



**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO**



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**SISTEMA INVISALIGN, UNA PERSPECTIVA
ANALÍTICA**

T E S I S A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

CIRUJANA DENTISTA

P R E S E N T A :

ELIZABETH PONCE SOLIS

DIRECTOR: C.D. ALFREDO GARCILAZO GÓMEZ

MÉXICO D. F.

2006



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

AGRADECIMIENTOS

Le doy gracias, ante todo a Dios por haberme permitido vivir hasta este momento tan importante en mi vida.

A mis padres por darme su amor incondicional, apoyo, amistad y confianza. Los amo. Diariamente le doy gracias a Dios por haberme puesto en esta familia y tener unos padres tan maravillosos como ustedes.

Gracias Miguel por ser mi compañía y cómplice. Te quiero mucho hermanito.

A toda mi familia, en especial a mi tío Jorge por la ayuda y apoyo que me ha brindado durante mis estudios universitarios.

C.D. Alfredo Garcilazo gracias por sus consejos y amistad durante mis últimos años de formación profesional.

A mis mejores amigos, Lourdes, Karen, y Rodrigo, gracias por estar ahí cuando más los necesitaba. Han sido una gran alegría en mi vida, no se que haría sin ustedes.

A mis demás amigos, gracias por su amistad, diversión y compañía.

Un agradecimiento especial a la C.D. Fabiola Trujillo por el apoyo y la orientación que me dio durante el Seminario de Titulación.

Al Dr. Miguel Matuk Kuri por la información proporcionada con respecto al Sistema Invisalign.



ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	6
CAPÍTULO 1	
ANTECEDENTES	
1.1 Definición y clasificación de aparatología ortodóntica	8
1.2 Antecedentes históricos del Sistema Invisalign	12
CAPÍTULO 2	
CONSIDERACIONES BIOMECÁNICAS	
2.1 Principios físicos	15
2.2 Propiedades de los materiales en Ortodoncia	17
2.3 Movimiento dentario ortodóntico	17
2.4 Respuesta tisular al movimiento ortodóntico	20
2.5 Tipos de fuerzas aplicadas y tiempo	20
CAPÍTULO 3	
SISTEMA INVISALIGN	
3.1 Etapas del tratamiento	22
3.1.1 Diagnóstico y plan de tratamiento	22
3.1.2 Obtención de imagen 3-D	25
3.1.3 ClinCheck	29
3.1.4 Manufactura de los alineadores	31
3.1.5 Colocación de alineadores	32
3.1.6 Término del tratamiento	33
3.2 Invisalign en México	33



3.1.1 Certificación I	34
3.1.2 GP Certificación II	34

CAPÍTULO 4

SELECCIÓN DE CASOS

4.1 Indicaciones y contraindicaciones	35
4.2 Plan de tratamiento	36
4.2.1 Apiñamiento	36
4.2.2 Diastemas	38
4.2.3 Arcadas estrechas	39
4.2.4 Mordida cruzada	40
4.2.5 Sobremordida vertical	40
4.2.6 Mordida abierta	41
4.2.7 Clase II	42
4.2.8 Clase III	45
4.3 Ventajas del Sistema Invisalign	47
4.4 Desventajas del Sistema Invisalign	48
4.5 Alternativas al Sistema Invisalign	49

CAPÍTULO 5

USO DE ADITAMENTOS Y AUXILIARES EN EL SISTEMA INVISALIGN

5.1 Aditamentos	50
5.2 Clasificación	50
5.3 Indicaciones para el uso de aditamentos	51
5.4 Procedimiento para la colocación de aditamentos	53
5.5 Auxiliares	54



PROPUESTA	58
CONCLUSIONES	59
FUENTES DE INFORMACIÓN	60
ANEXO 1 SET-UP	
ANEXO 2 STRIPPING	



INTRODUCCIÓN

Desde los orígenes de la Ortodoncia hemos observado una constante evolución desde el diagnóstico, la planeación, la terapéutica e incluso la predicción. Hablar de utilizar aparatología fija, de realizar extracciones, de llevar a cabo tratamientos ortopédicos y/o miofuncionales, de utilizar brackets preangulados ha sido motivo de una gran inquietud entre el medio y de una gran cantidad de estudios para sustentar cada uno de estos avances, lo que ha permitido tener una visión más amplia, dichos estudios nos han brindado y enriquecido con diversas alternativas terapéuticas.

Uno de los fenómenos más significativos de la Ortodoncia moderna es el incremento de pacientes adultos, lo que origina nuevos y distintos planteamientos terapéuticos. Como el aumento en la demanda de estética durante dicho tratamiento.

Como respuesta a estas demandas, la compañía Align Technology desarrolló el Sistema Invisalign, donde toma principios de Kesling, Nahoum y otros. Anexando el uso de tecnología (CAD-CAM) combinado con técnicas de laboratorio para fabricar series de alineadores estéticos y removibles para hacer movimientos dentales.

Align Technology, fundada en 1997 ha generado una alternativa estética que ha despertado el interés entre los pacientes, gracias a una agresiva campaña de publicidad. Pero, ¿es realmente una alternativa terapéutica? y ¿el ortodoncista sabe cómo aplicar este sistema así como sus principios e indicaciones?



Es por esto, que el propósito del presente trabajo de investigación es desarrollar una perspectiva analítica de los procedimientos, técnicas y tecnología implicados en este sistema, apoyándonos en bibliografía sustentada científicamente, además de la brindada por la misma compañía. Para que el profesional interesado en utilizar este sistema tenga una visión más amplia de los alcances y limitaciones de Invisalign.

En los primeros capítulos de esta Tesina se describirán algunos conceptos elementales y antecedentes históricos que servirán como marco teórico para poder analizar el desarrollo y los avances tecnológicos que ha tenido la Ortodoncia, con el fin de poder realizar un serio y fundamentado análisis del Sistema Invisalign.



CAPÍTULO 1

ANTECEDENTES

1.1 Definición y clasificación de aparatología ortodóntica

La Ortodoncia es la rama de la Odontología que se ocupa del estudio del crecimiento del complejo craneofacial, el desarrollo de la oclusión y el tratamiento de las anomalías dentofaciales¹. Su objetivo principal es lograr el mejor equilibrio y funcionalidad posible entre las relaciones oclusales, la estética dental y facial, la estabilidad de los resultados y la restauración de la dentición².

El campo general de la Ortodoncia se divide en:

Ortodoncia preventiva: se define como las acciones ejercidas para conservar la integridad de lo que parece ser oclusión normal en determinado momento. Algunos ejemplos son, la eliminación oportuna de caries interproximal con su correcta restauración, reconocimiento de hábitos que interfieran en el desarrollo de dientes y complejo maxilofacial, entre otros³.

Ortodoncia interceptiva es la que reconoce y elimina irregularidades en potencia y malposición del complejo dentofacial. Un ejemplo es el tratamiento de extracción seriada, en donde se identifica la discrepancia entre el tamaño de la arcada y los dientes³.

Ortodoncia correctiva, identifica una maloclusión y emplea procedimientos técnicos para reducir o eliminar el problema. Este tipo de ortodoncia es en la que se enfoca el presente estudio, ya que el Sistema Invisalign es utilizado en pacientes jóvenes y adultos que ya presentan una malposición dental³.



La Ortodoncia se basa en medios mecánicos para hacer movimientos dentales conocidos como aparatología, la cual puede ser fija o removible. Como aparatología fija se entiende a la adherida y cementada en boca. Utiliza bandas, brackets, arcos de alambre, botones, resortes entre otros para el tratamiento⁴.

La aparatología fija que se utiliza actualmente en Ortodoncia se basa en los diseños realizados por Edward Angle a principios del siglo XX. Angle desarrollo cuatro sistemas importantes²:

El arco en E: consistía en un grueso alambre vestibular de oro al que se ligaban los dientes para que se expandiesen en función de la forma del aparato. Se utilizaban bandas sobre molares, y el movimiento dentario se lograba por medio de ligaduras metálicas que abrazaban al diente y tiraban de él hacia el arco; con este aparato solamente se podían conseguir movimientos de inclinación.^{2,4} (Fig.1)

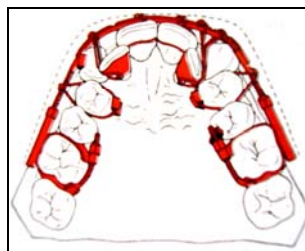


Figura 1. Arco en E (PROFFIT W. R. Ortodoncia Contemporánea Teoría y Práctica)².

Aparato de pin y tubo: para tener más control en los movimientos ahora soldó a las bandas pequeños tubos verticales en los que se introducía un vástago unido al arco principal (Fig. 2). El ajuste previo en la posición e inclinación del vástago facilitaba la expansión con un movimiento en masa



tanto en sentido labiolingual como mesiodistal. Fue el primer aparato diseñado por Angle de acción dentaria individual y con bandas en la mayoría de los dientes.⁴

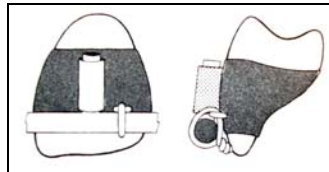


Figura 2. Aparato de pin y tubo (CANUT J.A. Ortodoncia Clínica)⁴

Arco de cinta: fue el primer bracket diseñado por Angle (1916), en el bracket se insertaba un arco de sección rectangular que quedaba sujeto por diminutos pins. (Fig.3) Con este aparato se corregían con mayor facilidad las giroversiones.^{2,4}

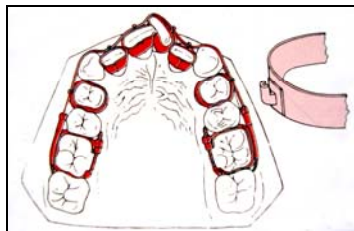


Figura 3. Arco de Cinta (PROFFIT W. R. Ortodoncia Contemporánea Teoría y Práctica)².

Aparato de arco de canto: tras múltiples pruebas y nuevos diseños, en 1926 Angle presentó el bracket “447” en donde cambió la orientación de la ranura y ahora la hizo horizontal, en ésta se introducía un alambre rectangular colocándolo de canto y se fijaba con ligaduras de alambre, así tenía un excelente control sobre la posición de las raíces². (Fig. 4) Después de este bracket, Cecil Steiner modificó el diseño, redondeando las aletas y reforzó la base ampliando el espacio para introducir las ligaduras⁴.

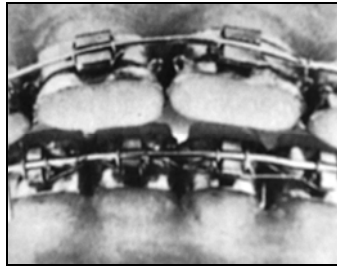


Figura 4. Aparatología de Arco de Canto (PROFFIT W. R. Ortodoncia Contemporánea Teoría y Práctica) ².

