

# GUÍA PRÁCTICA DE ALINEADORES

*Susana Palma & Javier Lozano*

ALIGNERS  
INTERNATIONAL PROGRAMME

# CONTENIDO

---

## **1. Principios básicos con alineadores**

### **1. Selección de los casos según su complejidad**

### **1. Pilares del tratamiento con alineadores**

### **1. Ataches y activaciones en alineadores**

### **1. Cementado de ataches y stripping**

### **1. Flujo de trabajo digital**

### **1. Programa ClinCheck**

- Revisión en diez puntos
- Evaluación dinámica
- Movimientos simultáneos, secuenciales y recíprocos
- Comunicación con el técnico

## **8. Monitorización del tratamiento y seguimiento de citas**

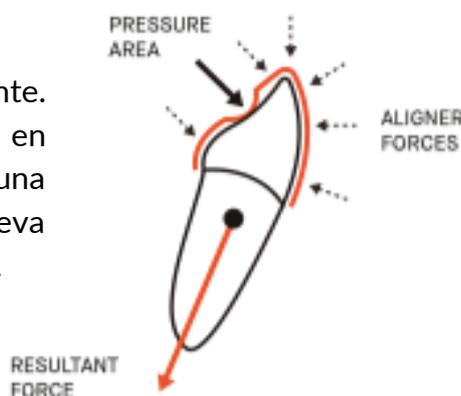
## **9. Solución de problemas y retención**

- Técnicas auxiliares
- Técnicas de acabado
- Retención

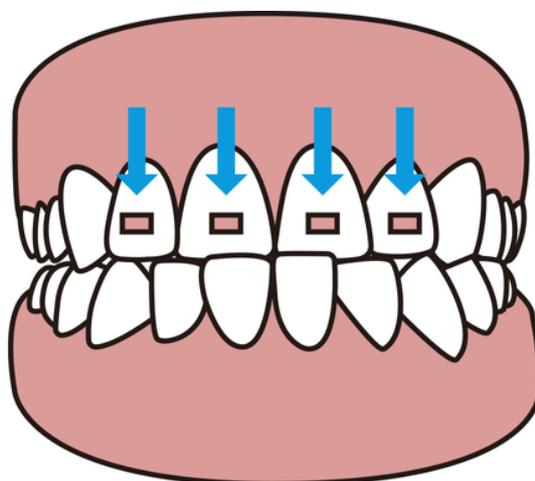
## 2 Selección de los casos según su complejidad

El tratamiento con alineadores invisibles es una técnica ortodóncica más, no un simple producto. Como tal, los principios de aplicaciones de fuerzas, anclaje y biomecánica deben ser aplicados. Sin embargo, los alineadores mueven los dientes de manera distinta a como **PUERZAS** la ortodoncia fija y es importante entender y analizar las diferencias entre ambos sistemas para conseguir un tratamiento exitoso. Revisemos estos principios:

Los alineadores “empujan” al diente. Cuando se colocan en su posición en boca, su elasticidad ejerce una presión sobre el diente que lo lleva hasta la nueva posición planificada.

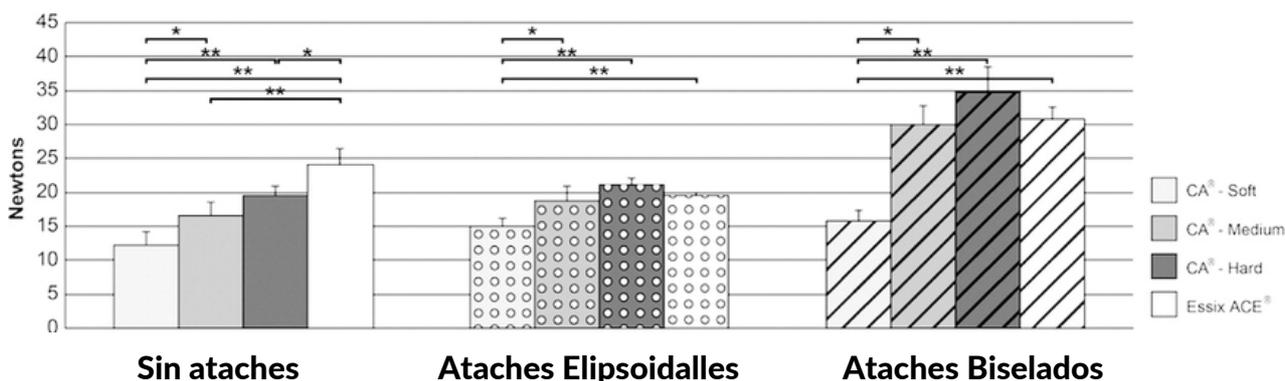


En este sentido, los attaches optimizados ofrecen una superficie plana y activa contra la que el alineador ejerce esa misma fuerza para conseguir movimientos eficientes.



## SUPERFICIE DE CONTACTO

Los alineadores “abrazan” al diente: cuanto más material envuelva al diente, mayor será la superficie de contacto entre ambos y la posibilidad de aplicar vectores de fuerzas. En dientes con coronas clínicas grandes, habrá una mejor expresión de los movimientos planificados. Sin embargo, en dientes desgastados o con coronas clínicas cortas (temporales, conoides...), la expresión de los movimientos puede ser menor de lo esperado. En estos casos, una fórmula para aumentar la superficie de contacto puede ser añadir un attachment a ese diente.



**Quantification of variable aligner material on retention. (A) Vertical displacement forces (Newtons) of each aligner material during removal from the control cast containing no attachments. (B) Vertical displacement forces of each aligner material during removal from the cast containing ellipsoid attachments. (C) Vertical displacement forces of each aligner material during removal from the cast containing bevelled attachments. Each column represents one of the tested aligner materials (CA soft, medium, hard; Essix ACE).**

Esto es un enfoque distinto al que teníamos con ortodondia fija, en los que había fuertes puntos de contacto entre el bracket y el diente, en lugar de una superficie amplia. Debemos tenerlo en cuenta en nuestro tratamiento para conseguir los mismos resultados gracias a una visión integral de la interacción del alineador con los dientes.

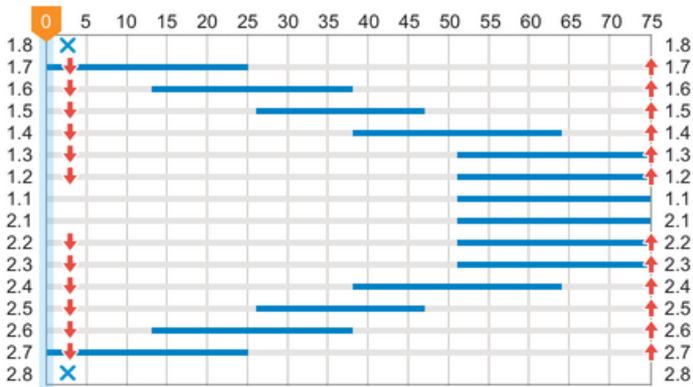
# ANCLAJE

Los alineadores ofrecen un control del anclaje excelente, en tanto que podemos decidir qué dientes dejarán de moverse en distintas fases del tratamiento.

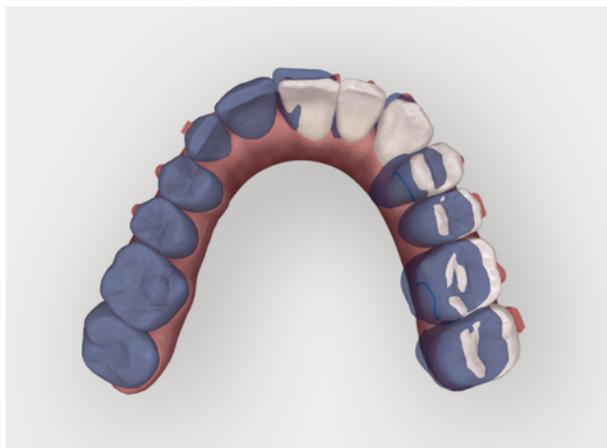
Por ejemplo, en una compresión asimétrica, si queremos expandir un cuadrante, podemos anclarnos en el otro para hacerlo de manera más predecible, lo mismo que en una distalización secuencial podemos iniciar la de los segundos molares anclándonos en el sector anterior (de 6 a 6), que actúa como anclaje.



Mientras los segundos molares se mueven, el resto actúan como anclaje.

