, puede llevar a cabo tratamientos más avanzados, como:

- Extracción de diente anterior inferior.
- Casos de distalización (mayores a 3mm).
- Mordida abierta.
- Clases II (2-3 mm).
- Clases III (mordida cruzada anterior).
- Rotaciones mayores a 30 grados.

También, el sistema de Invisalign tiene cuatro tipos de tratamientos; Invisalign Full, tratamiento completo de la arcada inferior y superior; Invisalign Teen, en éste sistema se amplía la edad de inicio del tratamiento (adolescentes); Invisalign Lite, para ligeras maloclusiones o pequeñas recidivas (limitado a máximo diez alineadores).¹⁹

Después de realizar un diagnóstico y un plan de tratamiento, si el paciente es candidato para el sistema de alineadores transparentes y acepta el tratamiento, se procede a tomar las impresiones de ambas arcadas.

El material de elección es la silicona por adición (polivinil siloxano), debido a que es un material con excelentes propiedades: estabilidad dimensional,

resistencia al desgarro, buen tiempo de trabajo (la impresión puede ser vaciada hasta 48 horas después de su obtención).

Después de obtener las impresiones de ambas arcadas, es necesario, tomar el registro de mordida, mismo que se toma con silicona y en oclusión céntrica.

En Align Technology Inc. (Santa Clara, California, EUA), se reciben todos los registros, es decir, las impresiones (modelos), el registro de mordida, fotografías intra y extraorales, radiografías, diagnóstico y plan de tratamiento establecido por el especialista. Todo en un paquete, proporcionado por la misma compañía.¹¹

Una vez que la compañía, Align Technology Inc., tiene el paquete se encarga de digitalizar y capturar toda la información enviada por el especialista, para crear un expediente clínico digital del paciente.

Posteriormente y una vez digitalizada la información, se utiliza un software, Treat para realizar todos los movimientos necesarios y obtener una imagen final del tratamiento.

Etapas del procedimiento

a. Ajuste del modelo

En donde se aísla cada diente, desde el margen gingival hasta la punta de la (s) cúspides o bordes incisales.

b. Se realiza un set-up.

En esta etapa se realizan los movimientos individuales de los dientes y es dirigido a la posición final, de acuerdo con las especificaciones del Ortodoncista, después se coloca la encía que fue removida durante los movimientos.

c. Determinación del número de alineadores.

El número de estadios depende de la maloclusión del paciente. El número de estadios es igual al número de alineadores que usará el paciente.



Cada uno realiza un movimiento dental de aproximadamente 0.25 a 0.30 mm.

Toda la simulación de movimientos que se realicen, se pueden observar, por medio el software ClinCheck, como ya se mencionó. Y el ortodoncista evalúa, revisa y hace las correcciones necesarias, además de mostrar al paciente el resultado del tratamiento. Sin embargo, ClinCheck, no es el tratamiento, sino la interpretación tridimensional que hace el técnico a partir del formulario con la prescripción que recibió online.

ClinCheck Pro (v4.1)

Es un software que permite que el ortodoncista y el técnico mantengan comunicación sobre el plan de tratamiento. Es importante que el especialista tenga demasiada atención en los movimientos de cada diente en los tres planos del espacio, debido a que el técnico no posee los mismos conocimientos que el ortodoncista. El técnico usa un sistema muy sofisticado, denominado Treat, y la interfase que usa el ortodoncista a menor escala es el sistema ClinCheckk.

ClinCheck proporciona imágenes y herramientas para modificar y mejorar el plan de tratamiento. Algunas de sus funciones son:

- Observar múltiples imágenes.
- Aparecer u ocultar los aditamentos.
- Zoom
- Barra de estadios, donde se puede evaluar el progreso de cada arcada.
- Superimposición, es decir, la comparación de dos estadios.
- Movimientos de los modelos.



Figura 23. Plan de tratamiento ClinCheck con superposiciones.

Rivero JC, Y.F. Revista de Ilustre Consejo General de Colegios de Odontólogos y Estomatólogos de España. Recuperado el 16 de marzo de 2020, de RCOE, disponible: <https://rcoe.es/articulo/13/tratamiento-de-las-maloclusiones-con-ortodoncia-transparente>

Hay que mencionar que Treat puede mostrar las posibilidades a través de otra aplicación, como lo es SmartForce. Las herramientas de SmartForce son una serie de soluciones técnicas, diseñadas para generar fuerzas biomecánicas sobre determinado diente o grupo de dientes. Las mejoras consisten en attaches personalizados diseñados por ordenador que se añaden a la superficie del diente o en zonas de presión que se aplican sobre la superficie del dental y se crean modificando el modelo digital antes de fabricar el alineador.

SmartForce y el material plástico (SmartTrack) patentado, son exclusivos de Invisalign. SmartTrack es un polímero termoplástico multicapa



biocompatible formado por poliuretano y un copoliéster, que empezó a comercializarse a principios de 2013.

Antes del 2013, utilizaban Exceed-30 de Align Technology pero, sus propiedades son bajas a comparación de SmartTrack.

Estadificación del movimiento dental en ClinCheck

La estadificación es la secuencia y velocidad con la que se mueven los dientes con los alineadores. Cada número de alineador es igual al estadio o etapa. Y el ortodoncista solo puede saber si el diente se está moviendo o si se mantiene sin movimiento, en el programa ClinCheck. En el 2007 se introdujo la estadificación simultánea por Align Technology. Este patrón de estadificación simultánea es conocido también como patrón de estadificación X.

- a. Patrón de estadificación X. Consiste en que todos los dientes de cada arcada se muevan juntos desde inicio hasta la etapa final.
- b. Patrón de estadificación en V. Suele utilizarse en la arcada superior y consiste en una distalización de la dentición superior, empezando por los molares, seguido por los premolares y terminando con la rotación de los dientes anteriores.
- c. Patrón de estadificación en A. puede utilizarse en cualquier arcada para abrir espacios de extracción cerrados previamente o para mesializar toda una arcada de forma segmentada. Es lo opuesto al plan de estadificación en V, donde se adelantan los dientes anteriores y después los posteriores.
- d. Patrón de estadificación en M. se usa exclusivamente para los tratamientos con extracción de los premolares. Se comienza con el cierre de los espacios, continua con la alineación de los dientes anteriores y por ultimo con el de los molares.²



Manufactura de los alineadores.