A partir de estos aparatos se han hecho diversas modificaciones para un mejor funcionamiento, mayor control en los movimientos y mejorar la estética durante el tratamiento. Algunas son; los diferentes diseños de los brackets, alteraciones en las dimensiones y angulación de las ranuras de los mismos, la utilización de aparatos linguales para una mayor estética. También se han desarrollado brackets estéticos de porcelana².

La utilización y evolución de diversos tipos de aparatología removible (Fig. 5) ha coincidido con el perfeccionamiento de los aparatos fijos. Se denominan aparatos removibles, aquellos que pueden ser colocados y removidos por el paciente y son utilizados de forma intermitente⁴.

Los aparatos removibles se pueden clasificar en: aparatos que realizan movimientos de los dientes mediante aditamentos incluidos en el aparato (placas activas); y aparatos que estimulan la actividad muscular, que a su vez produce el movimiento dentario deseado, llamados miofuncionales.

Algunas de las ventajas de los aparatos removibles es que se emplea la actividad muscular para producir el movimiento, utilizan el paladar o el hueso alveolar como anclaje; el tratamiento se vuelve más estético; es más fácil la higiene oral, así como la limpieza del aparato removible; la caries dental o la descalcificación es un problema menor durante el tratamiento.



La gran desventaja de los aparatos removibles es la actitud y cooperación del paciente ante el uso de dichos aparatos, se depende de la colaboración del paciente para el éxito del tratamiento. Existe el riesgo de daño o pérdida de los aparatos. Además el tiempo del tratamiento es mayor que con aparatología fija³.

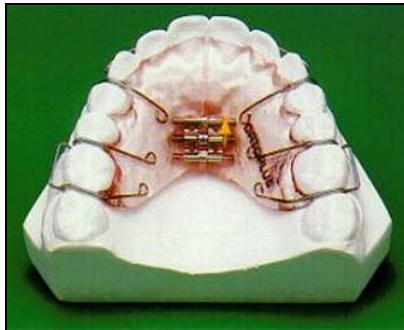


Figura 5. Aparatología removible (internet) ⁵.

1.2 Antecedentes históricos del Sistema Invisalign

Actualmente la demanda de tratamientos estéticos en Odontología ha aumentado, los pacientes buscan una estética facial y dental junto con funcionalidad. Esta búsqueda ha dado como resultado una nueva generación de materiales dentales y técnicas⁶. Uno de estos avances es el Sistema Invisalign.

Align Technology Inc. situada en Santa Clara, California (EUA) es la compañía que se encarga de fabricar y distribuir el Sistema Invisalign(Fig.6), Fue fundada en 1997 por Zia Chishti y Kelsey Wirth, ambos con estudios en Economía, Negocios y Computación. El origen de la idea fue en base a la experiencia que tuvieron mientras se les realizaba tratamiento de ortodoncia ya como adultos, en la etapa final del tratamiento tenían que utilizar



retenedores plásticos transparentes por un tiempo considerable. Se dieron cuenta que al dejarlos de usar por algunos días y después de reinsertarlos sí algún diente había cambiado mínimamente su posición, éste regresaba a la correcta posición⁷.

Utilizaron lo último en tecnología para desarrollar un sistema, en donde se escanean las impresiones del paciente por medio de un CT scan para obtener imágenes 3-D computarizadas, e introdujeron un software llamado "Treat 2.x" con el que se realiza el plan de tratamiento del paciente, después el ortodoncista con la ayuda de un software conectado vía Internet, llamado "ClinCheck" puede revisar paso a paso los movimientos que se efectuarán en cada diente hasta su posición final. Una vez aceptado el plan de tratamiento por parte del ortodoncista y del paciente, se fabrican una serie de alineadores ortodónticos que usará este último para la corrección de la malposición dental⁷.



Fig 6. Align Technology Santa Clara Ca.

Sin embargo el Sistema Invisalign no es un concepto nuevo, en 1945 Harold Kesling introdujo el uso de posicionadores en donde los movimientos dentales se realizaban como una serie de estadios individuales planeados usando un set-up. Nahoum, en 1964 publicó un artículo donde se describían retenedores dentales formados por el sistema vacuum de laboratorio, él utilizaba este tipo de retenedores para tratar maloclusiones significativas; además utilizaba elásticos y aditamentos para dichos tratamientos⁸. Ponitz en 1971 utilizó retenedores "invisibles" para corregir ligeras malposiciones. Otros autores como Sheridan en 1993, popularizó el uso de retenedores



Essix, como activos al realizar pequeños movimientos dentales. Ballard *et al.* en 1996 publicó un artículo sobre el uso de stripping y Essix para alinear dientes anteriores⁸. Esta basado en la técnica Kesling “set-up”, en donde los dientes de los modelos de yeso son cortados individualmente y reposicionados. Esta técnica ha sido utilizada con algo de éxito por algunos años, el inconveniente de ésta es que en cada serie de movimientos se debe tomar un nuevo modelo, por lo que requiere toma de impresiones en cada cita^{9,10}.

Gran parte de las investigaciones sobre el Sistema Invisalign como una técnica ortodóntica han sido desarrollados por los departamentos de Ortodoncia de diversas Universidades como la del Pacífico y Florida. Uno de los más importantes es el que realiza la Universidad de Florida, donde evalúan la capacidad del los alineadores para realizar movimientos extrusivos, intrusivos y de rotación. Sin embargo, estudios sobre la eficiencia de este sistema no han sido publicados, y la mayoría de la información son reportes de casos clínicos. Hasta la fecha no se han publicado estudios retrospectivos o prospectivos sobre este sistema¹¹.



CAPÍTULO 2

CONSIDERACIONES BIOMECÁNICAS

2.1 Principios físicos.

La estructura y la función de cada parte de todo ser viviente, están regidas por las mismas leyes mecánicas. La terapéutica ortodóntica consiste en una acción recíproca con esas leyes, planeada y regulada cuidadosamente, en cuanto rigen la forma y función del complejo maxilofacial¹².

Las fuerzas biomecánicas son fuerzas artificiales inducidas clínicamente cuya energía deriva primariamente de dispositivos mecánicos como los arcos de alambre, resortes, elásticos, etc¹.

Los sistemas de fuerzas de la cara pueden formar o deformar, y su regulación consciente es un desafío permanente en Ortodoncia. La alteración del equilibrio de las fuerzas puede detener o invertir deformidades progresivas durante el desarrollo y puede corregir muchos de sus efectos aún en el adulto. De tal modo, la comprensión de los fundamentos de la mecánica debe ser el punto de partida para la comprensión de la Ortodoncia¹².

Se entiende por fuerza a la acción de empujar o tirar de un cuerpo. Ésta se puede producir en la cavidad bucal por:

- a) Contracciones musculares.
- b) Oclusión dental.
- c) Aparatología ortodóntica.

Se deben definir algunos conceptos básicos:



Tensión: Es un cambio en la forma o en el tamaño de un cuerpo en el sentido de estiramiento que responde a una fuerza aplicada. Es la fuerza de tracción por unidad de superficie¹².

Presión: Es un cambio en la forma o en el tamaño de un cuerpo en el sentido de apretarse que responde a una fuerza aplicada. Es la fuerza de compresión por unidad de superficie¹².

Fuerza: toda causa que actúa sobre un cuerpo y tiende a modificar su estado de movimiento o de reposo. Es toda causa capaz de poner en movimiento o de cambiar la forma de un cuerpo¹².

Un vector es todo segmento de recta dirigido en el espacio. Cada vector posee las siguientes características:

- Origen o punto de aplicación: es el punto exacto sobre el que actúa el vector.
- Magnitud: Es la longitud o tamaño del vector. Para hallarla es preciso conocer el origen y el extremo del vector, pues para saber cuál es el módulo del vector, debemos medir desde su origen hasta su extremo.
- Dirección: Viene dada por la orientación en el espacio de la recta que lo contiene.
- Sentido: Se indica mediante una punta de flecha situada en el extremo del vector, indicando hacia que lado de la línea de acción se dirige el vector¹².

La aplicación de una fuerza a cualquier cuerpo tiene efectos potenciales en otras direcciones distintas de aquella en que fue aplicada. Mediante líneas de longitud proporcional a su fuerza se puede construir un diagrama de fuerzas para determinar las fuerzas en cualquier otra dirección deseada.



2.2 Propiedades de los materiales en Ortodoncia.

Para conseguir un movimiento dental ortodóntico satisfactorio, se requiere una fuerza continua de poca intensidad. Al diseñar un sistema de aparatología ortodóntica para la mecanoterapia hay que tener en cuenta el comportamiento de los materiales elásticos y también los factores mecánicos de la respuesta dental¹².

Propiedades básicas de los materiales ortodónticos:

- a) Elasticidad: Es el cambio de forma, provocado por una fuerza mecánica, dentro del límite elástico. La forma original se recupera al quitar la fuerza deformante.
- b) Deformación: es el cambio de forma permanente, producido por una fuerza externa que sobrepasa el límite elástico del material. La forma original no será recuperada al eliminar tal fuerza.
- c) Ruptura: Cuando la fuerza que se aplica a un material deformable sobrepasan cierto valor lo que produce su rompimiento. Esta puede ser provocada por tracción, compresión, flexión o torsión¹².

2.3 Movimiento dentario ortodóntico

Los movimientos dentarios se pueden categorizar de la siguiente forma: Traslación, inclinación, rotación, intrusión y extrusión.

Se puede definir a la traslación como el movimiento de la corona y la raíz hacia una misma dirección en un mismo tiempo¹.



Para la traslación o movimiento en masa de un diente, es necesario que la carga actúe uniformemente en el espacio del ligamento periodontal desde el borde alveolar hasta el ápice (Fig. 7); para hacer este movimiento es necesario aplicar sobre la corona del diente el doble de la fuerza necesaria para su inclinación².

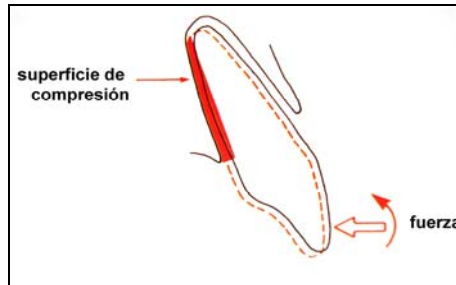


Figura 7. Movimiento de traslación (PROFFIT W. R. Ortodoncia Contemporánea Teoría y Práctica)².