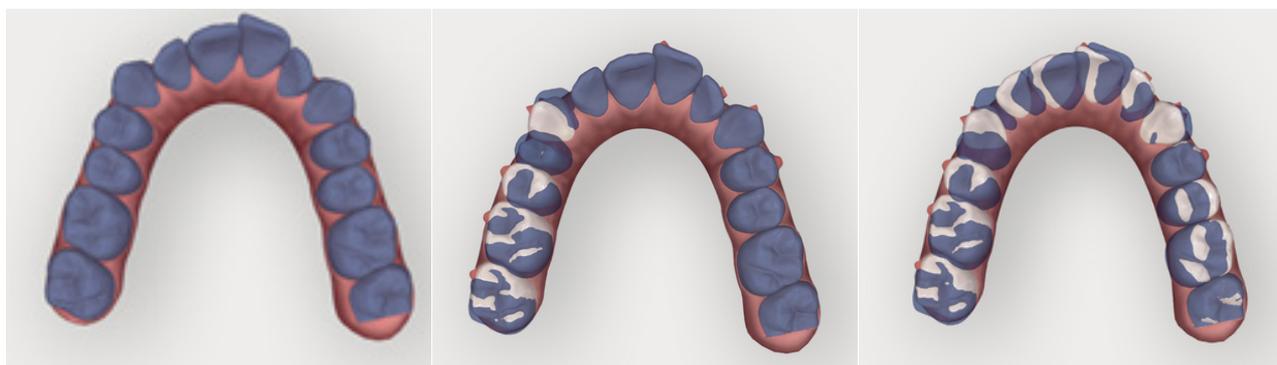
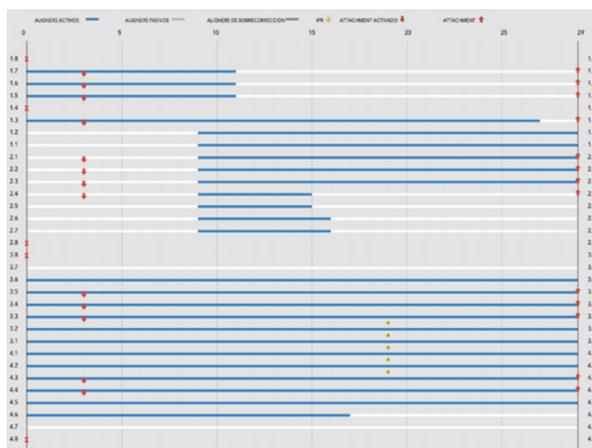


Suele conocerse como un patrón "en V"



En este caso, se expande el segundo cuadrante empleando el primero como anclaje

En el protocolo G6 de extracciones dentales planteado por Align Technology, para máximo anclaje (mesialización posterior inferior a 2mm), sólo se moverán los caninos y los sectores posteriores en las primeras fases del tratamiento (pero no los incisivos, que actúan como anclaje). Una vez los caninos han recorrido una tercera parte de su movimiento y los sectores posteriores se han mesializado según lo previsto, comenzarán a moverse los incisivos, para retruirse hasta su posición final.



En este protocol G6 para extracción del 14, inicialmente se mueven el canino y el sector posterior, cuando el 13 ha recorrido el 33% de su movimiento total, se inicia la retrusion de incisivos.



## 2 Selección de los casos según su complejidad

Los alineadores transparentes son una técnica ortodóncica que nos permiten tratar todas las maloclusiones que habíamos tratado previamente con ortodoncia fija, pero con el fin de ganar confianza, es importante que inicialmente seleccionemos los casos más adecuados a nuestro nivel de experiencia, para familiarizarnos con la técnica.

Es por ello que inicialmente recomendamos tratar los siguientes tipos de pacientes:

- Clase I con apiñamiento <6mm
- Clases II y III de media cúspide (sin necesidad de extracciones)
- Sobremordidas <4mm que se puedan tratar mediante proinclinación e intrusión anterior (sin necesidad de extrusión posterior)
- Mordidas abiertas <2,5mm que se puedan tratar mediante retrusión y extrusión anterior (sin necesidad de intrusión posterior)
- Extracciones de incisivos para resolver apiñamientos severos
- Desviaciones de líneas medias inferiores a 3mm

Para esto, Align Technology nos ofrece una herramienta informática que nos ayuda a clasificar la complejidad de los casos en función de los tres planos del espacio.

### Introduction

As with many orthodontic techniques, there is also a learning curve with the Invisalign system. When you begin using Invisalign aligners, you may want to start with relatively simple treatments and/or choose more predictable treatment approaches. As you progress with the system you may want to select more complex treatments and/or utilize more advanced treatment approaches.

Successful treatment outcomes and your personal satisfaction and confidence with the Invisalign system start with informed treatment selection and thoughtful treatment planning.

This guide will help you assess the simplicity or complexity of treating a specific patient with the Invisalign system, based on the patient's clinical condition and your treatment plan. To facilitate selection we have divided treatments into 3 categories:

- 1 Simple treatments and/more predictable treatment approaches
- 2 Moderate treatments and/or variably predictable treatments approaches
- 3 More complex treatments and/or less predictable treatments approaches

Start a new evaluation ▶

**Herramienta de  
evaluación de casos  
de Invisalign**

Esta es una herramienta que podemos utilizar antes de decidir si planteamos el caso con alineadores, a fin de valorar su predictibilidad, además de adecuarlo al catálogo de opciones de tratamiento de Align Technology.

| Productos (Paquetes) | Indicación                        | Aligners adicionales  | Etapas     | Complementos  |
|----------------------|-----------------------------------|-----------------------|------------|---|
| Comprehensive        | De leve a severa                  | Sin límite / 5 años   | Sin límite | Indicadores de cumplimiento<br>Compensador de erupción<br>Precision cuts<br>Rampas de mordida<br>Avance mandibular (solo Comprehensive) |
| Lite                 | Leve                              | 2 juegos / 2 años     | 14 etapas  |   |
| Express              | Recidiva / Muy leve               | 1 juego / 1 año       | 7 etapas   |   |
| First                | Tratamiento de fase 1 (6-10 años) | Sin límite / 18 meses | Sin límite |   |
| Vivera               |                                   |                       |            |   |

### Opciones de tratamiento de Align Technology en 2021

Normalmente, cuando la curva de aprendizaje ha madurado, esta clasificación se hace “automáticamente” en la cabeza del clínico, como otros tantos procesos en nuestras vidas, pero en los inicios de esta técnica suele ser de utilidad.

Con esto, basándonos en los datos que acumula Align Technology, podremos predecir los resultados que conseguiremos en cada momento, algo de importancia para obtener resultados excelentes, en tanto en el que el doctor necesita entender siempre qué se puede hacer con alineadores (que es lo que analiza el software) y qué necesitará técnicas auxiliares para obtener un resultado impecable (que es lo que debe determinar el ortodoncista).



De este modo, la herramienta clasificará los movimientos en tres colores, según su predictibilidad:



#### VERY PREDICTABLE MOVEMENTS

##### MOVEMENTS WHERE WE MAINLY MOVE THE TOOTH CROWN

1. Proclination of anterior teeth
2. Retrusion of anterior teeth
3. Tipping of the crows
4. Expansion by changing the torque
  - Anterior intrusion between 2 and 4 mm
  - Incisors rotations



#### PREDICTABLE MOVEMENTS

- Root torque (labial or lingual)
- Midlines shifts lower than 2 mm
- First molars rotations (second molars do not rotate so well)
- Distalization between 2 and 4 mm
- Asymmetric extractions



#### LESS PREDICTABLE MOVEMENTS

- Medio-distal root tip
- Teeth body movement (protrusion or retraction)
- Body expansion of the arch (not expansion by changing torque)
- Posterior intrusion
- Anterior Extrusion
- Posterior extrusion (we will always accompany this with elastics)
- Rotation of canines, premolars higher than 45°
- Mesialization (Maximum 1-2 mm and

# 3 Pilares del tratamiento con alineadores

Los alineadores transparentes no son simples trozos de plástico en serie, para conseguir un resultado excelente necesitamos apoyarnos en distintos pilares:

- Alineadores
- Software de planificación
- Activaciones en el plástico y ataches
- Técnicas auxiliares
- Desarrolladores CAD

## ALINEADORES

Se construyen en poliuretano, en el caso de Align Technology, este incorpora además un elastómero para constituir el material SmartTrack, una fórmula con características particulares :

- Crea una fuerza ligera y constante
- Es más elástico que otros materiales de alineadores, por lo que no se deforma
- Mantiene la fuerza durante más tiempo ya que se degrada menos en el ambiente húmedo y cálido de la boca.