Todos los movimientos dentales que se observan en los modelos tridimensionales se convertirán en modelos físicos. Procedimiento llamado estereolitografía.

El grosor de los alineadores es de 0.030 pulgadas en toda su superficie. Se les graba con láser las iniciales del paciente, el número de expediente, el número del alineador y la arcada (superior o inferior). Por último son desinfectados, empaquetados y enviados al ortodoncista.

Indicaciones para el paciente

- Los alineadores son usados por 22 horas al día y solo se retiran durante la ingesta de alimentos.
- Se cambia de paso a las dos semanas y de manera sucesiva. Cada alineador mueve un diente alrededor de 0.25 a 0.3 mm.
- Los alineadores se pueden sumergir por 10 minutos en un vaso con agua y 4 gotas de hipoclorito de sodio. ^{1,2}

Termino del tratamiento

Al terminar el tratamiento con los alineadores es posible que los resultados no coincidan con la posición final del programa ClinCheck y será necesario utilizar Alineadores de sobrecorrección. Estos proporcionan movimientos dentales más allá de los objetivos del tratamiento para evitar recidivas.

Cuando se obtengan los objetivos del tratamiento, el paciente tendrá que usar sus retenedores. Align Technology una retenedores semejantes a los alineadores, hechos de poliuretano llamado Ex40. ¹¹

5.2 MOOS ALINEADORES

Moons fue fundada recientemente en diciembre del 2018 por Tommaso Tomba, después de indagar el costo de su tratamiento con alineadores transparentes que era aproximadamente de 7,000 dólares. Lo que provocó el surgimiento de ésta start-up, que busca reducir el costo de alineadores y las visitas al ortodoncista.



Figura 24. Logotipo de Moons, alineadores.

Moons [Internet]. Ciudad de México. 2020 [citado 30 marzo de 2020]. Moons; [aprox. 4 p.]. Disponible en: <https://my moons.mx/>

Tommaso Tomba, CEO de la empresa, se graduó de Cambridge y trabajó en Linio México, creando el equipo de Business intelligence, Mobile y Marketplace en Latinoamérica. Se asoció con Leonardo Mirón, cofundador de la compañía de Chatbots Gus Chat, emprendedor en serie con experiencia previa en tecnología y creación de start-ups. Ambos reunieron 1.5 millones de dólares para iniciar.

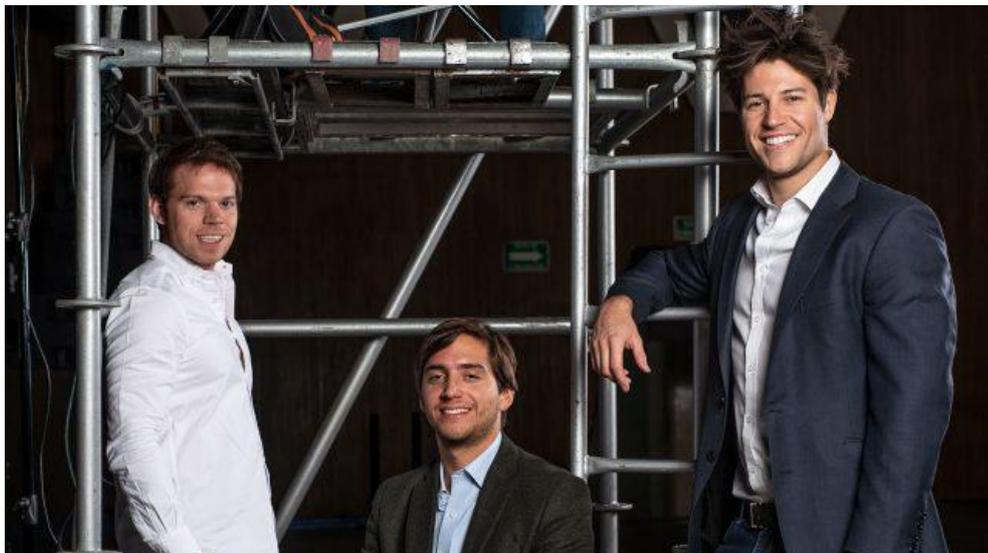


Figura 25. Fundadores de Moons; a la izquierda Alexander Clapp, al centro Leonardo Mirón y a la derecha Tommaso Piercy Tomba.

Mendoza, V. | Moons alinea tus dientes con impresión 3D. Forbes México. (17 de febrero de 2020). Recuperado el 12 de marzo de 2020, de 30 Promesas 2020 <https://www.forbes.com.mx/30-promesas-2020-moons-alinea-tus-dientes-con-impresion-3d/>



El tratamiento se puede pagar a 12 mensualidades de \$1,999 MXN o un pago de \$23,990 MXN. Sin embargo, si el paciente no es candidato al tratamiento de Moons, no tendrá que pagar la consulta de diagnóstico y si durante el primer mes no se siente satisfecho, Moons garantiza la devolución de su dinero. Cabe mencionar que si el paciente quiere realizar un tratamiento blanqueador se le proporciona el material necesario para tal y el costo se eleva.

La fábrica de alineadores personalizados en la Ciudad de México, envía en paquetes de 20 a 24 unidades al domicilio de cada paciente, sin la necesidad de asistir al consultorio constantemente, y en dado caso que el paciente tenga dudas o requiera ayuda se puede comunicar con los especialistas por medio de WhatsApp o videollamada.

Moons es para pacientes con alineamiento anormal ligero o mediano. Manufacturan el producto con impresoras 3D y termoplásticos de calidad internacional que provee alineadores sólidos y cómodos, de ahí que los precios sean más bajos a los alineadores tradicionales, hasta en un 65% menor.

Actualmente Moons tiene 18 clínicas en México y dos en Colombia la meta es crecer a lo largo de los países más grandes en América Latina.

Proceso

Inicia con una visita al Moons Studio, donde se realiza una exploración y de ser candidato, se escanean los dientes.