Inclinación es el rotación de la corona en una dirección y la raíz en dirección opuesta (Fig. 8), es la forma más sencilla de movimiento ortodóntico, los movimientos de inclinación se consiguen aplicando una fuerza única contra la corona del diente, al hacerlo, el diente “bascula” alrededor de su centro de resistencia, el ligamento periodontal queda comprimido cerca del ápice, en el mismo lado donde se aplica la fuerza, y en el borde del hueso alveolar del lado opuesto a la fuerza también sufre una compresión.

Por lo tanto las fuerzas empleadas para inclinar los dientes deben ser bastante bajas, 50 g aproximadamente².

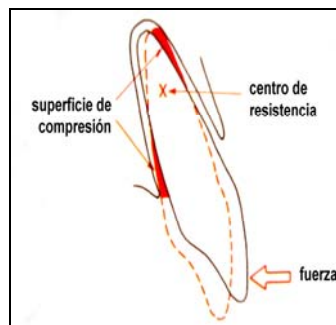


Figura 8. Inclinación (PROFFIT)²



La rotación es el movimiento circular alrededor del eje largo de un diente¹. Las fuerzas adecuadas para la rotación son parecidas a las que se precisan para la inclinación.

La extrusión es el movimiento del diente hacia oclusal, en este movimiento no se producen zonas de compresión del ligamento periodontal, sólo tensiones. La intrusión es el movimiento del diente hacia su alveolo (Fig. 9), para la intrusión se requieren fuerzas de poca intensidad, ya que éstas se concentran en una zona muy pequeña del ápice².

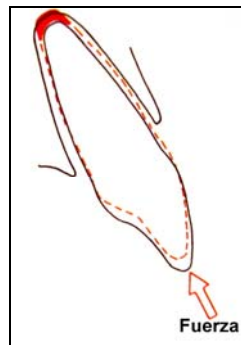


Figura 9. Intrusión (PROFFIT W. R. Ortodoncia Contemporánea Teoría y Práctica) ².

La fuerza ortodóntica teóricamente óptima para cualquier movimiento dentario determinado, es la que inicia la máxima respuesta tisular sin dolor o reabsorción radicular y mantiene la salud del ligamento periodontal durante el movimiento del diente¹.

Según lo aprendido, la presión sobre un diente causa ciertos cambios en las estructuras de soporte. Si la presión es de intensidad y duración adecuadas, y si no existen fuerzas ambientales o funcionales restrictivas, el diente o los dientes se moverán³.



2.4 Respuesta tisular al movimiento ortodóntico

El hueso alveolar es mucho más inmaduro que el resto del hueso del organismo debido a su continuo sometimiento a fuerzas. Es más esponjoso y menos calcificado que el hueso basal. Es deformable y posee fibras más irregulares. Es también transformable según las fuerzas que se le apliquen.

La adaptación del hueso no está limitada a la reabsorción y aposición alrededor del diente en el espacio periodontal. La modificación ósea se da en los espacios medulares y bajo el periostio en las superficies externas de los procesos alveolares; estos cambios ocurren para mantener la estructura y grosor del hueso alveolar^{1,2}.

La reabsorción directa de la pared del hueso alveolar se ve en el sitio de presión de los dientes, los osteoclastos son los responsables de ésta; en individuos jóvenes, el proceso de reabsorción puede comenzar a las 12 horas después de la aplicación de la fuerza. En este lado, las fibras del ligamento periodontal son reemplazadas completamente.

En el sitio de tensión, nuevo material no mineralizado es depositado alrededor de las partes de las fibras que están en estrecha relación con la pared del hueso alveolar. Con el tiempo, toda la pared alveolar en el lado de tensión estará cubierta por una capa de osteoide, producida por osteoblastos. El aumento celular se produce después de las 30 horas siguientes a la aplicación de fuerza^{1,2}.

2.5 Tipos de fuerzas aplicadas y tiempo

Las fuerzas pueden ser continuas, interrumpidas-continuas e intermitentes. Las fuerzas continuas comprimen la membrana periodontal gradualmente, si la fuerza está dentro de los límites donde se producen reacciones tisulares, ocurren cambios reconstructivos en el ligamento periodontal y habrá



reabsorción directa de la pared ósea. Una fuerza interrumpida-continua es aquella que se aplica a un diente y es efectiva sólo durante una pequeña cantidad de movimiento; después se detiene y necesita ser reactivada.

Las fuerzas intermitentes se realizan periódicamente pero con muchas interrupciones, esto es valido para aparatos removibles¹.



Capítulo 3

Sistema Invisalign

Como anteriormente se mencionó el concepto básico del Sistema Invisalign no es nuevo, lo significativo de éste es el uso de tecnología 3-D y los softwares Treat 2.x y Clincheck para realizar el tratamiento.

Para poder utilizar este sistema es necesario ser especialista en Ortodoncia, además se requiere de una certificación otorgada por la compañía Align Technology. A continuación se detallarán los pasos o procedimientos para un correcto uso de este sistema⁷.

3.1 Etapas del Tratamiento

3.1.1 Diagnóstico y plan de tratamiento.

Se puede definir como diagnóstico al reconocimiento y denominación sistemática de las enfermedades, síntesis práctica de los conocimientos, que permiten realizar la planificación terapéutica, establecer las indicaciones e iniciar su actuación. El diagnóstico ortodóntico requiere obtener una serie de datos pertinentes acerca del paciente y extraer a partir de esa base de datos una lista completa y clara de los problemas².

El diagnóstico se basa en diversos auxiliares como: anamnesis, exploración clínica, análisis funcional, modelos de estudio, hallazgos radiográficos, análisis cefalométrico, fotografías extra e intraorales.

El plan de tratamiento consiste en sintetizar las posibles soluciones a los problemas específicos, elaborando una estrategia terapéutica que sea adecuada para el paciente².



Después de realizar todos estos estudios y obtener un correcto diagnóstico y plan de tratamiento; si el paciente es candidato y acepta el uso del Sistema Invisalign, se deben tomar impresiones de ambas arcadas.

La impresión es un conjunto de operaciones clínicas con el objetivo de conseguir la reproducción negativa de los dientes y regiones adyacentes, utilizando materiales y técnicas adecuadas¹³.

El material de elección es la silicona de adición, también llamada polivinil siloxano, ya que es un material que presenta excelente estabilidad dimensional, es el material más exacto del mercado, con resistencia al rasgado, buen tiempo de trabajo, óptima recuperación elástica y la impresión puede ser vaciada hasta 48 horas después de su obtención. El polivinil siloxano se comercializa en diferentes presentaciones como botes plásticos, tubos y en forma de cartuchos, éstos últimos son los más prácticos¹³.

Ya que la impresión es la base fundamental para el éxito del tratamiento es necesaria una correcta técnica de impresión: se recomienda la técnica de un solo tiempo, se le llama así ya que el material tanto pesado como el ligero se manipulan y se utilizan simultáneamente¹³.

Un portaimpresiones o cubeta rígida es indispensable, éste debe ajustar correctamente, dejando un espacio de 3 mm. entre el portaimpresiones y los dientes, además debe abarcar todas las zonas adyacentes sin lastimar al paciente¹³.

Cuando se haya escogido el portaimpresiones correcto, se dosifican las pastas base y catalizadora del material pesado en proporciones iguales. Se hace la mezcla de los materiales obteniendo una masa homogénea. Se llena el portaimpresiones con el material pesado: el ligero se coloca sobre los dientes y surco gingival, se puede utilizar el aire a presión de la jeringa



triple para esparcir el material sobre dientes y encía. Se lleva el portaimpresiones a la arcada ya sea superior o inferior, buscando centrarlo en relación a la línea media para conseguir una impresión uniforme. Se espera de 5 a 6 minutos, que es el tiempo de polimerización y se remueve de la boca con un movimiento único¹³.

Ahora se debe lavar, desinfectar y secar con chorros de aire¹³. (Fig. 10)



Figura 10. Impresión con polivinilsiloxano (PEGORARO. Prótesis Fija)¹³.

Obteniendo las impresiones tanto maxilares como mandibulares, se debe tomar un registro de mordida con silicona, el registro que se hace es en oclusión céntrica⁷. (Fig. 11)



Figura 11. Registro de Oclusión Céntrica (PEGORARO. Prótesis Fija)¹³

Se debe enviar a Align Technology Inc (Santa Clara, California, EUA) la historia clínica del paciente, impresiones, el registro de mordida, fotografías extraorales e intraorales, radiografías y un plan de tratamiento determinado por el ortodoncista(Fig. 12). Todo esto se envía en una empaque especial proporcionado por la misma compañía⁷.



Figura 12. Set de envío (internet)⁷

3. 1. 2 Obtención de imagen 3-D

En el laboratorio de Align Technology Inc. se desinfectan nuevamente las impresiones, se escanean las radiografías y se captura toda la información proporcionada por el ortodoncista, para hacer así un expediente clínico digital del paciente¹⁴.

Ahora se escanean las impresiones para obtener una imagen o modelo tridimensional de la boca del paciente. Las impresiones se colocan en un aditamento especial que las mantiene en oclusión con ayuda del registro de mordida¹⁴. 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 silicona.

Cientos de radiografías digitales de las impresiones son capturadas mientras rotan 360°(Fig. 13). Estas radiografías se convierten en imágenes llamadas sinogramas (Fig. 14). Un procesador por medio de fibra óptica usa los sinogramas y una serie de logaritmos matemáticos para crear capas de imagen de 116 micras. Las capas se unen e invierten electrónicamente (Fig. 15) y la superficie resultante producirá un modelo de estudio electrónico^{14,15}. (Fig. 16)

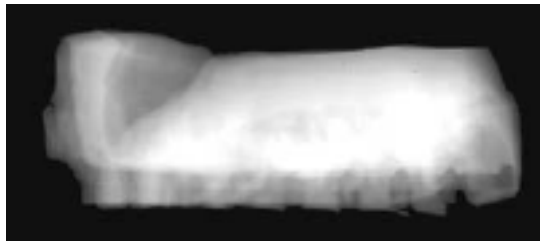


Figura 13. Radiografías de la impresión de arcada superior(AJODO).¹⁶

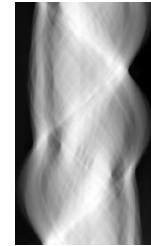


Figura 14. Sinograma. (AJODO).¹⁶



Figura 15. Reconstrucción a partir del sinograma. Capas iniciales a superficie resultante. (AJODO).¹⁶

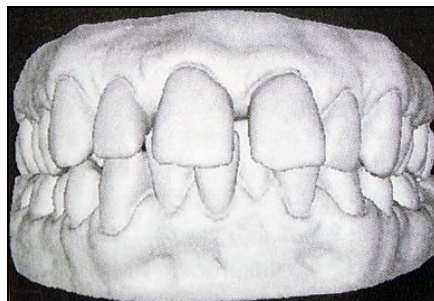


Figura 16. Modelo digital tridimensional. (artículo Invisalign A to Z)¹⁵.