Cada alineador produce por diente hasta:

- 0.25 mm de desplazamiento lineal
- 2° de movimiento angular para resolver rotaciones
- 1° de traslación vestibular/lingual para corregir torque

En los casos en que queramos reducir esta velocidad, podemos solicitarlo al técnico, que automáticamente los reducirá al 50% de lo indicado anteriormente.

Los alineadores se usan durante 22 horas al día, y los cambios dependen de la frecuencia con que estos se sustituyan, cada 7, 10 ó 14 días.

## SOFTWARE DE PLANIFICACIÓN

En el caso de Align Technology, el software es el ClinCheck, que ofrece una representación virtual en 3 dimensiones del plan de tratamiento que realiza el ortodoncista.

Es el profesional quien debe enviar información a Align para realizar cambios en la planificación conforme a la que, cuando este de el visto bueno, se imprimirán los alineadores para iniciar el tratamiento al paciente.



## **ACTIVACIONES EN EL PLÁSTICO Y ATACHES**

Los ataches son estructuras de composite que se adhieren al diente para conseguir expresar los movimientos planeados en el software. Pueden ser “convencionales”, con formas y tamaños estándar, u optimizados, con una forma y tamaños determinados por el algoritmo del software en función de la anatomía de cada pieza dental. Se adhieren a los dientes al iniciar el tratamiento y se retiran al terminarlo.

Además, en 2013 Align Technology desarrolló activaciones en el plástico (SmartForce Features) para crear fuerzas optimizadas que mueven los dientes de manera predecible, las cuales se ubican en el alineador como:

- Áreas en torno a los ataches optimizados.
- Puntos de presión o ‘Power ridges’. Los abordaremos más adelante en esta guía.

## **TÉCNICAS AUXILIARES**

Como hemos comentado previamente, los alineadores transparentes necesitan apoyo en forma de técnicas auxiliares para conseguir un resultado ortodóncico excelente, tales como elásticos y botones, cadenas elásticas o minitornillos, de manera análoga a lo que ocurre con ortodoncia fija.

Más adelante los cubriremos en esta guía, pero debemos tener en mente que para obtener resultados excelentes necesitamos algo más que alineadores y attachments.

## **DESARROLLADORES CAD**

El software de planificación permite a los doctores definir la oclusión y la posición final de los dientes, pero otros cambios como la secuencia de movimiento necesitan implicación de los desarrolladores CAD, por lo que es de vital importancia conseguir implicar a estos técnicos cómo queremos conseguir la expresión de movimientos y, por ello, es importante adaptar nuestro “lenguaje técnico” al suyo para optimizar nuestros resultados.

# 4 Ataches y activaciones en alineadores

## ATACHES CONVENCIONALES

Son ataches que habitualmente se utilizan para aumentar la retención del alineador con el diente. Pueden solicitarse al desarrollador CAD o colocarse con controles 3D en el software ClinCheck.

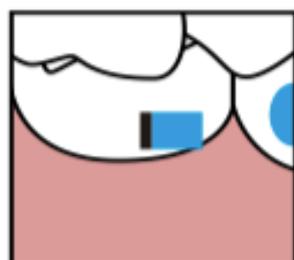
Existen de tres tipos:

**Elipsoidales:** se usan para aumentar la retención del alineador en dientes con corona clínica reducida, como dientes conoides o segundos molares mandibulares



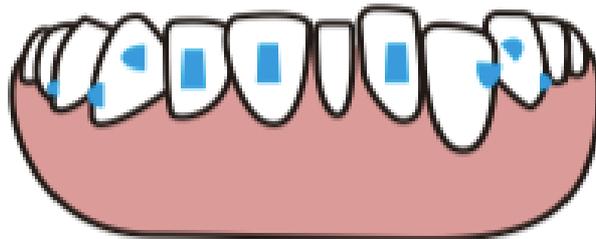
**Rectangulares:** son attachments pasivos, que pueden colocarse verticales u horizontales. Por defecto, se ubican en el centro de la corona clínica, pero podemos llevarlos a cualquier otra posición para facilitar la biomecánica que planifiquemos para ese caso.

**Horizontales:** se usan especialmente para control del torque radiculovestibular en molares. También en ocasiones, para aumentar la retención de estos, como forma de imitar a los que Align utiliza optimizados en tratamientos First en niños. En mordidas cruzadas unilaterales, se utilizan horizontales en el lado sin la a mordida cruzada para ofrecer anclaje al lado contra lateral y conseguir un movimiento “en masa”.



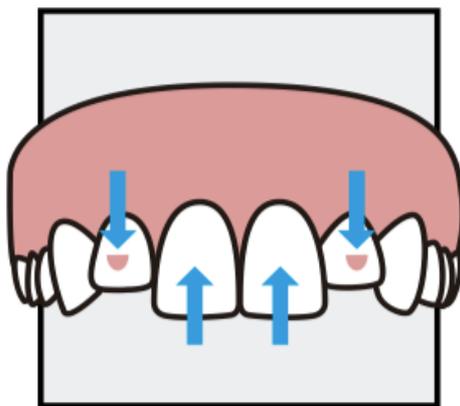


**Verticales:** se usan para control radicular cuando el software no puede colocar los optimizados de control radicular, como en el caso de los incisivos inferiores cuando hay extracción de uno de estos para resolver una discrepancia oseo dentaria severa y queremos controlar el tip radicular de los adyacentes.



**Biselados:** Tanto los attaches horizontales como los verticales pueden biselarse. Los horizontales pueden biselarse a oclusal (HBO) o a gingival (HBG), para asistir los movimientos de intrusión o extrusión.

- Para movimientos de extrusión en molares, sugerimos un HBG en la pieza a desplazar
- Para movimientos de intrusión, sugerimos un HBG en las piezas adyacentes a la que pretendemos intruir.



**“Si queremos intruir los centrales, colocamos attaches de extrusión en sus adyacentes, los incisivos laterales: un buen ejemplo de cómo funciona la biomecánica con alineadores”**

-Los verticales pueden biselarse a mesial (VBM) o a distal. Esto tiene utilidad para las rotaciones en las que el software no coloque attaches optimizados: colocaremos el bisel en la dirección opuesta al movimiento de la rotación para que esta sea la superficie activa.



VBM y VBD

-Los attachments convencionales y optimizados pueden tener funciones equivalentes:

Double root control attachment -----HV

Optimized rotation attachment -----VBD/VBM

Optimized extrusion attachment ----- HBG

|                         | Optimized Rotation Attachment | Optimized Extrusion Attachment | Optimized Multi-Plane Movement | Optimized Root Control Attachment | Anchorage | Optimized Extrusion attachment | Optimized Multi-Plane Attachment |
|-------------------------|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|-----------|--------------------------------|----------------------------------|
| Optimized Attachment    |                               |                                |                                |                                   |           |                                |                                  |
| Conventional Attachment |                               |                                | NO EQUIVALENCE                 |                                   |           |                                | NO EQUIVALENCE                   |

**Con los attaches convencionales podemos conseguir movimientos similares a los de los optimizados**

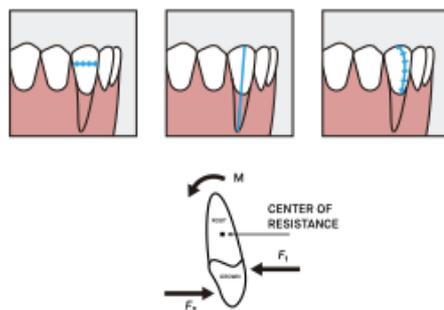
## ACTIVACIONES EN EL ALINEADOR

a.Attachments optimizados

Como ventajas respecto a los convencionales, estos cuentan con áreas del alineador que ejercen fuerzas complementarias:

- Para obtener vectores de fuerzas ideales
- A media de cada diente, en función de su anatomía y tomando como referencia el eje de su corona clínica
- Ubicados con intención de evitar interferencias oclusales

Todos estos aspectos los define el algoritmo desarrollado por Align Technology, por lo que no permiten interferencias del doctor (que puede limitarse a solicitarlos o retirarlos).



R&D investment has lead to a very powerful biomechanic system

Es importante saber que tienen una superficie activa que contacta con el alineador, la cual varía de forma dependiendo del diente. En contacto con ésta, el alineador se planifica de una manera especial para que al contactar se ejerza una fuerza ideal: es por esto que el tamaño del atache difiere del que tiene el alineador y que deben colocarse siempre con la plantilla de ataches, nunca con un alineador.