Una vez escaneados los dientes, ortodoncistas de Moons, con más de 10 años de experiencia, utilizan un software para hacer el plan de tratamiento, que puede durar de seis a diez meses y puede variar según las características de cada paciente. Después se envía, al paciente, un correo electrónico de un video en 3D con los resultados de su tratamiento. Si éste acepta el tratamiento se procede a la fabricación de los alineadores. Técnica que aún no ha sido documentada a la fecha.^{21, 22, 23.}

Estrena sonrisa en 3 pasos:



Agenda tu asesoría de sonrisa

Visítanos para que nuestros especialistas revisen tus dientes y hagan un escaneo en 3D de tu sonrisa.



Mira cómo quedarán tus dientes

Con tu escaneo, nuestros ortodontistas diseñan tu plan y hacen una vista previa de los resultados. Así, antes de empezar, sabes cómo quedarás y cuánto tardará tu tratamiento.



Recibe tus moons en casa

Enviamos todos los moons para tu tratamiento en un solo paquete, directo hasta tu puerta. ¡Ya puedes empezar! Si necesitas ayuda, escríbenos por WhstsApp.

Figura 26. Plan de tratamiento de Moons.

Moons [Internet]. Ciudad de México. 2020 [citado 01 febrero de 2020]. Moons; [aprox. 4 p.].

Disponible en: <https://mymoos.mx/>

Manual de uso de Moons

El manual de uso comienza con un saludo, teléfonos y correos electrónicos a los cuales te puedes comunicar en caso de dudas. Y con recordatorios, como:

- Usar Moons 22 horas al día. Quitándolos solo para comer o tomar bebidas que no sean agua simple.
- Cambiar de paso cada 2 semanas.
- Lavar las manos con agua y jabón antes de tocar tus alineadores o tu boca.
- Quitar y colocar los alineadores uno por uno, usando las dos manos.

Después te indica con que cuenta el kit de Moons:

- Un estuche de plástico para guardar los alineadores.
- Todos los Moons del tratamiento – un par de alineadores por cada bolsa, equivalen a un paso.
- El manual de uso.
- Kit de blanqueamiento.



Figura 27. Kit de Moons.

Moons [Internet]. Ciudad de México. 2020 [citado 30 marzo de 2020].Moons; [aprox. 4 p.].

Disponible en: <https://mymoos.mx/>

También te describe como leer las etiquetas de los alineadores

Cómo colocarlos

Primero hay que asegurarse de que es el paso correcto; número en grande de la etiqueta. Lavarse las manos antes de empezar.

1. Se toma uno de los alineadores de la bolsa. Se maneja solo uno a la vez.
2. Enjuagarlos con agua antes de ponerlos en boca.
3. Fijarse si es el superior o el inferior, de acuerdo a la morfología dental.
4. Insertar el alineador en boca, posarlo sobre los dientes y empujarlo suavemente con los dedos.
5. Presionar con los dedos índices o pulgares de manera uniforme hasta que se siente que embonan.
6. No se deben de morder los Moons para tratar de acomodarlos, ya que se pueden dañar.

En dado caso de que sea muy difícil ponerlos o que causen dolor agudo, es necesario retirarlos y contactar con los especialistas.

Cómo quitarlos

1. Lavarse las manos con agua y jabón.
2. Se usa el dedo índice para jala la esquina del alineador, desde la última muela.
3. Se repite el paso anterior, pero del lado contrario, antes de tratar de quitarlo.
4. Una vez liberado de ambos lados, se jala suavemente desde el centro usando las dos manos.
5. Se enjuaga con agua, se seca con una servilleta de papel y se guarda en su estuche.
6. Se repite el proceso con el alineador de abajo.

NO usar objetos punzantes para tratar de retirarlos, ni siquiera las uñas.

NO los dobles ni los gires.

Cada que se cambie de alineadores, es necesario guardarlos en su bolsa correspondiente hasta que se termine el tratamiento.

Los alineadores deben de lavarse con jabón neutro y un cepillo de cerdas suaves. Y **nunca** se enjuaga con agua caliente, ni usar enjuagues.

En este mismo manual de uso hay una sección de preguntas frecuentes que han tenido los pacientes y sus posibles respuestas, como son: molestias y/o dolor leve al hablar y al usarlos normalmente, por los movimientos que éstos provocan; no hay restricciones de alimentos debido a que se pueden retirar los alineadores al momento de comer; entre otras.

En dado caso que se llegue a perder un alineador, se recomienda usar el alineador del paso anterior y ponerse en contacto con los especialistas, la primera vez que se reemplacen, será gratis, en caso contrario se cobraran \$500 MXN por cada uno.

5.3 CRYST ALIGNER (BORGATTA)

Los Cryst Aligner son alineadores de la casa comercial de Borgatta. Son un tratamiento de ortodoncia invisible que, al igual que los demás sistemas, funciona a través de acetatos de última generación, estos corrigen la posición de los dientes.



Figura 28. Logotipo del sistema Cryst Alinger.

Cryst Alinger [Internet]. Ciudad de México. 2020 [citado 30 marzo de 2020]. Cryst Alinger; [aprox. 4 p.]. Disponible en: <https://b360.mx/cryst-aligner/>

Cryst Alinger utiliza un software 3D llamado ARCAD Alinger, donde el paciente y el ortodoncista pueden observar los movimientos y la forma en la que se alinearan los dientes, previo al tratamiento.



Figura 29. Programa ARCAD

Cryst Alinger [Internet]. Ciudad de México. 2020 [citado 16 febrero de 2020]. Cryst Alinger; [aprox. 4 p.]. Disponible en: <https://b360.mx/cryst-aligner/>

En este mismo software se realizan movimientos tridimensionales, apoyándose de aditamentos que favorecen la biomecánicamente el movimiento deseado (ataches).

Estos Alineadores presentan dos maneras en las que se pueden realizar estos alineadores, con Centro Radiológico y sin Centro Radiológico.