Teniendo la imagen tridimensional se utiliza el software Treat 2.x para realizar todos los movimientos necesarios y obtener una imagen final del tratamiento¹⁴. Este procedimiento consta de tres etapas:

a) Ajuste del modelo.

Este procedimiento consiste en aislar cada diente, desde el margen gingival hasta la punta de la cúspide o bordes incisales(Fig. 17), cada diente se pinta



de distinto color, esto para distinguir entre la corona clínica y la encía¹⁴. (Fig. 18)

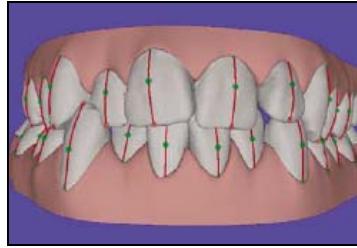


Figura 17. Aislado de coronas clínicas. (AJODO).¹⁶



Figura 18. Coloración de los dientes. (video manufacturing process).¹⁴

Con la ayuda del software Treat 2.x, se alinea cada arcada, éstas se colocan en oclusión, que se ajusta manualmente por un técnico, usando las fotografías intraorales del paciente para una mayor exactitud. En este momento se obtiene el modelo actual tridimensional del paciente¹⁴.

b) Set-up final.

Después de haber obtenido los modelos actuales, se separan o “cortan” cada uno de los dientes (Figs. 19 y 20), En esta etapa se realizan los movimientos individuales de los mismos, cada diente es dirigido a su posición final de acuerdo a las especificaciones del Ortodoncista(Fig. 21), después se recoloca la encía que fue removida durante dichos movimientos¹⁴. (Fig. 22)

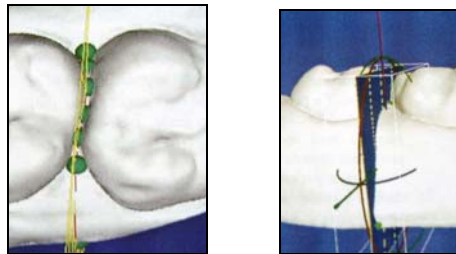


Figura 19 y 20. Seccionamiento de los dientes. (artículo Invisalign A to Z)¹⁵.

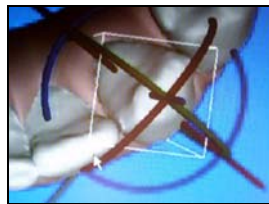


Figura 21. Movimiento individual de los dientes. (internet)⁷.



Figura 22. Reposicionamiento virtual de la encía. (artículo Invisalign A to Z)¹⁵.

c) Determinación del número de alineadores.

Los estadíos o etapas son el proceso secuencial de movimientos dentales deseados desde la posición inicial a la final. El número de estadíos dependerá de la maloclusión del paciente, si se requiere cierre de espacios, mesialización o distalización, etc.⁷

Cada estadío representa un pequeño movimiento dental de aproximadamente 0.25 a 0.30 mm, el número de estadíos es igual al número de alineadores que usará el paciente¹⁴.



Toda esta simulación de movimientos es enviada vía Internet al ortodoncista, éste por medio del software ClinCheck, tiene la oportunidad de evaluar y revisar el tratamiento, hacer correcciones si fueran necesarias, además de mostrar al paciente la posición final de sus dientes¹⁴.

3.1.3 ClinCheck

El software de conexión ClinCheck es una representación virtual tridimensional del plan de tratamiento enviado al ortodoncista(Fig. 23). ClinCheck proporciona imágenes y herramientas para modificar y mejorar el plan de tratamiento. Es básica la revisión minuciosa del mismo, ya que de esto dependerá una exactitud y excelencia en el tratamiento con Invisalign⁷.

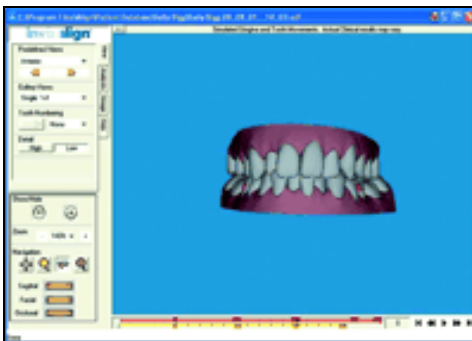


Figura 23. ClinCheck (internet)⁶.

Algunas de las funciones con las que cuenta ClinCheck son:

- Observar múltiples imágenes en la pantalla.
- Aparecer u ocultar los aditamentos.
- Zoom.
- Barra de estadíos, en donde se puede evaluar el progreso de cada arcada.
- Superimposición, que es la comparación entre dos estadíos. (Fig. 24)
- Video del plan de tratamiento.
- Mover el modelo en cualquier sentido y rotarlo a cualquier angulación⁷.



Fig. 24. Superimposición de estadios. En azul la posición inicial.(internet)⁷.

Al hacer la revisión del ClinCheck se deben considerar los siguientes pasos:

1. Posición final: se requiere que la posición final del tratamiento sea revisada y aceptada por el doctor antes de empezar el tratamiento. Ya que todos los alineadores se fabricarán a partir de esta posición. Se debe evaluar si se cumplieron los objetivos del tratamiento y si la posición de los dientes es aceptable, así como del periodonto.

Esta evaluación se hace desde una vista oclusal, lateral derecha e izquierda, y frontal⁶. (Fig. 25)



Fig. 25. Evaluación de posición final.(internet)⁷.

2. Necesidad de Stripping: también llamado reducción interproximal, se requiere en ciertos casos para reducir el apiñamiento. La reducción interproximal se puede realizar antes de tomar la impresiones o durante el tratamiento. Si es durante el tratamiento se tendrá que llenar una forma indicando cuando, el sitio y la cantidad de reducción que se hará⁷.



3. Estadíos: es la secuencia de movimientos dentales desde el inicio hasta la posición final. Se evalúa si los movimientos se realizan en el tiempo, sentido y orden correctos⁷.

4. Aditamentos y pónicos: los aditamentos son formas geométricas de composite adherido al diente con el uso de patrones guía, que ayudarán al alineador a distribuir mejor la fuerza y así realizar los movimientos deseados. Los pónicos se utilizan en casos de pérdida de dientes o extracciones. El alineador tendrá en la zona edéntula, la forma del diente ausente; y se rellenará con composite para ofrecer una opción estética mientras se cierran esos espacios⁷.

5. Sobrecorrección: es la planeación de movimientos dentales más allá de los objetivos de tratamiento, esto para evitar recidivas. Se recomienda que los alineadores de sobrecorrección se soliciten una vez que al paciente se le haya colocado el último alineador. Son necesarios si no coincide la posición final clínicamente con el ClinCheck. Para este tipo de alineadores, será necesario enviar fotografías intraorales e instrucciones precisas de los movimientos que se requieran⁷.

3.1.4 Manufactura de los alineadores

Una vez aceptado el tratamiento, todos los estadíos de movimientos dentales que se observan en los modelos tridimensionales se convertirán en modelos físicos, esto se realiza usando un procedimiento llamado estereolitografía¹⁵,

Este modelo de resina estereolitográfica es creado por medio de un láser computarizado. Estos modelos son usados para fabricar los alineadores en una máquina de moldeo a presión llamada Biostar, los alineadores son



hechos de un poliuretano llamado EX 30-30. El grosor de estos alineadores es de 0.030 pulgadas en toda su superficie. A estos alineadores se les graba con láser las iniciales del paciente (Fig. 26), el número de expediente, el número de alineador y la arcada (superior o inferior), además se les da terminación, pulido y desinfección antes de ser enviados al Ortodoncista¹⁵.(Fig. 27 y 28).



Figura 26. Corte automatizado Alineador. (AJODO)¹⁶.



Figura 27. Alineadores (internet)⁷.



Imagen 28. Envío de alineadores (internet)⁷.

3. 1. 5 Colocación de alineadores

Alrededor de 4 a 6 semanas están listos los alineadores, ahora se le colocan al paciente, el paciente debe usar cada alineador mínimo 20 horas al día por 2 semanas; y se cambia sucesivamente. Cada alineador está diseñado para mover un diente alrededor de 0.25 a 0.3 mm. Dependiendo de la severidad del caso, se pueden usar de 10 a 50 alineadores^{8,10}.



Los alineadores se pueden mantener limpios y transparentes sumergiéndolos por 10 min. en un vaso con agua y 4 gotas de hipoclorito de sodio¹⁷.

3.1.6 Término del tratamiento

Si al finalizar el tratamiento, clínicamente no coincide la posición final de los dientes con el ClinCheck será necesario utilizar alineadores de sobrecorrección. Éstos van a proporcionar movimientos dentales más allá de los objetivos de tratamiento, esto para evitar recidivas. Para este tipo de alineadores, será necesario enviar fotografías intraorales e instrucciones precisas de los movimientos que se requieran⁷.

Cuando se hayan obtenido los objetivos del tratamiento, el paciente tendrá que usar retenedores. Los retenedores fabricados por Align Technology son semejantes a los alinedores, estos retenedores son hechos con un poliuretano llamado Ex40, su grosor es de 0.040 pulgadas, son 36% más flexibles que los retenedores Essix. Su costo es de \$50 dólares por arcada. Sin embargo se puede utilizar cualquier tipo de retenedor⁷.

3.2 Invisalign en México

En julio de 1999 Align Technology, aprobado por la FDA (Food and drugs administration), comenzó a certificar a ortodoncistas en el uso de este sistema, alrededor de 8 500 ortodoncistas en EUA y Canadá han tomado este curso, hasta la fecha en México 123 ortodoncistas han sido certificados por Align Technology, que ahora cuenta con oficinas en el Distrito Federal, Europa y en Pakistan⁷.



3.2.1 Certificación I

El Sistema Invisalign es para uso exclusivo de ortodoncistas (único requisito), aunque en EUA se ha puesto también a disposición de dentistas generales. Se debe tomar un programa de dos días para obtener la certificación y acceder al Sistema Invisalign. El costo del programa de certificación en México es de aproximadamente \$2 500 dólares actualmente, y la fecha del programa es el primer lunes de cada mes. En el primer día del programa también tienen acceso 2 asistentes o miembros del equipo de trabajo del ortodoncista. Las horas crédito otorgadas son de 13 para los ortodoncistas y de 8 horas para el staff dental⁷.

Los temas a tratar en el primer día de curso son; las indicaciones para el uso del Sistema Invisalign, procedimientos clínicos, uso del software ClinCheck, y revisión de casos clínicos. En el segundo día se estudia diagnóstico y plan de tratamiento⁷.