### **Los ataches optimizados deben colocarse siempre con la plantilla**

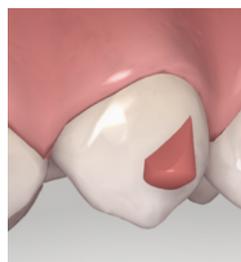
Actualmente, los attachments optimizados disponibles son los siguientes

1. De rotación (caninos y premolares).
2. De extrusión (incisivos, caninos y premolares).
3. De control radicular (incisivos, caninos y premolares).
4. Para incisivos laterales .
  - Multiplano (rotación y extrusión).
  - De retención (para intruir adyacentes).
5. Para molares:
  - Multiplano (rotación y extrusión).
  - De extrusión .
6. De retención: para dentición mixta.

### **1. DE ROTACIÓN**

Para rotaciones mayores de 5° en caninos y premolares.

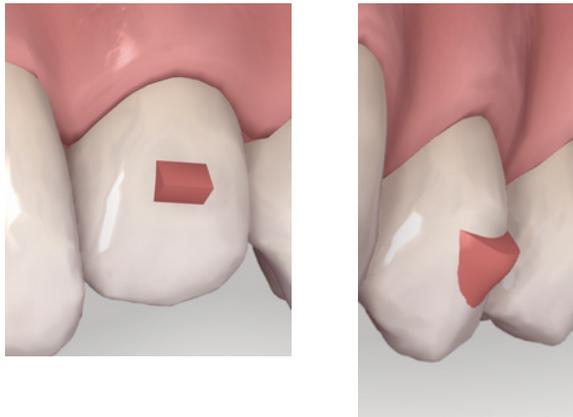
- El umbral de predictibilidad está entre 30° y 45°.
- Si necesita reemplazarse por un convencional será VBD o VBM.



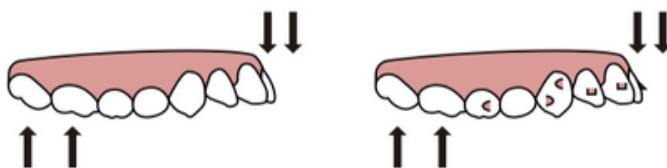
## 2. DE EXTRUSIÓN

Para extrusiones mayores de 0,5mm en incisivos, caninos y premolares.

- Se ubican en mitad de la corona clínica
- Tienen forma de cuña
- Cuando se colocan en premolares inferiores, la forma varía ligeramente y se emplean para nivelar curva de Spee con intrusión anterior



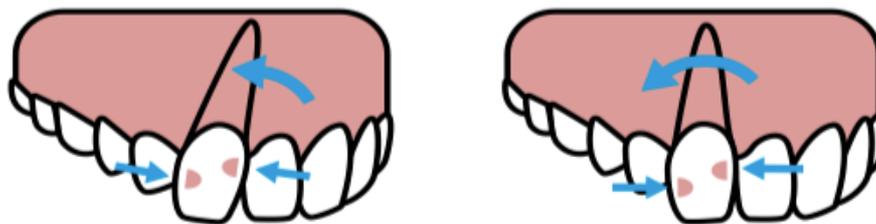
-Cuando deban extruirse los cuatro incisivos superiores, se colocarán en los cuatro y actuarán de manera simultánea, habitualmente con intrusión posterior para generar una fuerza recíproca.



La extrusión anterior no es posible sin attachments anterior; ni predecible sin intrusión posterior

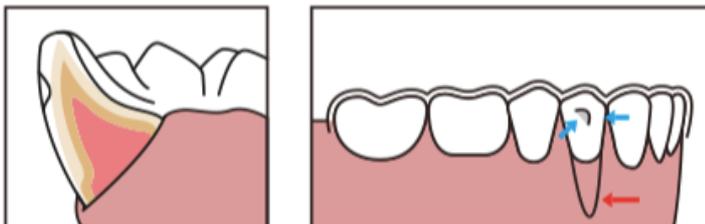
## 3. DE CONTROL RADICULAR

- Diseñados para incisivos y caninos, permiten controlar la raíz, para corregir su inclinación mesio-distal y procurar traslaciones en masa.
- Tienen dos superficies activas y se colocan cuando hay una traslación del diente mayor de 0,75mm o un movimiento radicular mayor de 0,5mm.



En la imagen derecha podemos ver una representación gráfica de cómo estos attachments crean un par de fuerzas para mejorar la posición de la raíz.

- No están disponibles para incisivos inferiores
- En los centrales superiores, se ubicarán :  
"En espejo": para cerrar diastemas, con extra de tip radículo-mesial a ambas piezas.  
De la misma manera: para desplazar la línea media.
- En caninos y premolares, cuando su corona clínica es reducida y no pueden aplicarse correctamente los dos ataches, en ocasiones uno de los dos se sustituye por un "punto de presión" en el plástico para conseguir el par de fuerzas ideal para el movimiento planificado.

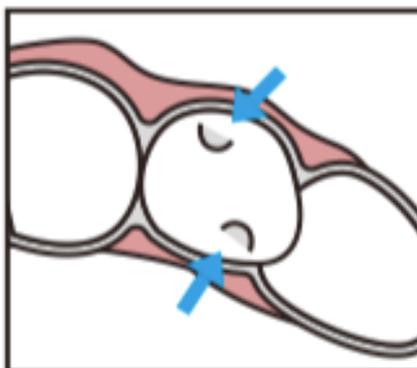


Pressure points are usually associated with attachments whenever short clinical crowns are detected

## 4. PARA INCISIVOS LATERALES

### 4.1. Multiplano

- Cuando requieren rotación, control del torque o inclinación mesio-distal.
- Tienen una superficie activa en el propio atache y un punto de presión.

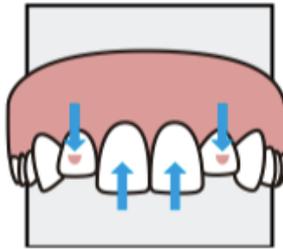




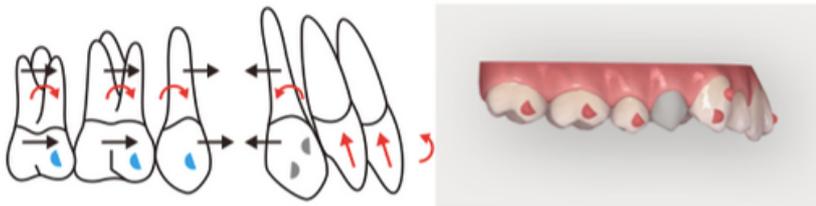
#### 4.2. De retención

-Cuando hay más de 1mm de intrusión en piezas adyacentes (caninos o incisivos centrales).

-Para asegurar retención correcta en unas piezas que tienen una corona clínica de tamaño menor que el resto de las de su arcada.

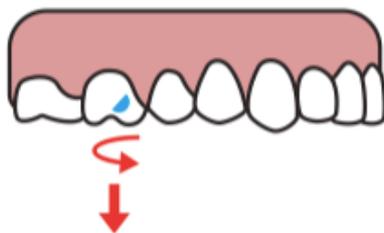


#### 4. DE CONTROL RADICULAR

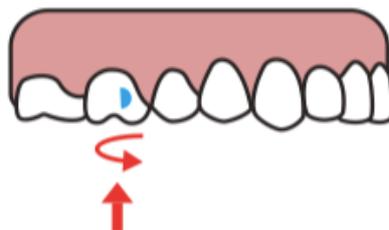


5.1 Multiplano: permiten realizar planos en diferentes planos del espacio

5.1.1 Extrusión (>0,5mm) y rotación (>5°)



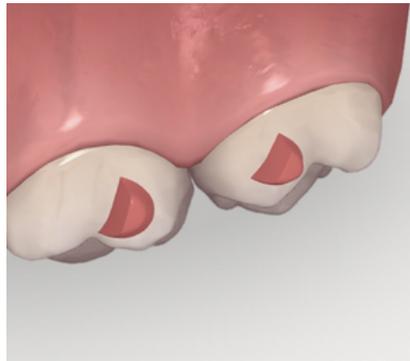
5.1.1 Intrusión (>0,5mm) y rotación (>5°)



5.1.2 Extrusión: Extrusión (>0,5mm)

### 3. DE RETENCIÓN

a. Para dentición mixta.