Proceso B-TRESSESENTA Cryst Aligner	
Con Centro Radiológico	Sin Centro Radiológico
<ol style="list-style-type: none">1. Capacitación en Cryst Aligner.2. Se envía el paciente a uno de los centros radiológicos.3. El paciente se toma los estudios en formato digital y se escanean los dientes.4. Borgatta IM generará el visor de ARCAD.5. El especialista revisa y aprueba el visor.6. Borgatta IM elabora los alineadores y los envía con su asesor o por paquetería.7. Por último el ortodoncista inicia el tratamiento. ²⁴	<ol style="list-style-type: none">1. Capacitación en Cryst Aligner.2. Se envía el paciente a uno de los centros radiológicos.3. El paciente se toma los estudios.4. El especialista envía los estudios digitalizados y los modelos de yeso.5. Borgatta IM generará el visor de ARCAD.6. El especialista revisa y aprueba el visor.7. Borgatta IM elabora los alineadores y los envía con su asesor o por paquetería.8. Por último el ortodoncista inicia el tratamiento. ²⁴

Los centros de radiológicos están ubicados en diferentes zonas de la Ciudad de México y en algunas partes de la Republica como en Baja California, Guanajuato y Guadalajara.

Los requisitos que se piden para iniciar el tratamiento son:

1. Llenar el formato Cryts Aligner
2. Fotografías intra y extraorales en formato .jpg.

REQUISITOS TÉCNICOS (HARDWARE Y SOFTWARE):	
Sistema Operativo	Mínimo: Windows 8 Profesional (32/64 bits.) Recomendado: Windows 10 Profesional (64 bits.)
Acceso a Internet	Obligatorio para el control de licencias Banda ancha 10 MB Es recomendable la conexión de internet alámbrica (Cableada, LAN y/o Ethernet)
Procesador	Mínimo: Intel Core i5 Recomendado: Intel Core i7 a 2.8 GHz
Memoria RAM	Mínimo: 8 GB Recomendado: 12 GB
Tarjeta Gráfica	Mínimo: Tarjeta tipo GPU con 2Gb. Mínimo de VRAM Recomendado: Tarjeta tipo GPU con 4GB. ó superior VRAM (NVIDIA)
Espacio Libre en Disco	3 a 5 GB. Para la instalación del Software

Sistema Operativo	Mínimo: Mac OS X 10.10 Yosemite Recomendado: Mac OS X 10.13 High Sierra
Virtualización Parallels	Mínimo: Parallels 9.0 (solo para Mac OS X 10.10) Recomendado: Parallels 11.0 ó posterior (En estos dos casos se requiere de un espacio en disco mínimo 50 GB, para la instalación de Windows, siguiendo los mismos parámetros para una PC) Observaciones: Esta configuración comparte los recursos de Hardware (Procesador, RAM DD, Video) entre el sistema operativo Mac y Parallels, disminuyendo notoriamente el rendimiento de ambos.
Mouse individual	

Figura 31. Software ARCAD Aligner.

García Calderón EG, Sesión ON line: "cryst Alinger, ortodoncia con alineadores. Portal Odontólogos, 19 de septiembre 2018 , disponible en: <https://www.odontologos.mx/odontologos/sesiones/7789/sesion-online-cryst-aligner-ortodoncia-con-alineadores-plasticos>

3. Radiografías panorámica y lateral de cráneo en formato .jpg.
4. Escaneo intraoral del paciente en formato .stl abierto o envío de modelos.
5. Pago inicial de \$150 dólares.

En su página web <https://b360.mx/cryst-aligner/> menciona que los beneficios de los Cryst Aligner son: movimientos suaves, permiten una buena higiene, son cómodos, no requieren cambios en la dieta y son estéticos, hay menos riesgo de descalcificaciones, limita la abrasión y desgaste debido a parafunciones.

Y al igual que los demás alineadores se tienen que usar por 22 horas al día, quitándolos solo durante las comidas y la higiene oral, cambiándose cada 14 días.²²

El kit de tratamiento contiene:

- El kit de alineadores.
- Porta alineadores
- Manual de usuario

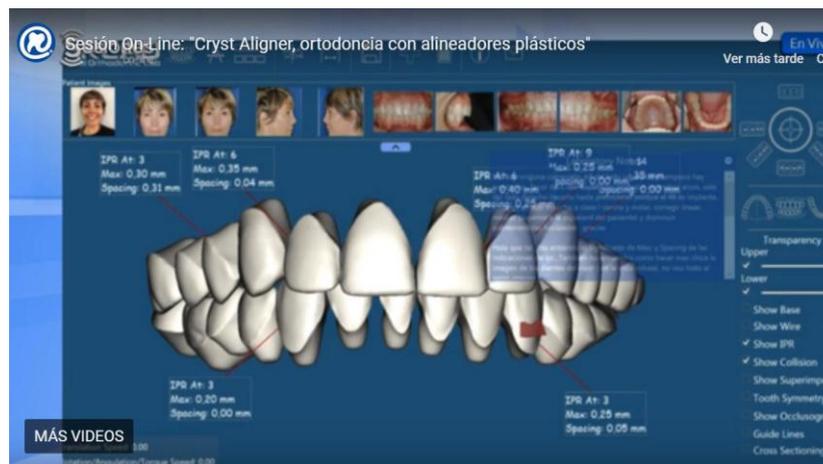


Figura 32. Biomodelo

Stratasys. Biocompatible, [Internet]. 2020 [cited 2020 marzo 25]. Disponible en: <https://www.stratasys.com/materials/search/biocompatible>

- Modelos 3D (biomodelos). Que permiten al ortodoncista conformar otros alineadores en caso de extravió por parte del paciente.



Figura 33. Chewies, para ajuste del alineador superior.

ForYouFirst (Dirección). (2019). *Chewies* [Video].

- Pastillas efervescentes, para la limpieza de los alineadores.
- Cepillo de la marca Borgatta, para higiene del paciente.
- Chewies, parecidos a unos rollos de algodón, son plásticos y ayudan a ajustar el alineador.

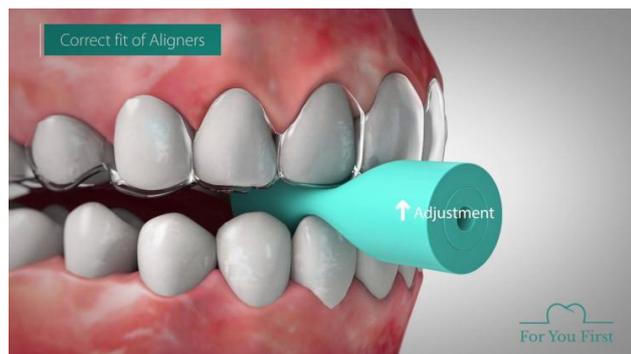


Figura 34. Chewies, para ajuste del alineador superior.