Una vez que el Ortodoncista se haya certificado, tiene acceso a todo el sistema, y puede ser localizado por los pacientes vía internet.

3.2.2 GP Certificación II

Es un curso de un solo día donde se aprende a tratar a pacientes con maloclusión más compleja, como la utilización de aditamentos, extracciones dentales y expansión de arcos. El costo es de \$595 dólares. Los requisitos para realizar este curso, es la certificación I, y haber realizado mínimo tres tratamientos con el Sistema Invisalign⁷. Las horas crédito obtenidas por el ortodoncista son 8. Este curso de certificación solo se imparte en EUA.



CAPÍTULO 4

SELECCIÓN DE CASOS

4.1 Indicaciones y contraindicaciones

El Sistema Invisalign está indicado para pacientes adultos o adolescentes que presenten la dentición permanente hasta el segundo molar. No se puede utilizar en pacientes comprometidos sistémicamente (epilepsia), pacientes con múltiples dientes perdidos, con enfermedad periodontal, o con trastornos de la articulación temporomandibular⁷.

El Sistema Invisalign maneja mejor los casos de maloclusión de leve a moderada sin extracciones que casos más complejos, ya que el sistema tiene una limitada habilidad para mantener el paralelismo de los dientes durante el cierre de espacios. En algunos casos es necesario el uso de aditamentos para un mayor control en la rotación y angulación de los dientes¹¹.

Align Technology, maneja una serie de problemas que se pueden tratar con su producto. Esto, según reportan varía dependiendo de la experiencia del ortodoncista en este sistema. Se manejan tratamientos específicos que pueden tratar los “principiantes, experimentados y avanzados”⁷.

Se les considera ortodoncistas principiantes a aquellos doctores que han llevado de 0 a 15 casos con este sistema, a ellos se les recomienda tratar casos relativamente simples.

Los ortodoncistas experimentados son los que tienen ya de 16 a 50 casos y los avanzados han tratado más de 50 pacientes con el Sistema Invisalign.



Estos últimos pueden seleccionar casos más complejos y combinarlos con otro tipo de terapéutica⁷.

4.2 Plan de tratamiento

Align Technology recomienda un plan de tratamiento, dependiendo del diagnóstico y la experiencia del ortodoncista. Los clasifica de la siguiente manera:

4.2.1 Apiñamiento

El apiñamiento es una anomalía resultante de una discrepancia entre el tamaño de los dientes y el espacio disponible para el normal alineamiento⁴.

El apiñamiento dental es actualmente el tipo de maloclusión más habitual, se relaciona en parte con la continua reducción del tamaño de los maxilares y de los dientes como parte del proceso evolutivo de la especie humana; y por factores hereditarios².

Van der Linden clasifica el apiñamiento basándose tanto en el momento de aparición durante el proceso de desarrollo de la dentición como en los factores etiológicos a los que es atribuible⁴.

a) Apiñamiento primario

Es la consecuencia de la discrepancia entre la longitud de arcada disponible y la longitud de arcada necesaria representada por la suma de los diámetros mesiodistales de los dientes y esta determinada principalmente por factores genéticos. En este caso “los dientes son demasiado grandes o los maxilares demasiado pequeños”. Este tipo de apiñamiento también se relaciona con la reducción evolutiva y la dieta⁴.



b) Apiñamiento secundario

Es el apiñamiento causado por factores ambientales que se presentan en un individuo, los factores que más contribuyen al apiñamiento es la pérdida prematura de dientes temporales, anomalías en tejidos blandos y hábitos⁴.

c) Apiñamiento terciario

Apiñamiento que se produce durante los periodos adolescente y postadolescente. Es consecuencia de fenómenos de compensación dentoalveolar y de los cambios por el crecimiento facial. Se presenta tanto en denticiones bien alineadas con normoclusión como en maloclusiones⁴.

Align Technology sugiere el siguiente tratamiento para resolver el apiñamiento.

Diagnóstico	Severidad	Procedimiento Clínico
Apiñamiento	Leve (principiantes)	▪ Expansión, proinclinación o stripping.
	Moderado (experimentados)	▪ Expansión, proinclinación o stripping. ▪ Extracción de incisivo inferior. ▪ Distalización.
	Severo (avanzados)	▪ Expansión, proinclinación o stripping. ▪ Extracción de incisivo inferior. ▪ Distalización. o ▪ Extracción de premolares en combinación con aparatología fija.

Cuadro 1. Tratamiento de Apiñamiento propuesto por Align Technology



4.2.2 Diastemas

Se le considera diastema al espacio entre dientes contiguos. Son relativamente frecuentes los diastemas de la línea media superior, con este diastema se debe evaluar la inserción del frenillo vestibular⁴. Los diastemas se relacionan con una discrepancia entre el tamaño de los dientes y de la arcada, con pérdida de dientes y proinclinación.

Diagnóstico	Severidad		Procedimiento Clínico
Diastema	Leve (principiantes)		▪ Cierre de espacios ▪ Tratamiento restaurativo. ▪ Retroinclinación.
	Moderado (experimentados)	Generalizado (principiantes)	
		Localizado	
	Severo (experimentados)		▪ Cierre de espacios con Invisalign o aparatología fija. ▪ Cierre parcial de espacio con Invisalign y tratamiento restaurativo. ▪ Retroinclinación.

Cuadro 2. Tratamiento de Diastemas propuesto por Align Technology

En los pacientes adultos, los espacios de extracción antiguos plantean problemas mecánicos y biológicos para el tratamiento ortodóntico. En los jóvenes, todos los espacios de extracción son recientes y se pueden cerrar sin problemas. En los adultos, el cierre de un espacio de extracción años después de la pérdida del diente no resulta sencillo, ni predecible. Puede



que sea una buena idea renunciar al cierre del espacio y proceder a la reposición protésica del diente ausente².

4.2.3 Arcadas estrechas

Se refiere a dismorfías transversales que son provocadas a menudo por falta de desarrollo del maxilar. Se debe diferenciar la compresión maxilar que afecta a la arcada dentaria de la propiamente ósea. La estrechez de las arcadas se puede relacionar con hipoplasia maxilar, hábitos como deglución atípica, succión anómala y respiración bucal. El tratamiento se dirige hacia una expansión o una disyunción, se denomina expansión al procedimiento terapéutico que pretende aumentar la distancia transversal entre los dientes de ambas hemiarquadas para la transformación de la base apical. Y la disyunción tiene el mismo fin, pero a base de la separación de ambas hemiarquadas a nivel de la sutura media del paladar, con lo que, secundariamente, aumenta la base apical y el espacio disponible para los dientes⁴.

Diagnóstico	Tipo		Procedimiento clínico
Arcadas estrechas	Dental (principiantes)	Ambas arcadas	▪ Expansión
		Una arcada	
	Esqueletal (Avanzados)	Adolescentes	▪ Disyunción seguido de Invisalign o ▪ Mantener la arcada estrecha y alineación dental
		Adultos	▪ Expansión quirúrgica seguida de Invisalign ▪ alineación dental.

Cuadro 3. Tratamiento de arcada estrecha propuesto por Align Technology



4.2.4 Mordida cruzada

La mordida cruzada puede ser anterior o posterior; la anterior es cuando los incisivos superiores se encuentran detrás de los incisivos inferiores. Su tratamiento esta condicionado por la posición de los incisivos y la relación sagital y vertical de las bases maxilares. La relación incisal se corrige, en las clases III dentales y en los pseudoprognatismos, mediante el movimiento labial de los incisivos superiores y el movimiento lingual de los inferiores⁴.

La mordida cruzada posterior es cuando los dientes superiores posteriores ocluyen en una posición lingual respecto a los inferiores². Se puede relacionar con hipoplasia maxilar, hiperplasia mandibular o la asociación de ambas. También puede ser causada por diversos hábitos. Su tratamiento es la corrección de hábitos, si existen y la expansión maxilar¹⁶.

Diagnóstico	Tipo		Procedimiento clínico
Mordida Cruzada	Dental	Anterior (Principiantes)	▪ Proinclinación y o retroinclinación.
		Posterior (Experimentados)	▪ Expansión. ▪ Mantener mordida cruzada y alineación dental.
	Esqueletal (Avanzados)	Posterior	▪ Expansión quirúrgica seguida de Invisalign.

Cuadro 4. Tratamiento de mordida cruzada propuesto por Align Technology

4.2.5 Sobremordida vertical

La sobremordida vertical se presenta cuando los incisivos superiores se encuentran retroclinados y cubren exageradamente a los incisivos inferiores.



Es una característica de la Clase II división 2 de Angle. La presencia de sobremordida sobrecarga las fuerzas oclusales en zonas específicas con grave riesgo para la integridad periodontal. Por el sobrecierre vertical y la limitación de los movimientos de lateralidad, el paciente es más propenso a trastornos de la articulación temporomandibular¹⁶.

Diagnóstico	Tipo	Procedimiento clínico
Sobremordida Vertical	Por supra-erupción de Incisivos (Principiantes)	<ul style="list-style-type: none">▪ Intruir incisivos con aditamentos.▪ Mantener sobremordida y alinear estéticamente.
	Por infra-erupción o atrición de posteriores.	<ul style="list-style-type: none">▪ Alineamiento dental seguido de tratamiento restaurativo posterior. (Experimentados)▪ Alineamiento y extrusión de posteriores. (Avanzados).▪ Mantener sobremordida y alinear estéticamente.

Cuadro 5. Tratamiento de sobremordida vertical propuesto por Align Technology

4. 2. 6 Mordida abierta

Mordida abierta se refiere a la situación en la que existe un espacio entre las superficies oclusales e incisales de los dientes superiores e inferiores de los segmentos vestibulares o anteriores³. En estos casos los incisivos superiores revelan una inclinación de la corona hacia labial y los incisivos



inferiores se pueden encontrar retroinclinados⁴. Este tipo de mordida se relaciona con Clase II división 1 de Angle.

Diagnóstico	Tipo	Procedimiento clínico
Mordida Abierta	Dental	<ul style="list-style-type: none">▪ Extrusión relativa por retroinclinación. (Principiantes)▪ Extrusión con auxiliares. (Avanzados)
	Esqueletal	<ul style="list-style-type: none">▪ Alineación dental seguida de tratamiento quirúrgico. (Avanzados)▪ Mantener la mordida abierta y alineación dental. (experimentados)

Cuadro 6. Tratamiento de mordida abierta propuesto por Align Technology

4.2.7 Clase II

De acuerdo con la clasificación de Angle, se denominan clases II o distoclusiones cuando el surco mesiovestibular del primer molar inferior esta situado distalmente a la cúspide mesiovestibular del primer molar superior. La clase II a su vez se divide en 1 y 2⁴,

Clase II división 1

Esta clase se caracteriza por el aumento de la sobremordida horizontal, la proinclinación de los incisivos superiores, en algunos casos los incisivos inferiores pueden estar retroinclinados. La forma de la arcada es en V por el colapso transversal del paladar^{3,4}.