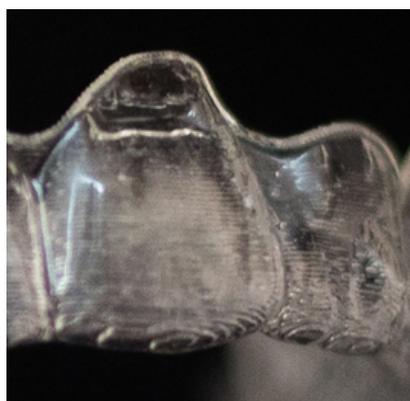
b. SmartForces

Hay otros tipos de fuerzas que se ubican en los alineadores para conseguir los movimientos deseados, en base a la investigación y Desarrollo realizada por Align Technology:

#### 1. Power Ridges

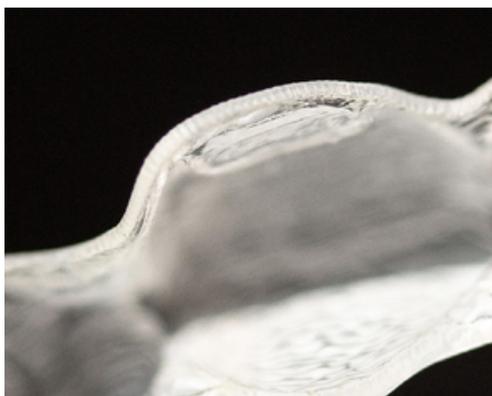
No son compatibles con el uso de attachments, y están planteados para ejercer un par de fuerzas y aplicar torque en incisivos:

- Vestibulares
- En superiores e inferiores
- Producen torque radículo lingual (LRT)
- El umbral para su colocación es  $>3^\circ$  torque LRT
- Hasta 1 grado de corrección por cada alineador



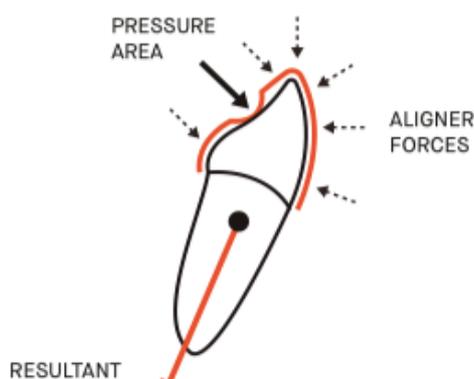
- Vestibulares y palatinos
- En superiores
- Producen torque radículo palatino (PRT) y retracción
- El umbral para su colocación es  $>3^\circ$  torque PRT y retracción
- Hasta 1 grado de corrección y 0,25mm de retracción por cada alineador





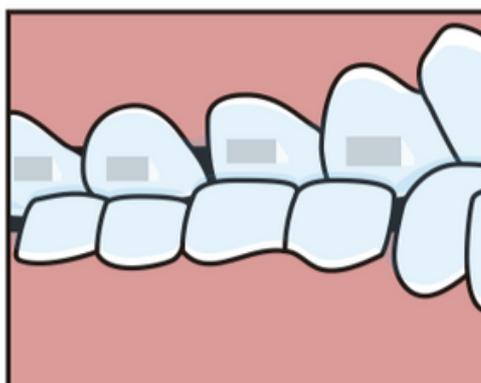
## 2. Puntos de presión

Como hemos señalado anteriormente, pueden ubicarse solos o en combinación con ataches optimizados.



## 3. Rampas de precisión

Suelen ser dinámicas, cambian en cada alineador para adaptarse a la relación entre la arcada superior y la inferior, una ventaja comparativa respecto a las que ubicamos en ortodoncia fija, en las que el cambio solo puede realizarlo el profesional en cada visita. Estas permiten disoclusión de los sectores posteriores cuando el paciente lleva los alineadores puestos, facilitando resolución de problemas sagitales y desaparecen cuando el paciente tiene que comer reduciendo el impacto sobre su ATM.





#### 4. Alas de precisión

En 2018 Align Technology lanzó estas alas de precisión para avance mandibular, que hoy por hoy son para nosotros el tratamiento de elección para niños con insuficiencia mandibular y clase II asociada.



# 5 Cementado de ataches y stripping

## PROTOCOLO DE CEMENTADO DE ATACHES

Para llevar a cabo el cementado de ataches, sugerimos seguir las recomendaciones de Align Technology. En la siguiente imagen encontramos el material necesario para llevarlo a cabo:



- 1) Comprobar el ajuste de la plantilla de attachments.
- 2) Aislar los dientes de manera relativa (recomendamos retractor NOLA).
- 3) Acondicionar los dientes con ácido ortofosfórico durante 40" y después limpiar con agua la superficie del diente hasta que quede blanca.
- 4) Aplicar el adhesivo al diente y fotocurarlo siguiendo las instrucciones del fabricante.
- 5) Colocar el composite "enrasado" en la plantilla de ataches. Es importante utilizar composites convencionales con carga (los composites fluidos suelen erosionarse más con la oclusión del paciente, la masticación de alimentos, o la inserción/desinserción del alineador).
- 6) Llevar la plantilla a la boca y asegurar un contacto íntimo entre esta y el diente cada vez que fotocuramos un attachment.
- 7) Retirar la plantilla y quitar los excesos con una fresa.
- 8) Comprobar el ajuste del alineador: la superficie activa del atache deberá contactar con el alineador.

Repetir el proceso en la arcada antagonista y, una vez finalizado, enseñar al paciente cómo debe ponerse y quitarse el alineador.



Secuencia de colocación.

## STRIPPING

El stripping habitualmente se indica a los técnicos como IPR (del inglés, 'inter proximal reduction'), y como sabemos es un procedimiento encaminado a reducir el tamaño mesiodistal de los dientes, utilizando el espacio resultante para alinear los dientes en casos de apiñamiento la compensación de clases II/III con exceso o falta de resalte , y para mejorar los puntos de contacto entre los mismos.

Es importante desarrollar una técnica adecuada a fin de evitar irregularidades en los puntos de contacto. En cualquier caso, los estudios realizados Craig y Sheridan y Sheridan y Ledoux confirman que las piezas sobre las que realizamos stripping no tienen más riesgo de sufrir caries, sensibilidad y/o enfermedad periodontal, por lo que se trata de un procedimiento seguro.



El stripping debe realizarse conforme al criterio del facultativo, que habitualmente escogerá alguna de estas técnicas:

Tira diamantada:

- De elección para desgastes <0.2mm en anteriores y/o posteriores

- Se recomienda proteger la encía Disco diamantado:

- De elección para desgastes >0.2mm en anteriores

- Previamente, romperemos el punto de contacto con tira diamantada

- Se recomienda proteger la encía y tejidos blandos circundantes Fresa diamantada:

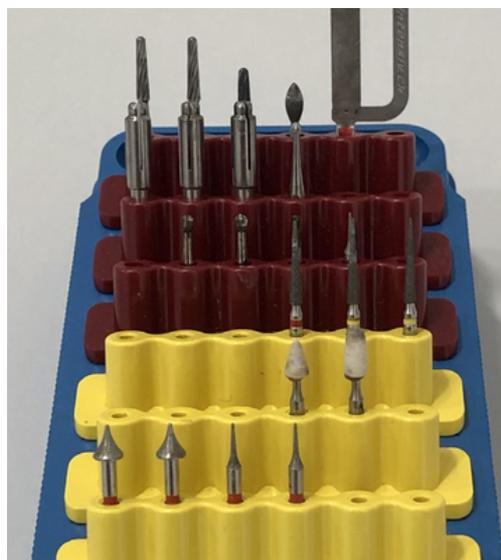
- De elección para desgastes >0.2mm en posteriores

- Se recomienda proteger la encía y tejidos blandos circundantes

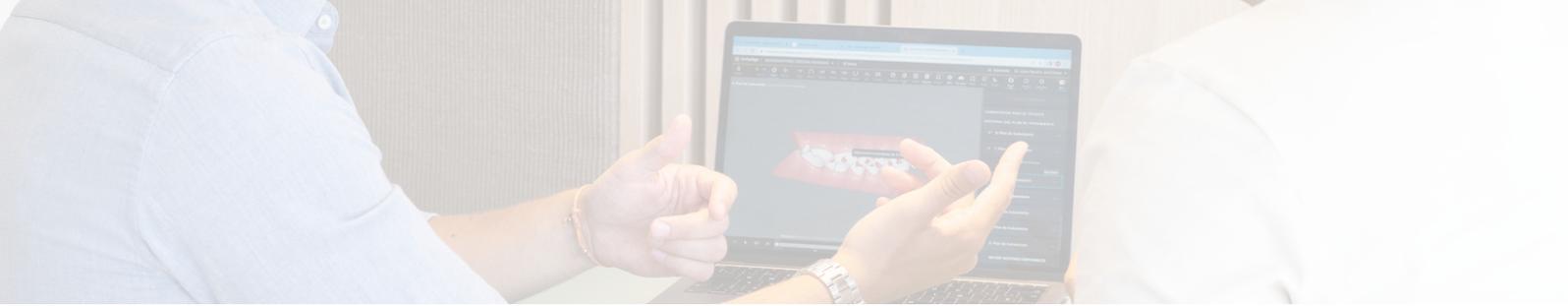
- Debemos usar refrigeración por agua para evitar sobrecalentamiento