ForYouFirst (Dirección). (2019). *Chewies* [Video].

Protocolo de colocación de attaches.

1. Abrir el visor para ubicar los attachments a colocar.
2. Preparar los materiales:
 - Pasta para profilaxis sin flúor
 - Pieza de baja velocidad
 - Cepillos para profilaxis

- Plantilla de attachments
 - Ácido fosfórico al 35%
 - Adhesivo para resinas
 - Resina fluida
 - Lámpara de fotocurado
 - Algodones
 - Piedra de arkansas
3. Aislar la boca del paciente. Aislamiento relativo.
 4. Preparar la plantilla. Se sugiere seccionar la plantilla por cuadrante o sextante (si son muchos attachments), para evitar que se desalojen con la fricción.
 5. Realizar una profilaxis en la superficie del esmalte a colocar attachments.
 6. Aislar perfectamente.
 7. Grabar con ácido fosfórico la superficie del esmalte de los dientes a colocar attachments.
 8. Lavar y secar perfectamente.
 9. Colocar adhesivo la superficie del esmalte grabado y foto-curar.
 10. Colocar resina fluida en el interior de los espacios de los attachments en la plantilla.
 11. Llevar la plantilla a la boca e insertarla en los dientes.



Figura 31. Plantilla 0 para colocacion de ataches.

Vélez, Lozano. [Internet]. Ciudad de México. 2020 [citado 30 marzo de 2020]. Blog de la Clínica Dental; [aprox. 2 p.]. Disponible en: <https://www.clinicadentalmurcia.com/>



12. Foto-curar la resina fluida.
13. Retirar la plantilla.
14. Recortar los excedentes de resina con una piedra de arkansas, de tal forma que solo quede la forma del attachment.
15. Colocar alineador correspondiente.

5.3 INVISSIBLEN® (DRD DIAGNÓSTICO 3D).

Invisiblen, son la marca de los alineadores dentales exclusivos del Grupo DRD3D®, en su página web mencionan que son una opción para pacientes que desean preservar la estética de su dentadura.



Figura 32. Logotipo de los alineadores Invisiblen.

Grupo DRD 3D [Internet]. Ciudad de México. 2019 [citado 01 marzo de 2020]. Invisiblen; [aprox. 5 p.]. Disponible en: <http://www.drd3d.com/Servicios/Alineadores-Dentales.html>

En DRD diagnóstico 3D, ofrecen seis paquetes de alineadores de Invisiblen, que dependen del tipo de tratamiento y del número de alineadores que se utilizan. Por ejemplo:

- I. Maloclusión básica. Hasta 5 pares de alineadores.
- II. Maloclusión leve. De 8 a 10 pares de alineadores.
- III. Maloclusión moderada, que incluye de 11 a 20 pares de alineadores.
- IV. Maloclusión severa, más de 21 pares de alineadores.
- V. Expansión maxilar leve, incluyen hasta 10 pares.
- VI. Expansión maxilar moderada, de 11 a 20 alineadores.

Cada paquete incluye alineadores de cementado para aditamentos.

Por lo tanto es indicado para maloclusiones leves o moderadas, aunque podrían utilizarse en otras maloclusiones con ayuda de los ataches.

También, Invisiblen tiene la opción de utilizar dispositivos de alta frecuencia VPro®, que durante 5 minutos de uso pueden ayudar a acelerar los movimientos dentales y los tiempos de tratamiento se

acortan. DRD Diagnóstico 3D® es distribuidor autorizado por TD Orthodontics / Propel.

Requisitos de fabricación

- Fotos intra y extraorales.
- Impresiones de ambas arcadas en polivinil siloxano STL o escaneo intraoral.
- Registro de mordida.
- Tomografía Volumétrica o Axial en formato DICOM.
- Diagnostico y objetivos del tratamiento. Orden de envío.

DRD DIAGNÓSTICO 3D®
Del Dr. Antonio Gual Sill

Invisiblen®
Alineadores Dentales

DR (A) _____ FECHA

DIRECCIÓN _____ TELÉFONO _____ EMAIL / FB _____

PACIENTE _____ FECHA NAC. ID _____

DIRECCIÓN _____ TELÉFONO _____ EMAIL / FB _____

NACIONALIDAD _____ DATOS SISTÉMICOS DE IMPORTANCIA _____

Registros con los que cuenta el paciente

ESTUDIO ORTODONTICO COMPLETO 3D IMPRESIONES EN POLIVINIL-SILOXANO Y ESCANEADO 3D

FOTOGRAFÍAS INTRAORALES Frente Oclusión Lat. Der. Oclusión Oclusal Interior Lat. Izq. Oclusión Oclusal Superior Sobremordida Otras

FOTOGRAFÍAS EXTRAORALES Frente Lat. Der. Perfil Sonrisa Lat. Izq. 3/4 Otras

RADIOGRAFÍA LATERAL DE CRÁNEO SERIE PERIAPICAL

RADIOGRAFÍA PANORÁMICA TOMOGRAFÍA Completa Maxilo-Mandibular

TOMOGRAFÍA Zona: _____

OBJETIVOS DEL TRATAMIENTO: _____

Datos bucales de importancia

DESCALCIFICACIÓN

17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27
47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37

DIENTES AUSENTES

17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27
47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37

OTROS (ESPECIFICAR): _____

DIAGRAMA
Si va a realizar extracciones, tachar dientes en diagrama. Indicar en diagrama con rojo los dientes que van a requerir stripping.