Clase II división 2

Presenta sobremordida vertical (mordida cerrada), retroinclinación de los incisivos centrales superiores, los incisivos laterales superiores se encuentran proinclinados. La forma de la arcada es cuadrada. Pueden estar relacionados trastornos de la articulación temporomandibular con este tipo de clase^{3,4}.

Topográficamente la clase II se divide en distintos tipos de acuerdo con variaciones dento-esqueléticas; clase II dentaria, clase II esquelética y clase II dentoalveolar⁴.

a) Clase II dentaria

Se presenta cuando hay una distoclusión molar y/o canina debida a la migración mesial de los segmentos bucales maxilares. Existe un acortamiento de la longitud de arcada y falta espacio para los dientes posteriores. No tiene sobremordida y la posición de los incisivos superiores es normal⁴.

b) Clase II dentoalveolar

El conjunto dentoalveolar está afectado y anormalmente implantado, su origen es la posición adelantada o retrasada de la arcada dentaria con respecto a las bases óseas apicales.

La proinclinación superior, la retroinclinación de incisivos o una combinación es responsable de la relación sagital anómala. Tanto el maxilar como la mandíbula están bien relacionados entre sí⁴.



c) Clase II esqueletal

Se puede originar por distintos factores como; hiperplasia del maxilar, hipoplasia de la mandíbula o ambos. Es raro encontrar formas puras, lo frecuente es su combinación⁴.

Diagnóstico	Tipo	Procedimiento clínico
Clase II	Dental	<ul style="list-style-type: none">▪ Extracción de premolares, Invisalign, auxiliares y/o aparatología fija. (Avanzados).▪ Distalización, elásticos de Clase II (Experimentados).▪ Stripping de canino a molar (Experimentados).▪ Mantener la Clase II y alinear estéticamente. (Principiantes).
	Esqueletal	<ul style="list-style-type: none">▪ Alineación con Invisalign previo al tratamiento quirúrgico (Avanzados).▪ Extracción de premolares, Invisalign, auxiliares y/o aparatología fija. (Avanzados).▪ Stripping de canino a molar (Experimentados).▪ Mantener la Clase II y alinear estéticamente. (Principiantes).

Cuadro 7. Tratamiento de Clase II propuesto por Align Technology



4.2.8 Clase III

Según la clasificación de Angle, la clase III es cuando el primer molar inferior se encuentra en sentido mesial con respecto al primer molar superior; va a estar caracterizada por una posición mesial de la mandíbula con respecto al maxilar. Debido a esta mesialización hay una relación anómala de los incisivos con mordida cruzada anterior o en casos más ligeros, contacto borde a borde de los incisivos⁴.

La arcada superior es estrecha, la posición de la lengua es en piso de boca^{3,4}.

Existen tres tipos distintos de clase III:

a) Clase III verdadera

Corresponde a una displasia ósea, la mandíbula es grande, el maxilar es pequeño; por lo tanto existe una desproporción de las bases óseas⁴.

b) Clase III falsa

Es un adelantamiento funcional de la mandíbula en el cierre oclusal. La retroinclinación excesiva de los incisivos superiores interfiere en el contacto oclusal fisiológico y fuerza a los cóndilos a mesializarse para lograr establecer la oclusión máxima o habitual⁴.

c) Mordida cruzada anterior

La anomalía está circunscrita a la oclusión invertida de los incisivos por retroinclinación de los superiores con proinclinación de los inferiores⁴.



Clase III	Dental	<ul style="list-style-type: none">▪ Avance de dientes superiores con Invisalign y elásticos de Clase III. (Experimentados)▪ Retroinclinación de incisivos inferiores con extracción de premolares y elásticos de Clase III. (Avanzados)▪ Retroinclinación de incisivos inferiores y stripping (Experimentados)▪ Alineación estética. (Principiantes).
	Esqueletal	<ul style="list-style-type: none">▪ Cirugía ortognática e Invisalign (Avanzados).▪ Extracción y camouflaje. (Experimentados)▪ Alineación estética (Principiantes).

Cuadro 8. Tratamiento de Clase III propuesto por Align Technology

Se concluye que se puede tratar eficazmente:

- Apiñamiento moderado, (discrepancia de 1 a 5 mm).
- Pacientes con Clase II división 2, cuando la sobremordida vertical se puede reducir por intrusión y avance de los incisivos.
- Arcos estrechos que se pueden expandir sin dar mucho movimiento de tippo a los dientes¹¹.

Con cierta experiencia se pueden tratar problemas más complejos, como:

- Apiñamiento y falta de espacio mayor a 5 mm.
- Discrepancias esqueléticas antero-posteriores.
- Discrepancias entre relación céntrica y oclusión céntrica.



- Dientes severamente rotados, más de 20°.
- Mordidas abiertas, ya sean anteriores o posteriores.
- Extrusiones dentales.
- Dientes con coronas clínicas cortas
- Severas inclinaciones de más de 45°.
- Ausencia de varios dientes¹¹.

Algunos aspectos de las moloclusiones son difíciles de manejar con el Sistema Invisalign, sin embargo existe la posibilidad de combinarlo con el tratamiento convencional.

4.3 Ventajas del Sistema Invisalign

El Sistema Invisalign se basa en el uso de alineadores removibles, por lo tanto tiene las mismas ventajas –antes mencionadas- que la aparatología removible.

Ya que los alineadores son transparentes, se brinda una mayor estética, al abarcar solamente las coronas clínicas de los dientes y una mínima porción de encía, pueden pasar desapercibidos a simple vista. Otra cuestión favorable es la fácil y rápida adaptación del paciente a los alineadores, como éstos tienen cierta elasticidad pueden ser insertados y removidos de la boca del paciente con facilidad^{17, 18}.

Existe una mayor aceptación del tratamiento, esto se relaciona con el hecho que el paciente puede ver por medio de imágenes digitales, todo el proceso, movimientos y el resultado final del tratamiento^{17,18}.



Con el uso de este sistema, el paciente puede tener una eficiente higiene bucal, lo que se puede observar clínicamente con la disminución de placa dentobacteriana, ya que los alineadores son removibles y facilitan el aseo, además el uso de éstos por 2 semanas solamente, evita el acumulo de placa bacteriana en los mismos^{11,19,20}.

4.4 Desventajas del Sistema Invisalign

Como en cualquier aparato removible, es indispensable la cooperación del paciente, los alineadores solo se deben remover de la boca al comer y durante la higiene bucal. Por lo tanto el éxito del tratamiento dependerá del correcto uso de los mismos.

Según Nedwed, en un estudio hecho en la Universidad de Berlín, de una muestra de 54 pacientes, el 6% de los pacientes reportó una seria irritación en las zonas en donde contactaba el alineador con la encía. El 44% presentó cierta dificultad para masticar, causada principalmente por sensibilidad dental²¹.

Después de la inserción del primer alineador, el habla se puede ver afectada. El tiempo de adaptación del paciente es de 24 horas aproximadamente.

Vlaskalic reportó que en algunos pacientes se creaba una mordida abierta posterior como consecuencia del uso del sistema⁸.

Existe un limitado control sobre el movimiento de las raíces, como el paralelismo de las mismas¹¹.

Limitada corrección intermaxilar, obviamente las discrepancias esqueléticas severas no se pueden corregir simplemente con este sistema. Será necesaria una terapéutica adicional¹¹.



Falta de control por parte del Ortodoncista, a pesar de que éste hace todo el plan de tratamiento, no tiene la posibilidad de alterar el tratamiento durante el curso de éste. Ya que todos los alineadores son hechos al mismo tiempo en el inicio del tratamiento.

Si fuera necesario hacer una corrección, se deben de tomar nuevamente impresiones del paciente y reiniciar el caso. Esto obviamente, aumentará el costo del tratamiento¹¹.

El costo del sistema varía de \$20 000 a \$ 30 000, dependiendo del número de alineadores necesarios para el tratamiento. Este precio es solamente de producción, sin considerar los honorarios del profesional.

4.5 Alternativas al Sistema Invisalign

Con el ingreso al mercado del Sistema Invisalign, se han desarrollado otros sistemas similares. Algunos ejemplos son: Red, White & Blue y Ortho Clear.

Este último es bastante similar a Invisalign, su diferencia es que éste lo pueden utilizar Ortodoncistas y dentistas de práctica general, el inconveniente es que solamente existe o tienen acceso especialistas de EUA y Canadá: además los alineadores no presentan las “estrías” que tienen los de Invisalign. Sus indicaciones, ventajas y desventajas son las mismas que en el Sistema Invisalign.

Mientras que Red, White & Blue, comercializado por ORMCO, es un sistema de alineación exclusivamente para apiñamiento de ligero a moderado. Los alineadores solo van a actuar en el segmento anterior. Su uso es en pacientes adolescentes y adultos. Y su costo es relativamente menor al Sistema Invisalign.



CAPÍTULO 5

USO DE ADITAMENTOS Y AUXILIARES EN EL SISTEMA INVISALIGN

5.1 Aditamentos

Dentro del Sistema Invisalign es necesario el uso de aditamentos, se les considera como formas geométricas tridimensionales que se encuentran adheridas a los dientes y que van a interactuar entre el alineador y el diente⁷.

El aditamento es composite adherido al diente con una forma específica, el composite actúa como un punto de palanca en el diente, lo que aumenta la acción o retención del alineador⁷.

5.2 Clasificación

Según su forma, los aditamentos se clasifican en:

a) Elipsoidal

Se utilizan cuando se va a realizar algún movimiento de intrusión, extrusión o rotación(Fig. 29). En la intrusión el aditamento agrega retención al alineador. En la extrusión y rotación, el aditamento asiste en crear las fuerzas necesarias para efectuar estos movimientos⁷.