**Stripping con fresa diamantada**

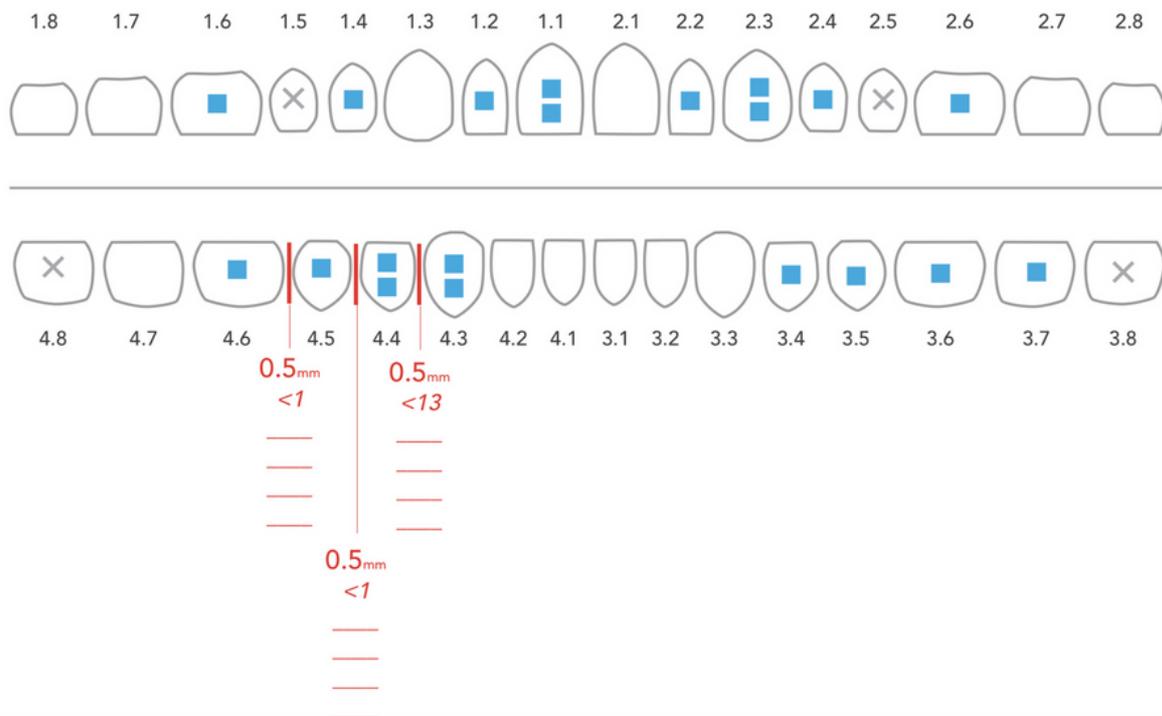


**Fresero de stripping y ortodoncia**



## Procedimiento sugerido

- 1) Comprobar espacio entre los dientes que la situación clínica corresponde a la del ClinCheck.
- 2) Realizar IPR.
- 3) Medir con galgas, sin realizar presión, y pasados unos 2/3 minutos para que el ligamento periodontal se estabilice.
- 4) Pulir con tira de acetato.
- 5) Anotar el stripping realizado y el alineador en que se ha hecho



# 6 Flujo de trabajo digital

Todos los tratamientos de ortodoncia precisan de modelos de estudio, radiografías y fotografías para obtener un diagnóstico adecuado. Además, en determinados casos podremos necesitar CBCT para tratamientos multidisciplinarios.

Una de las ventajas del tratamiento con alineadores es que podemos realizar de manera íntegramente digital el tratamiento, monitorizando cada movimiento y siendo capaces de analizar su evolución en el tiempo.

## FOTOGRAFÍAS

### a. Extraorales



Frontal en reposo, sonrisa y lateral.

### b. Intraorales

Deben tomarse a 90° de inclinación, si las tomamos con otra angulación no podremos comprobar el montaje de los modelos virtuales en el software de planificación, de tal forma que todo el trabajo que hagamos desarrollando la secuencia de movimientos puede estar equivocado.



En la vista frontal deben apreciarse claramente las líneas medias dentales y la relación entre ambas.



Las fotografías oclusales pueden enviarse con los contactos oclusales marcados para añadir referencias extra al desarrollador CAD a la hora de articular los modelos.



## MODELOS: FÍSICOS O DIGITALES

### a. Impresiones en silicona

En caso de que tomemos los registros con silicona, debemos seguir las instrucciones del fabricante:

- Tiempo de fraguado
- Interferencia con guantes de látex si el mezclado es manual

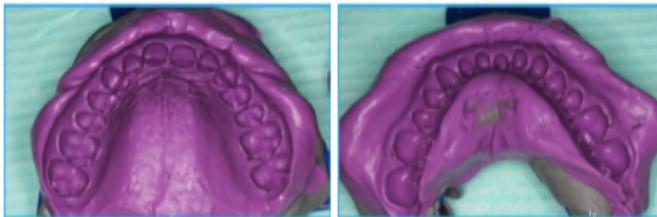
En cualquier caso, siempre escogeremos una cubeta que incluya los terceros molares, cuando éstos estén presentes en boca, y tomaremos la impresión en dos fases: primero silicona pesada y después fluida.



Aplicación de silicona en cubeta.

La impresión idónea es aquella en la que apenas podemos apreciar la silicona pesada y en la que podemos ver todas las superficies dentales, incluyendo las distales de las piezas más distales (sean segundos o terceros molares), además de registrar 1 a 2mm de encía.

En caso de que trabajemos con Align Technology, podemos solicitar un detallado virtual a los desarrolladores CAD, si bien recordamos la importancia de obtener impresiones fiables y ajustadas para que la superficie de contacto del alineador con el diente sea lo más fidedigna posible.



**Upper and lower impression. Images from Align Technology database.**

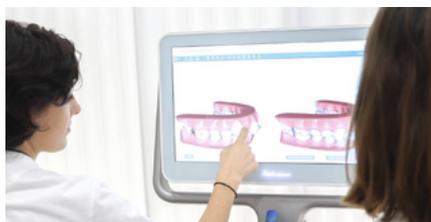
Para el envío de estas impresiones, debemos solicitar paquetes de envío a Align Technology a través de su Invisalign Doctor Site, sin coste para nosotros.

Además, también podemos solicitar cubetas de plástico específicas para los tratamientos con alineadores, igualmente sin cargo.

#### a. Escaneado intraoral

La digitalización de modelos ofrece innumerables ventajas:

- Ahorro de espacio de almacenamiento
- Evitamos “arrastres” en el material de impresión
- Podemos captar con facilidad superficies distales y terceros molares
- Podemos comprobar en cualquier momento del tratamiento el movimiento de cada diente respecto de la planificación (con la herramienta de evaluación del tratamiento iTero)
- Nos permite comprobar en posteriores escaneos si se han producido pérdidas de tejidos duros en pacientes bruxistas o de tejidos blandos en pacientes periodontales.
- Mayor ecología al reducir el consumo de residuos plásticos y siliconas de impresión que posteriormente deben vaciarse en escayola





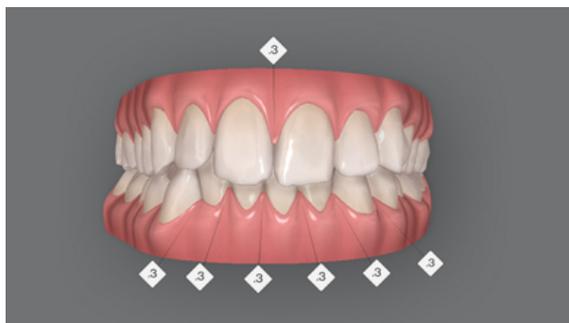
## RADIOGRAFÍAS

Debemos remitir siempre a Align Technology radiografías panorámica y lateral: el desarrollador CAD no la utilizará, pero facilitará nuestra visualización del caso durante la planificación de los movimientos.