ESPECIFICAR QUÉ DIENTES Y LOS MILIMETROS _____

ENVIAR A: alineadores@drd3d.com

EL DIAGNÓSTICO Y PLAN DE TRATAMIENTO ES RESPONSABILIDAD DEL MÉDICO

FIRMA DEL MÉDICO _____

GRUPODRD® www.drd3d.com Lunes a Viernes de 9:00 a 13:30 y de 15:00 a 19:30 horas. Sábados de 9:00 a 13:00 horas. aigual@drd3d.com info@drd3d.com fb.com/diagnostico.radiodental

Figura 33. Formato de envío del Sistema Invisiblen

Grupo DRD 3D [Internet]. Ciudad de México. 2019 [citado 01 marzo de 2020]. Invisiblen; [aprox. 5 p.]. Disponible en: <http://www.drd3d.com/Servicios/Alineadores-Dentales.html>

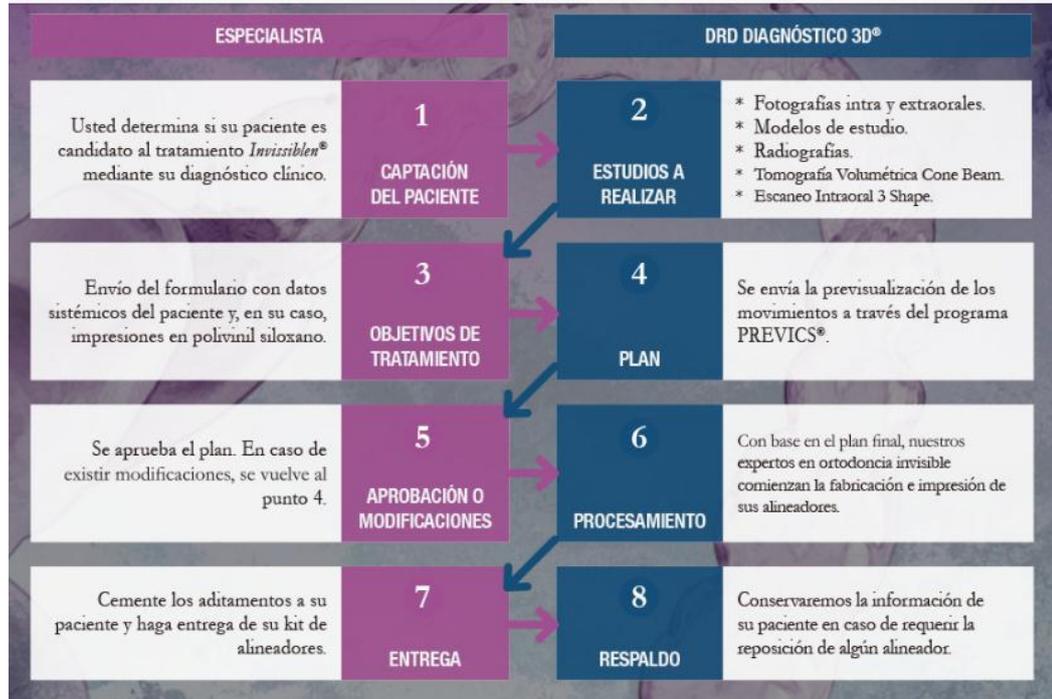


Figura 34. Protocolo de Invisiblen.

Grupo DRD 3D [Internet]. Ciudad de México. 2019 [citado 01 marzo de 2020]. Invisiblen; [aprox. 5 p.]. Disponible en: <http://www.drd3d.com/Servicios/Alineadores-Dentales.html>

DRD Diagnóstico 3D®, tiene ciertas consideraciones, como son:

- Las correcciones y resumen diagnóstico son necesarias para elaborar el tratamiento virtual.
- La entrega es posterior a la aprobación de la planificación y del pago de la misma.
- El uso de los alineadores es de 20 horas al día.
- Consentimiento informado, tanto para paciente como para el Odontólogo responsable

Se utilizan acetatos de la marca Essix, acetatos que son aceptados por su dureza, transparencia, forma y bajo costo. ²⁵

DRD Diagnostico 3D usa programas como STL, Ortho Analyzer™ de la compañía 3Shape. Para poder realizar el Set-up visual de los modelos obtenidos digitalmente.

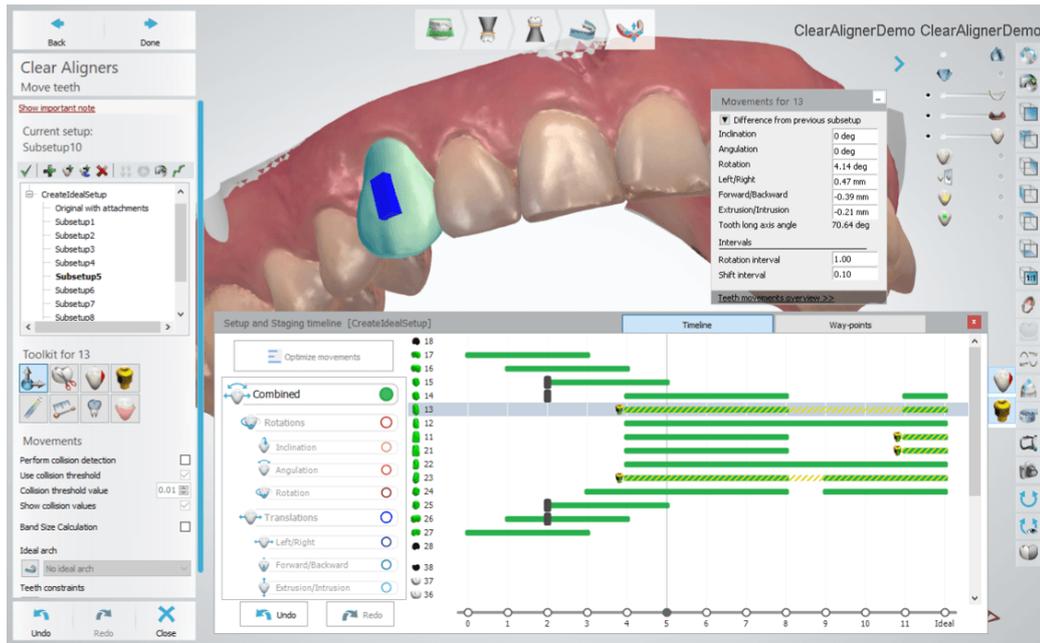


Figura 35. Software Ortho Analyzer™

3shape [Internet]. Ciudad de México. [citado 19 marzo de 2020]. 3Shape Dental System; [aprox. 5 p.]. Disponible en: <https://www.3shape.com/es/software/dental-system>

La mayoría de los casos es importante tomar en cuenta el stripping para lo cual toman mucho en cuenta las tomografías, para poder observar el espesor del esmalte.

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA EL PACIENTE CON USO DE ALINEADORES DENTALES INVISIBLEN®

Pag 1 de 2

Los alineadores dentales INVISIBLEN® son fabricados a medida, son una opción de tratamiento para tratar malposiciones dentales estéticas y funcionales.