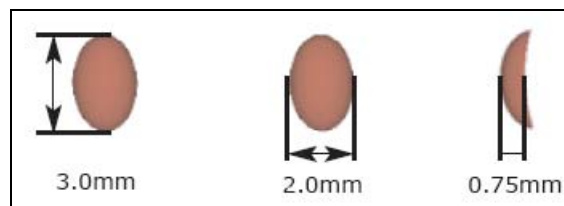


Figura 29. Dimensiones del aditamento elipsoidal. (internet)⁷.



b) Rectangular

Se aplican para incrementar la retención en la ausencia de un diente o para hacer movimientos verticales o rotacionales significativos⁷. (Fig. 30)

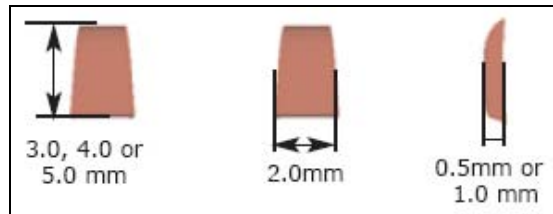


Figura 30. Dimensiones del aditamento rectangular. (internet)⁷.

5.3 Indicaciones para el uso de aditamentos

Los movimientos que se pueden realizar con la ayuda de los aditamentos son los siguientes:

a) Rotación de premolares

Se colocan aditamentos elipsoidales verticales (Fig. 31) para todas las rotaciones de premolares superiores mayores a 9° y en inferiores mayores a 7°.⁷

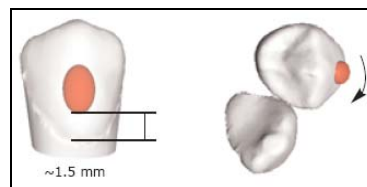


Figura 31. Posición de aditamento elipsoidal para movimiento de rotación. (internet)⁷.

b) Intrusión de dientes anteriores

Se ocupan aditamentos elipsoidales para realizar intrusiones mayores a 0.5 mm (Fig. 32). Los aditamentos se colocan bilateralmente en los dos dientes



distales al último diente anterior que se va a intruir. Ejemplo: si se van a intruir de canino a canino, los aditamentos se deben colocar bilateralmente en los premolares. En premolares, los aditamentos deben estar a 1.5 mm de la unión cemento-esmalte; en caninos a 2.5 mm⁶.

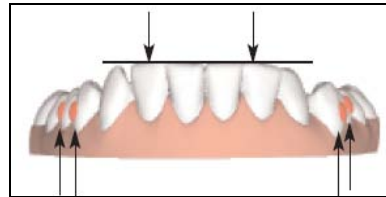


Figura 32. Aditamentos para intruir dientes anteriores. (internet)⁷.

c) Extrusión de incisivos

Cuando se requieran extrusiones mayores a 1mm se colocan aditamentos elipsoidales horizontalmente⁷. (Fig. 33 y 34)

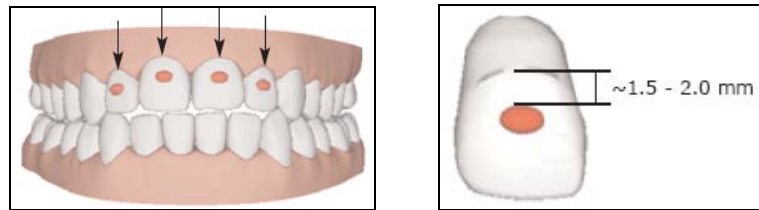


Figura 33 y 34. Extrusión de incisivos. (internet)⁷.

d) Extracción de incisivo inferior

Cuando se realiza extracción de algún incisivo inferior, se deben colocar aditamentos rectangulares (Fig. 35 y 36) en los dos dientes adyacentes al sitio de la extracción⁷.

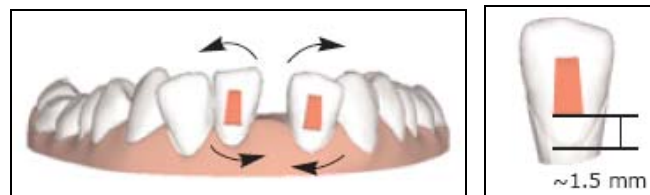


Figura 35 y 36. Aditamentos utilizados en caso de extracción de incisivo inferior. (internet)⁷.



e) Extracción de premolares

Se utilizarán aditamentos rectangulares en los dos dientes adyacentes al sitio de la extracción y además en el primer molar⁷. (Fig. 37 y 38)



Figura 37 y 38. Aditamentos en caso de extracción de premolares, (internet)⁷.

Situación	Tipo de aditamento	Requerimiento
Rotación de premolares	Elipsoidal	Automático
Rotación de otros dientes	Elipsoidal	Se especifica en HC
Intrusión de anteriores	Elipsoidal	Automático
Extrusión de incisivos	Elipsoidal	Automático
Extrusión de otros dientes	Elipsoidal	Se especifica en HC
Extracción de incisivo inferior	Rectangular	Automático
Extracción de premolares	Rectangular	Automático
Extracción de otro diente	Rectangular	Se especifica en HC
Tippeo o torque	Rectangular	Se especifica en HC
Retención	Rectangular	Se especifica en HC

Cuadro 9. Indicaciones, tipo de aditamentos y solicitud.

5.4 Procedimiento para la colocación de aditamentos

1. Se enjuaga con agua limpia el patrón guía de aditamentos.
2. Ajustar el patrón guía al diente, si fuera necesario se puede recortar.



3. Hacer un aislado relativo con retractores de carrillos y algodón.
4. Grabar el diente o dientes a los que se le colocarán los aditamentos.
Técnica convencional de grabado.
5. Se rellena con composite cada sitio de aditamento del patrón guía.
6. Al sitio de aditamento se le puede hacer un pequeño orificio para que fluya el excedente.
7. Asentar el patrón al diente y confirmar la adaptación del composite al diente.
8. Fotocurar por 30 segundos el composite manteniendo firme el patrón sobre los dientes.
9. Remover el patrón guía desde las orillas.
10. Eliminar cualquier excedente con una fresa para terminado.
11. Colocar el alineador y checar que ajuste correctamente.
12. En ocasiones es válido ocupar el alineador como patrón guía de aditamentos⁷.

5.5 Auxiliares

Se entiende por tratamiento auxiliar al uso adicional de diversas técnicas ortodónticas en combinación con los alineadores. Algunos auxiliares que se pueden utilizar son los botones, elásticos y brackets; esto incrementa la aplicabilidad del sistema además aumenta el control de movimientos durante el curso del tratamiento⁷,

a) Botones plásticos y elásticos

Los botones plásticos se pueden unir fácilmente al alineador por medio de Align's Clear Loc, que es un adhesivo especialmente fabricado para este propósito. Su uso es muy sencillo, es un adhesivo de un solo paso, se deben hacer pequeñas retenciones al alineador en donde va a ser colocado



el botón(Fig. 39). Al botón plástico se le coloca un acondicionador de superficie, se espera 1 minuto hasta que la superficie se vea opaca(Fig. 40). Ahora se requiere colocar una capa delgada de adhesivo Clear Loc al botón plástico, colocarlo en la posición deseada y fotocurar por 30 segundos(Fig. 41).



Figuras 39,40,41. Procedimiento para la colocación de botones plásticos.

(internet)⁷__

También se pueden adherir estos botones a los dientes, en el caso de extrusión se usan botones y elásticos(Fig. 42). Se recomienda que el botón se adhiera en el tercio cervical del diente, obviamente se tendrá que recortar al alineador la zona en donde irá el botón⁷.

El alineador se puede recortar con tijeras o fresón para acrílico, además se tendrá que pulir, ya sea con piedras para pulir acrílico o con un producto de Align Technology llamado EZ-Trim, éste lo ocupan para cortar y pulir los alineadores. También será necesario un adecuado espacio tanto interproximal como oclusal para la nueva posición del diente⁷.



Figura 42. Extrusión con botones y elástico. (internet)⁷__



En el caso de intrusión (Fig. 43) se usan también botones en la superficie vestibular y palatina del alineador con respecto al diente que requiere intrusión. El alineador se corta unos milímetros en el borde incisal; la fuerza de intrusión se aplica por medio de elásticos sujetos a los botones.



Fig. 43. Movimiento de intrusión.(internet)⁷.

En conjunto con el Sistema Invisalign, se pueden ocupar elásticos intermaxilares (Fig. 44 y 45) o cadenas para hacer correcciones sagitales, verticales y movimientos de rotación.(Fig. 46)



Figura 44. Elásticos intermaxilares. (internet)⁷.



Figura 45. Extrusión. (internet)⁷.



Figura 46. Rotación. (internet)⁷.

b) Activación del alineador



La activación se utiliza para hacer pequeños movimientos dentales (menor a 1 mm) en la última etapa de tratamiento o cuando durante el tratamiento no se expresa el movimiento deseado en ese estadio⁷.

Para activar los alineadores se utilizan las pinzas detalladoras (detailing pliers), fabricadas por Align Technology (Fig. 47 y 48). El propósito de estas pinzas es optimizar el movimiento ya programado del alineador, se ocupan para movimientos mínimos de rotación, para obtener puntos de contacto y para dar retención a los alineadores. La profundidad de estos puntos es de 1mm ⁷.



Figura 47 y 48. Detailing pliers. (internet)⁷

Estos puntos específicos de presión se pueden reposicionar o eliminar usando unas pinzas especiales también fabricadas por Align Technology, Eraser Plier (Fig. 49).



Figura 49. Eraser Plier. (internet)⁷

El uso de esta serie de aditamentos, auxiliares y diversas técnicas ortodónticas u aparatología en conjunto con el Sistema Invisalign van a ampliar el uso del sistema en diversos tratamientos y la complejidad de los mismos.



PROPUESTA

El motivo de esta Tesina es proveer de información objetiva, actualizada y recopilada, obtenida de publicaciones científicas y de la compañía Align Technology, quien diseñó y promueve el Sistema Invisalign.

Es importante que el alumno de pregrado este informado de los avances tecnológicos que esta compañía utiliza para la realización de sus tratamientos.

Conociéndolo objetivamente a través de esta tesina y así podrá evaluar por él mismo el funcionamiento del sistema, reconociendo sus virtudes, alcances y limitaciones, sin dejarse llevar o manipular por modas o mercadotecnia.

Es por esto que mi propuesta es incluir en el programa de Ortodoncia del cuarto año información clara y suficiente al alumno sobre este sistema, ya que en la actualidad, en los Estados Unidos están aplicando esta técnica profesionistas que no cuentan con ninguna formación previa en Ortodoncia, y en México se podría dar una situación similar



CONCLUSIONES

El Sistema Invisalign podría ser una alternativa estética en el tratamiento de Ortodoncia, si tuviese el aval de consejos, academias y universidades; así como bibliografía sustentada científicamente, además de estudios retrospectivos y prospectivos, en sus diferentes grados de complejidad que su terapéutica maneja.

Podría aplicarse principalmente en adultos para tratar casos simples o moderados de alineamiento, y se puede combinar con otras técnicas ortodónticas para ampliar su uso.