**Radiografías panorámica y lateral**

# 7 Programa ClinCheck



Después de enviar a Align Technology los registros del paciente, y realizar una prescripción para el tratamiento del caso, el desarrollador CAD realizará una primera propuesta de plan de tratamiento que deberemos revisar para asegurar que el resultado final es el que nosotros deseamos.

Revisión del ClinCheck en 10 pasos:

1. Oclusión inicial.
2. Pestaña de comentarios.
3. Posición final.
4. Número de alineadores.
5. Evaluación dinámica.
  - a. Movimientos simultáneos.
  - b. Movimientos secuenciales.
  - c. Movimientos recíprocos.
6. Herramienta de superposición.
7. Herramienta de evaluación del movimiento dental.
8. Attachments.
9. Stripping.
10. Recortes de precisión.

## 1. OCLUSIÓN INICIAL

Es conveniente comprobar que la oclusión que ha programado el técnico en los modelos virtuales corresponde a la real del paciente.

Si existe discrepancia entre relación céntrica y máxima intercuspidad debemos enviar los registros en relación céntrica (por ejemplo, unas fotos con un "jig" que mantenga estable esta posición) para permitir que el técnico articule los modelos correctamente.

Si no es correcto el montaje que ha programado el técnico, debemos pedirle que lo corrija, para lo que puede ser necesario remitirle nuevas fotografías (si es necesario, con puntos de contacto marcados, de ahí que recomendamos enviarlas desde el inicio) Debemos realizar esta comprobación desde todos los puntos de vista:

- Frontal
- Derecha
- Izquierda
- Resalte

Además, si hay una inclinación del plano oclusal (para esto, son importantes las fotografías de sonrisa y frontal intraoral), debemos asegurar que se establece la misma posición en el plan de tratamiento.

Igualmente, debemos prestar atención a dientes:

-Con recesiones gingivales, que pediremos que no se proinclinan durante el tratamiento, y que el stripping a mesial y distal de los mismos (si es necesario) se realice en fases iniciales. Además, aseguraremos que su línea amelocementaria no está sobrepasada por el alineador.

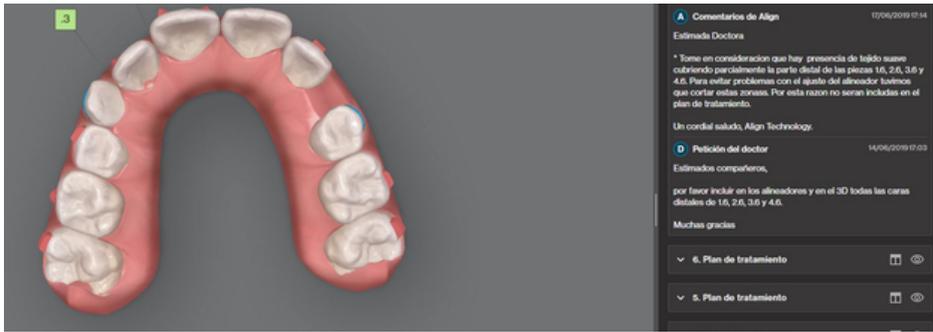
-Que son implantes, los cuales deberemos ,marcar como inamovibles durante todo el tratamiento, y en los que deberemos pedir al técnico que recorte el alineador a 3mm del margen gingival para evitar una retención excesiva que origine problemas al insertar/desinsertar el alineador.



## 2. PESTAÑA DE COMENTARIOS

Permite que el desarrollador CAD se comuniquen con nosotros y nos informe sobre situaciones que debemos conocer:

-Distorsión en las impresiones o el escáner, si por ejemplo las superficies más distales de los segundos o terceros molares no se han registrado correctamente, ante lo cual decidiremos si se detallan digitalmente, se elimina la parte distorsionada, o se envían nuevas impresiones.



**Como la distorsión de las impresiones puede afectar a la interacción del alineador con el diente, debemos prestar atención a los comentarios del técnico sobre este tema**

-Solicitud de aclaraciones adicionales, para resolver la maloclusion en algún plano del espacio. Por ejemplo, si hemos indicado que se resuelva un problema sagital pero no cómo hacerlo (mesialización de una arcada, distalización de la otra, salto virtual...)

-Comentarios sobre ataches o cortes de precisión.

### 3. POSICIÓN FINAL

Revisar la oclusion al final del tratamiento para asegurar si es la que deseamos, incluyendo, en caso necesario, hipercorrecciones.

También comprobaremos la radiografía panorámica para asegurar que el paralelismo radicular se consigue al finalizar.

#### Vistas a revisar:

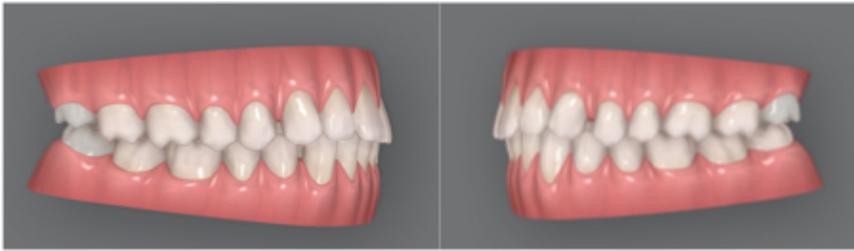


-Frontal: comprobar líneas medias, tip de incisivos, alineación, sobremordida y corredores bucales

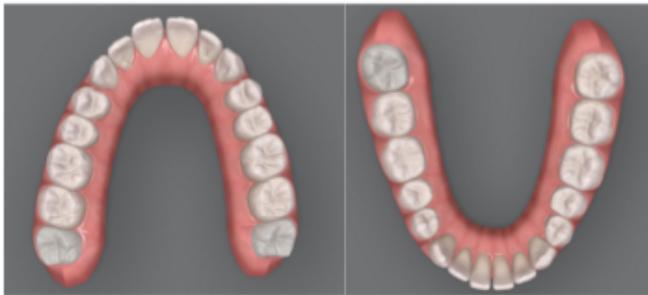


Resalte: posibles interferencias incisivas o a nivel de caninos, que podrían afectar a la resolución del problema sagital.

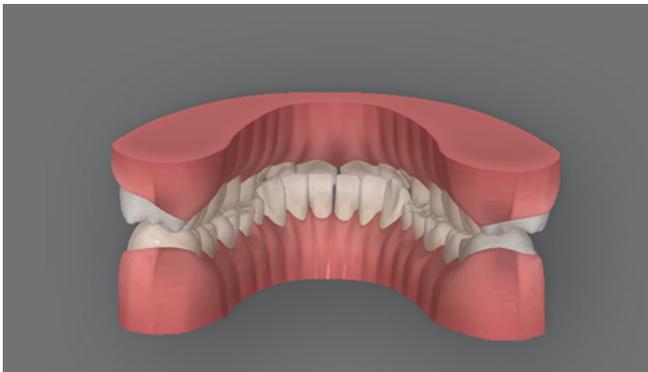
-Laterales: torque de incisivos, ángulo entre los mismos, clase molar y canina, interdigitación.



-Oclusales: simetría de arcadas, alineación, crestas marginales.



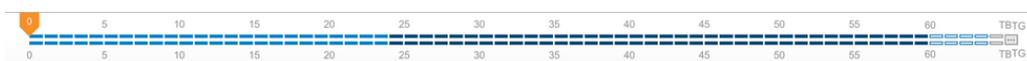
-Molar distal: relaciones cúspide-fosa y torque radicular de piezas posteriores (curva de Wilson)



#### 4. NÚMERO DE ALINEADORES

El número de alineadores se muestra en la parte inferior de la pantalla, distinguiendo tres tipos de alineadores:

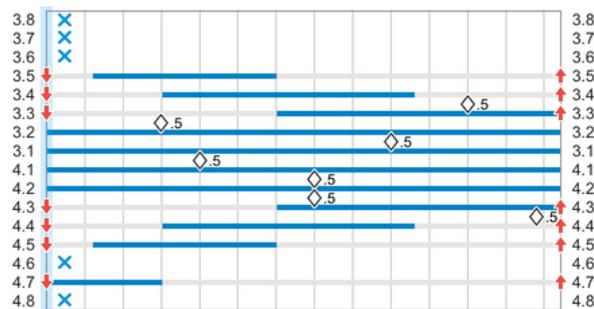
Activos, en azul oscuro Pasivos, en azul claro De sobrecorrección, en marrón



## 5. EVALUACIÓN DINÁMICA

Esta parte es importante, debemos reproducir el video con la secuencia de movimientos y revisar cada diente cuidadosamente desde su posición inicial hasta la final. Esta evaluación dinámica de la planificación, que debemos realizar como la de posición final desde vista frontal, laterales, oclusales y desde la cara distal de los molares, permitirá obtener un resultado predecible.