INFORMACIÓN SOBRE LOS ALINEADORES

El tratamiento INVISIBLEN® consiste en la realización de micro movimientos progresivos y controlados que han sido determinados previamente mediante un software 3D de movimiento dental, bajo directrices marcadas y aprobadas por un profesional del área odontológica.

Su efectividad es alta, siempre y cuando el paciente lleve cada alineador un mínimo de 22 horas al día y el odontólogo cumpla con toda la programación previa, presentada en el estudio. Sin embargo, pueden existir casos concretos en los que aun siguiendo todas las directrices, el movimiento no se realice completamente por características y limitaciones biológicas propias del paciente.

LA ESTABILIDAD FINAL DEL TRATAMIENTO, DEPENDE DEL USO DE UN ELEMENTO DE RETENCIÓN.

El tratamiento debe ser prescrito y colocado por un odontólogo o especialista, antes de iniciar debe realizarse una adecuada revisión dental, incluyendo fotografías, radiografías, modelos de estudio, entre otros para asegurar el buen estado de salud bucodental. Además el usuario de los alineadores dentales debe acudir a revisiones periódicas con su odontólogo.

POSIBLES EFECTOS SECUNDARIOS O ADVERSOS DE LOS ALINEADORES INVISIBLEN®:

1. Dolor en los dientes y articulación temporomandibular. Los primeros días de uso de cada alineador podrá notar presión en los dientes y una sensación de molestia al retirar los alineadores para comer.
2. Exceso de salivación, que suele ir desapareciendo con su uso regular y prolongado.
3. Inflamación en las encías. Debido a que el tratamiento supone la incorporación de un cuerpo extraño en la cavidad bucal. Las molestias irán desapareciendo con el uso regular y prolongado.
4. Accidentes. La posibilidad de ingerir los alineadores o alguna de sus partes es remota, pero circunstancias atípicas lo podrían justificar: embriaguez, agresión, etc. Igualmente se puede ocasionar la pérdida de algún diente o lesión en caso de traumatismos con el aparato puesto.

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA EL ODONTÓLOGO CON USO DE ALINEADORES DENTALES INVISIBLEN® (CONTINUA).

Pag 2 de 2

11. Es posible que la oclusión necesite ajuste oclusal al finalizar el tratamiento.
12. Es posible que para planes de tratamiento complejos se requieran tratamientos ortodóncos suplementarios, tales como la utilización de botones cementados, elásticos ortodóncos, dispositivos de anclaje temporal, entre otros.
13. Arcadas con apiñamiento severo durante largos períodos de tiempo pueden carecer de tejido gingival debajo del contacto interproximal donde se alinea la arcada dental, presentando un espacio con forma de "triángulo negro".
14. Los Alineadores no son efectivos para el movimiento de implantes dentales.
15. Las condiciones médicas generales y la utilización de medicamentos pueden afectar el tratamiento ortodóncico.
16. Se puede necesitar cirugía oral para corregir apiñamientos severos o discrepancias óseas antes de la colocación de los alineadores, deberán considerarse los riesgos asociados a la anestesia y el proceso cicatrización.
17. Un diente previamente impactado o sometido a una restauración significativa puede resultar gravemente afectado. En casos excepcionales, sucesores, cesionarios y representantes no tienen relación alguna con el resultado del tratamiento autorizado previamente por el especialista. Una copia de este consentimiento será considerada como efectiva y válida como un original. He leído, entiendo y acepto los términos establecidos en este consentimiento con mi firma en este documento.

NOMBRE Y FIRMA DEL ESPECIALISTA: _____
DIRECCIÓN: _____
FECHA: _____

Figura 36. Consentimiento informado para el odontólogo.

Grupo DRD 3D [Internet]. Ciudad de México. 2019 [citado 01 marzo de 2020]. Invisiblen; [aprox. 5 p.]. Disponible en: <http://www.drd3d.com/Servicios/Alineadores-Dentales.html>



El paquete contiene:

- Secuencia de alineadores.
- Modelo inicial en impresión 3D.
- Guías de uso.
- Caja para alineadores.
- Descripción de movimientos.



CONCLUSIONES

- El odontólogo de práctica general y especialista deben de conocer las nuevas alternativas ortodóncicas, para poder explicar en qué consisten y orientar al paciente sobre las indicaciones y contraindicaciones y ventajas y desventajas de los nuevos sistemas.
- Los alineadores están teniendo una gran demanda por su estética y comodidad, sin embargo, el Especialista debe de tener claro cuál es la mejor opción para cada paciente de acuerdo a su diagnóstico. Ya que, aunque son una buena opción para la corrección de maloclusiones puede que no sea la ideal.
- Es importante identificar las indicaciones y contraindicaciones y ventajas y desventajas de los diferentes sistemas de alineadores transparentes ortodóncicos para obtener un adecuado resultado funcional y estético y evitar efectos secundarios.
- El paciente tiene que estar consiente que todas las indicaciones y contraindicaciones y ventajas y desventajas que conllevan el uso de los alineadores ortodóncicos, debido a que el tratamiento, en gran medida, depende de la cooperación de ellos.
- Por lo general un paciente busca estética, confort y la corrección de su maloclusión, de ahí que la demanda de los alineadores este en aumento y empiecen a crearse nuevas empresas con sus propias indicaciones y contraindicaciones por las limitaciones que pueden llegar a tener cada uno de sus sistemas.
- Cada uno de los sistemas que se consultaron en este trabajo, cuenta con su formato de envío, a la empresa que los fabrica y se mantiene un contacto entre ambas para ir modificando el plan de tratamiento.



- Algunos sistemas piden al Ortodoncista estudios completos ortodóncicos para elaborar el diagnóstico y plan de tratamiento, algunos otros, tomografías o tomografías volumétricas. Y también, tienen sus propios formatos de consentimiento informado, tanto para el profesional como para el paciente.

- El tiempo mínimo de uso diario de los alineadores transparentes ortodóncicos difiere entre cada sistema. Cabe mencionar que en algunos casos dan la alternativa de usar los alineadores como cubetas para el blanqueamiento dental desde casa.

- Los alineadores son una buena opción para aquellas personas que buscan comodidad, estética y resultados.