Invisalign, a través de su campaña de mercadotecnia se ha manejado en el mercado como lo último en alta tecnología con respecto al tratamiento de Ortodoncia, gracias a esta mercadotecnia ha aumentado su demanda por parte de algunos consumidores.

Sin embargo, hacen falta estudios sobre su eficiencia lo que genera dudas del sistema por parte de los especialistas. Ya que la mayoría de la información es proporcionada por Align Technology o patrocinada por ellos.



ANEXO 1 SET-UP



Set-up

El set up es un medio de diagnóstico en Ortodoncia, es un recorte mesiodistal de todos o algunos dientes de los modelos de ambas arcadas y articularlos ayudados por cera, con el fin de darles una oclusión que vaya de acuerdo con el concepto oclusal que tenga el operador.

Obviamente los modelos deben estar orientados en un articulador semiajustable y con las inclinaciones de las eminencias y paredes internas que se requieran²¹.

El set-up ortodóntico, desde el punto de vista gnatólógico, cumple con todos los requisitos científicos y le da a los dientes una oclusión orgánica, lo que dará pauta a un correcto plan de tratamiento²¹.

Objetivos del set-up:

- Predecir lo que será la oclusión final del caso.
- Permite reproducir una buena oclusión observando la interdigitación cuspídea, que puede observarse desde la cara lingual.
- Es útil en el diagnóstico de casos en donde existen discrepancias en tamaño, morfología atípica o asimetrías dentarias⁴.

Técnica del Set-up Ortodóntico Gnatológico.

1. Tomar impresiones superior e inferior en alginato, y correr los modelos en yeso Vel-Mix hasta la altura gingival. (Fig.1)



2. Fraguado el yeso, se debe colocar separador para yeso.
3. Agregar yeso piedra en el resto de la impresión.



Figura 1. Modelos de yeso del paciente. (Espinosa de la Sierra)²¹.

4. Montar los modelos en el articulador semiajustable. (Fig. 2)



Figura 2. Montaje en articulador. (Espinosa de la Sierra)²¹.

5. Numerar los dientes superiores en la cara palatina, llevando un signo (+) junto a la cara mesial. (Fig. 3)



Figura 3. Numeración de dientes superiores (Espinosa de la Sierra)²¹.

6. Numerar los dientes inferiores por la cara lingual, llevando un signo (-) junto a la cara mesial. (Fig. 4)



Figura 4. Numeración de dientes inferiores (Espinosa de la Sierra)²¹.

7. Hacer el primer corte con una segueta de pelo muy fino o con un disco, en la línea media tanto en superior como en inferior. (Fig.5)



Figura 5. Corte en línea media (Espinosa de la Sierra)²¹.



8. El segundo corte se hace en distal de caninos. (Fig. 6)



Figura 6. Corte en distal de caninos. (Espinosa de la Sierra)²¹.

9. Hacer un corte en las caras mesiales de los primeros molares superiores e inferiores.
10. Separar los modelos en la unión de los dos yeso con la ayuda de pinzas de “cangrejo”. (Fig. 7)



Figura 7. Segmentos del modelo. (Espinosa de la Sierra)²¹.

11. Separados los segmentos de modelos, ahora se recortan mesiodistalmente por el lado palatino o lingual con el fin de formar una línea de fractura y no destruir los puntos de contacto.
12. Eliminar los excesos de yeso de los dientes.



13. Hacer muescas en forma de rejilla en los dientes para darles cierta retención.
14. Marcar con lápiz una línea en la parte media del proceso desde un extremo distal al otro de los modelos.
15. Colocar sobre la línea marcada con lápiz un rodillo de cera blanda (Fig. 8) de 3 mm de diámetro.



Figura 8. Rodillo de cera (Espinoso de la Sierra)²¹.

16. Colocar los dientes anteriores inferiores siguiendo la cronología de erupción.
17. Colocar los incisivos centrales superiores, en este momento se determina la dimensión vertical y se articulan los incisivos para obtener la sobremordida vertical y horizontal adecuada.
18. Ahora se colocan los caninos inferiores dándoles la angulación adecuada.
19. Enseguida se posicionan los caninos superiores. (Fig. 9)



20. Se hacen pruebas con movimientos protrusivos. Checando el contacto de los bordes incisales.

21. También se realizan movimientos de lateralidad. En donde se evalúa la guía canina.



Figura 9. Articulación de dientes anteriores. (Espinosa de la Sierra)²¹.

22. Articular los dientes posteriores tomando en cuenta el plano de oclusión.

23. La relación oclusal deberá ser cúspide-fosa. (Fig. 10)

24. No se deberá dar la curva de Spee.

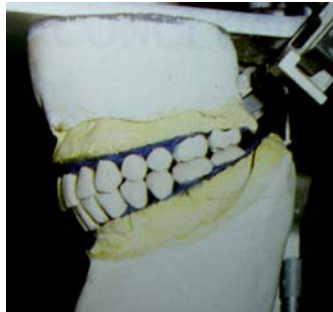


Figura 10. Posición final de los dientes (Espinosa de la Sierra)²¹.



La compañía CADENT desarrolló un software llamado OrthoCAD, éste es un sistema para obtener modelos de estudio tridimensionales digitales del paciente. El procedimiento para la obtención de estos modelos es similar al utilizado en Align Technology.^{22,23} (Fig. 11)

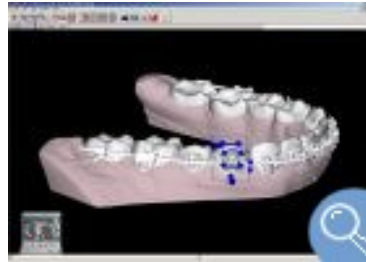


Figura 11. Set-up virtual (internet)²²

Actualmente OrthoCAD proporciona un servicio de Set-Up virtual, se utiliza igualmente para el plan de tratamiento. Por medio de este set-up se puede valorar y comparar diversos tratamientos en un paciente específico. Crea imágenes de tratamientos como extracción, expansión de arcos, así como stripping.²²

El costo aproximado de los modelos digitales es de \$36.00 dolares más envío.²²



Anexo 2 Stripping



Stripping

El stripping o desgaste proximal se realiza en las caras proximales de los cuatro incisivos inferiores, a veces puede incluir los caninos y los premolares. Permite obtener hasta 2 mm de espacio.

Este tipo de desgaste requiere una evaluación anatómica del diente y sus tejidos de soporte. Los dientes deben tener una diferencia entre el diámetro mesiodistal medido a nivel del punto de contacto y el mismo diámetro a nivel cervical. Si así no fuera, el desgaste provocaría una excesiva aproximación y hasta contacto de las raíces provocando la atrofia del septum interdentario²⁴.

El stripping debe ir acompañado de una observación previa del índice de Bolton para evitar un desbalance de las relaciones dentarias interarcadas, con la consecuente pérdida de la correcta relación canina. Otras veces es una maniobra necesaria para normalizar o armonizar diámetros mesiodistales²⁴.

El grosor del esmalte en los puntos de contacto varía de modo importante entre los individuos y entre los dientes anteriores y los posteriores. Se puede medir muy fácilmente en las radiografías y alcanza un promedio de 0.5mm o más en algunos casos²⁵.

La atrición interproximal natural produce superficies planas y no conserva los contornos originales de las coronas. El Stripping se puede efectuar con tiras



abrasivas de acero, con el aparato Mizzy Stripper o con discos de acero abrasivos²⁵. (Fig. 1 y 2)

Se debe realizar un set-up diagnóstico para determinar si el stripping aportará el espacio adecuado para realizar la retracción anterior²⁵.



Figura 1 Cintas abrasivas
(internet)⁷



Figura 2 Disco de acero abrasivo
(internet)⁷



FUENTES DE INFORMACIÓN

1. MOYERS R. Manual de Ortodoncia. 4ª . ed. Buenos Aires. Editorial Médica Panamericana, 1992.
2. PROFFIT W. R. Fields H.W, Ortodoncia Contemporánea Teoría y Práctica. 3ª ed. España. Editorial Harcourt. 2001.
3. GRABER T.M. Ortodoncia Teoría y Práctica. 3ª. Ed. México D.F. Editorial Interamericana. 1974.
4. CANUT J.A. Ortodoncia Clínica. Editorial Salvat. México 1992.
5. <http://www.ortoplus.com>
6. NORRIS R. Douglas J. Craig H. Restorative and Invisalign: A new approach. J of Esthetic and Restorative Dentistry 2002. 14: 217-224.
7. <http://www.invisaligncec.com>
8. VLASKALIC V. Boyd R. Clinical Evolution of the Invisalign Appliance. J of the California Dental Association 2002.
9. BALLARD R. Sheridan J. Air-Rotor Stripping with the Essix Anterior Anchor. J Clin Orthod 1996; 30: 371-373.
10. MELKOS A Advances in digital technology and orthodontics: a reference to the Invisalign method. Med Sci Monit 2005; 11: 39-42.
11. JOFFE L. Invisalign: early experiences. J Orthodontics 2003; 30: 348-52.
12. THUROW. R. Atlas de Principios Ortodónticos. Editorial Intermédica. Argentina 1979.
13. PEGORARO L.F. Prótesis Fija. Editorial Artes Médicas Latinoamérica. Brazil 2001.
14. Video. Invisalign Manufacturing Process.
15. BENSON H. W. Invisalign A to Z. AJODO 2002; 121: 540 – 541.



16. KUO E. Miller R. Automated costum-manufacturing technology in orthodontics. AJODO 2003; 123: 578-581.
17. Boyd. R. Predictability of Successful Orthodontic Treatment Using Invisalign. Controlled clinical studies at University of the Pacific.
18. Kimberly L. Computer-imaged, Bracket-free Orthodontics Using Invisalign.
19. A comparison of the periodontal health of patients during treatment with the Invisalign System and with fixed Orthodontic appliances.
20. TAYLOR M.G. MCGORRAY S.P. Effect of Invisalign Aligners on Periodontal Tissues. University of Florida.
21. NEDWED V. Miethke R. Motivation, acceptance and problems of invisalign patients. J Orofac Orthop. 2005 Mar; 66(2): 162-73.
22. ESPINOSA DE LA SIERRA. R. Diagnóstico práctico de Oclusión. 2ª edición. Editorial Médica Panamericana. México 1995.
23. <http://www.ortocad.com>
24. JOFFE L. Current Products and Practices OrhoCAD™: digital models for a digital era. J of Orthodontics. 2004. Vol. 31.
25. GREGORET J. Ortodoncia y Cirugía Ortognática. Diagnóstico y Planificación. Editorial Espaxs. Barcelona 1998.
26. MARKS M, Corn H. Atlas de Ortodoncia del Adulto. Tratamiento funcional y estético. Ediciones Científicas y Técnicas. Barcelona 1992.