- El tratamiento con alineadores transparentes requiere de toda la cooperación del paciente para tener adecuados resultados.

- El sistema Invisalign al ser el primero en desarrollarse tiene mayor número de casos terminados, sin embargo, una desventaja que se le encuentra en comparación con los demás sistemas mencionados es el costo.



REFERENCIAS

1. Fields HW. Ortodoncia Contemporánea. Barcelona: Elsevier; 2009.
2. Mateu ME. Ortodoncia: premisas, diagnóstico, planificación y tratamiento. Ciudad Autónoma de Buenos Aires : Grupo Guía, 2015
3. Orhan C. The Invisalign System. Quintessence. London, 2006.
4. Graber LW., Vanarsdall RL., Vig K W. L., Huang GJ. Ortodoncia: principios y técnicas actuales. Elsevier, Barcelona: 2018.
5. Jeryl D. English, Petromäki T., Pham-Litschel K. Destreza en ortodoncia de Mosby. Amolca, México: 2011.
6. Prada Vales J, Turienzo Celada A, Nieto Sánchez I, De la Cruz Pérez J, Díaz Renovales I. Bases y funcionamiento de los sistemas de ortodoncia invisible. Revista Española de Ortodoncia [Internet]. 2018 Jan [cited 2020 Feb 3];48(1): 14–9. Available from: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=lth&AN=129394872&lang=es&site=eds-live>
7. Galan-Lopez L, Barcia-Gonzalez J, Plasencia E. A systematic review of the accuracy and efficiency of dental movements with Invisalign®. KJO: Korean journal of orthodontics / 대한치과교정학회지 [Internet]. 2019 [cited 2020 Feb 4];(3):140. Available from: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edskst&AN=edskst.JAKO201915540966247%3aJAKO&lang=es&site=eds-live>
8. Moral M. *manuelmoral*. Invisalign Align Technology. 2018; enero 18. Recuperado 2020, febrero 26. Disponible en: <https://manuelroman.com/historia-de-invisalign/>
9. iTero. (2020). *Align Technology* . Recuperado el 16 de marzo de 2020, de iTero Element : <http://www.itero.com/es-es/>
10. Echari P. Clear Aligner. Rapino, Editorial Médica. Madrid; 2007.
11. Ponce Solis E. Sistema Invisalign, una perspectiva analítica bucal [tesis de licenciatura]. [Ciudad Universitaria (México)]: Universidad Nacional Autónoma de México; 2006. 73p.



12. Miranda Quispe, J. (24 de julio de 2013). Historia Clínica. Recuperado el 01 de marzo de 2020, de SlideShare : https://es.slideshare.net/johnmq_iq/historia-clinica-24573066
13. Bernal Arrenquín EG. Integración de los auxiliares de diagnóstico para el diseño de la historia clínica de ortodoncia del nuevo plan de estudios. [tesis de licenciatura]. [Ciudad Universitaria (México)]: Universidad Nacional Autónoma de México; 2015. 65p.
14. Paredes V, Martí M J, Estrella F. Protocolo para la toma de fotografías digitales en ortodoncia. *Odontol Pediátr (Madrid)*, [Internet]. 2006 [cited 2020 mar 03];14(3): 71–75. Available from: https://www.odontologiapediatrica.com/wpcontent/uploads/2018/05/97_paredes.pdf
15. Pool Mejía CE. Análisis de los modelos de estudio en ortodoncia y ortopedia craneofacial. [tesis de licenciatura]. [Ciudad Universitaria (México)]: Universidad Nacional Autónoma de México; 2001. 100p.
16. Barahona Cubillo J B., Benavides Smith J. Principales análisis cefalométricos utilizados para el diagnóstico ortodóntico *Revista Científica Odontológica (Cosata Risa)* [Internet]. 2006 [cited 2020 mar 05]; 2 (1): 11-27. Available from: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=324227905005>
17. Meneses DL, Botero P. Aplicaciones y ventajas estéticas de la reducción interproximal de esmalte. *Rev Naci Odontol.* 2014;10(18):67-73. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.16925/od.v10i18.723>
18. Meneses DL, Botero P. Aplicaciones y ventajas estéticas de la reducción interproximal de esmalte. *Rev Nac Odontol.* 2014; 10(18):67-73. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.16925/od.v10i18.723>
19. Wasserman I, Ferrer K, Gualdrón J, Jiménez N, Mateos L. Retenedores fijos en ortodoncia. Revisión sistemática. *Rev Fac Odontol Univ Antioq* 2016; 28(1). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.17533/udea.rfo.v28n1a6>



20. Pando Bacuilima KA, A.N. (2018). Alineadores invisibles: Invisalign - Revisión bibliográfica. *Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría*. Recuperado el 16 de marzo de 2020, Disponible en: <https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2018/art-13/>
21. Mendoza, V. 30 Promesas 2020 | Moons alinea tus dientes con impresión 3D. *Forbes México*. (17 de febrero de 2020). Recuperado el 12 de marzo de 2020, de: <https://www.forbes.com.mx/30-promesas-2020-moons-alinea-tus-dientes-con-impresion-3d/>
22. Miramontes, C. Moons de México se unirá al grupo de invierno de Y Combinator 2020. *Contxto*. (30 de enero de 2020). Recuperado el 12 de marzo de 2020, de: <https://www.contxto.com/es/noticias/moons-mexico-unira-grupo-invierno-y-combinator-2020/>
23. Corporativo. Adiós a los brackets, llegaron los alineadores invisibles. *Excelsior*. (03 de abril de 2019). Recuperado el 12 de marzo de 2020, de: <https://www.excelsior.com.mx/nacional/adios-a-los-brackets-llegaron-los-alineadores-invisibles/1305361>
24. Crys Alinger [Internet]. Ciudad de México. 2020 [citado 30 marzo de 2020]. Crys Alinger; [aprox. 4 p.]. Disponible en: <https://b360.mx/cryst-aligner/>
25. Gonzalo Alonso UR, Ortodoncia con placas de plástico -Placas de alineación y similares-. Recuperado el 16 de marzo de 2020, de http://www.barcelona.dental/pdf/Dr.Eduardo_Padros_Serrat/Ortodoncia_con_placas_de_plastico.pdf