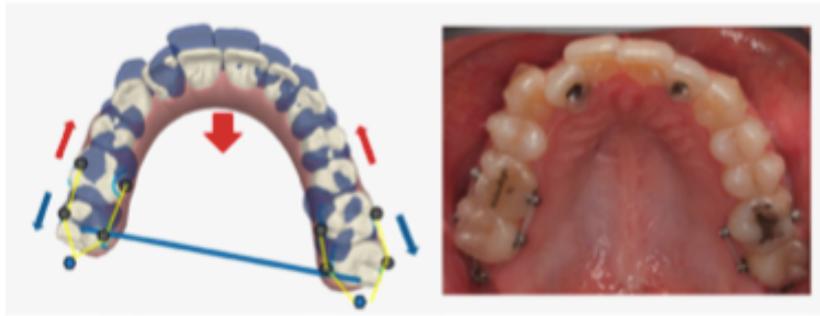
La pestaña de secuencia de movimientos nos mostrará qué dientes se están moviendo en cada alineador, y cuáles son responsables de la duración del tratamiento. En este sentido, cuando veamos qué dientes tardan más alineadores en moverse, podemos modificar las secuencias, programar el IPR adyacente antes, o reducir sus movimientos para reducir la duración total del tratamiento.



En primer lugar, debemos revisar las vistas oclusales:



1. Decidir si haremos expansión simétrica o asimétrica
2. Valorar el punto límite de la proinclinación, dependiendo de la posición de incisivos respecto de sus bases óseas
3. No realizaremos movimiento de dientes que no tengan espacio para ello: prestaremos especial atención a incisivos laterales o segundos premolares lingualizados, para primero crearles espacio a mesial y distal y después programar su movimiento.
4. Ates de anclaje: por ejemplo, hacemos expansión posterior los molares deberán llevar ataches horizontales u optimizados de extrusión.
5. Anclaje diferencial: analizaremos los vectores de fuerza



**Análisis de los vectores de fuerza en un caso con distalización simultánea: como todos los dientes se mueven en bloque, debemos usar anclaje esquelético con minitornillos en la tuberosidad.**

## LOS MOVIMIENTOS SECUENCIALES

Son aquellos que no debemos programar simultáneamente en el software ClinCheck puesto que esto genera problemas de ajuste y reduce la expresión de los mismos. Para ello, debemos realizar un examen cuidadoso de la secuencia de movimientos en nuestro plan de tratamiento, y valorar qué movimientos podrían originar errores:

1. Expansión “en masa” y proinclinación Si la expansión no se produce por cambio de torque, sino por expansión “en masa”, no debemos planificar expansión al mismo tiempo: primero expandimos, después proinclinamos.

2. Expansión y distalización.

En ocasiones es difícil realizar dos movimientos en dos planos del espacio, como por ejemplo en una mordida cruzada posterior, que para conseguir un resultado predecible exige resolver esta con elásticos cruzados antes de iniciar la distalización. En casos en que no haya mordida cruzada sí podemos programar distalización secuencial y expansión simultáneas.

3. Expansión asimétrica.

Si el torque en sectores posteriores es distinto de un lado a otro, no deberíamos mover el lado en normoposición hasta que el más comprimido se haya expandido hasta torque cero, de forma que el movimiento se hace con el otro cuadrante como anclaje y evitamos lo que ocurre al simultañearlo, que es un volcamiento a vestibular de la corona de los molares del lado que se encontraba en posición correcta.

4. Clase II subdivisión.

Debemos usar el lado en clase como anclaje para corregir el lado en clase II, una vez esté resuelto, procedemos a mover ambos cuadrantes simultáneamente.

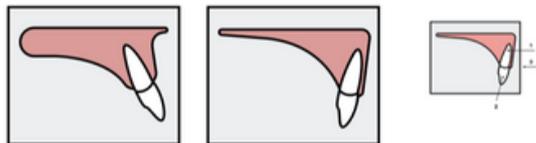
### 5. Rotación y extrusión de laterales superiores.

Aunque el atache multiplan ofrece resolución del problema vertical al mismo tiempo que la rotación, sugerimos resolver primero la rotación y, posteriormente, sustituirlo por uno de extrusión para realizar ese movimiento.

Siempre que sea posible, es recomendable extruir el lateral al mismo tiempo que se retruye, de forma que simultaneamos la extrusión pura y la relativa.

### 6. Corrección de la sobremordida con torque anterior negativo

Antes de iniciar la intrusión debemos corregir el torque de los incisivos, aplicando proinclinación coronovestibular, aunque se abran espacios entre los incisivos, y después proceder con la intrusión de los mismos, una vez la raíz esté en hueso esponjoso y no tenga riesgo de impactarse con la cortical (lo que impediría la intrusión).



### 7. Rotación y tipping de incisivos

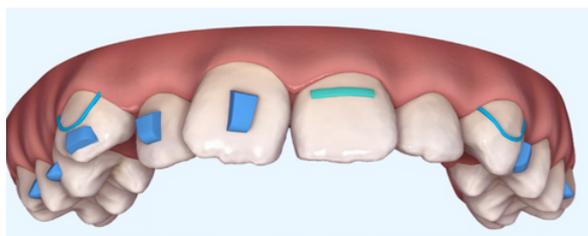
En esta situación clínica, debemos corregir la posición del diente durante el movimiento sagital, para lo que realizaremos un movimiento de vaivén.

Como sabemos, los movimientos de un diente en distintos planos del espacio deben secuenciarse para obtener un buen resultado, por lo que en un caso de un 11 con rotación mesiopalatina e inclinación de la corona a distal, deberíamos pedirle al desarrollador CAD:

1º: Rotar 11 mesiovestibularmente durante la proinclinación.

2º: Stripping para generar espacio para la retrusión.

3º: Intrusión y retrusión, con 10 grados de movimiento coronodistal y rotación distopalatina.



Debemos ser especialmente cuidadosos durante la intrusión de los incisivos superiores durante el tratamiento, a fin de asegurar que ésta se hace al mismo tiempo y no hay diferentes alturas para cada borde incisal en ningún momento (fundamentalmente, para salvaguardar la estética del paciente intratratamiento).



### 8. Rotación y tipping de incisivos

Como en el caso de los incisivos, la rotación y la inclinación de los caninos puede resultar en un problema de ajuste del alineador, para evitarlo, debemos secuenciar los movimientos:

- Rotar la cara girada a palatino/lingual hacia vestibular y añadir 10 grados de inclinación coronal a distal.
- Realizar reducción interproximal de 0,3mm para crear espacio entre el canino y la pieza adyacente al lado con rotación hacia vestibular .
- Rotar la cara girada a vestibular hacia palatino/lingual y añadir 10 grados de inclinación radicular a mesial.



## LOS MOVIMIENTOS RECÍPROCOS

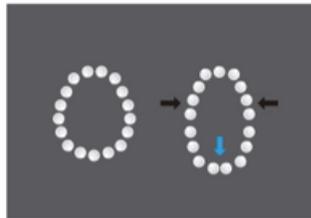
Son aquellos que debemos programar simultáneamente para aumentar la efectividad de ambos. Esto es algo que el ClinCheck no planificará por nosotros, así que depende íntegramente de nuestra planificación del caso. También los conocemos como movimientos antagonistas:

1. Extrusión de canino e intrusión de lateral En el caso de caninos “altos”, que muchas veces están asociados a laterales en cruzada, solemos encontrarnos la necesidad de extrusión e intrusión de ambos.

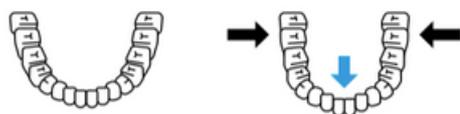


**Solicita al técnico realizar simultáneamente intrusión del incisivo lateral e intrusión del canino, una vez se haya procurado el movimiento para estos espacios, haciendo más predecibles ambos movimientos verticales.**

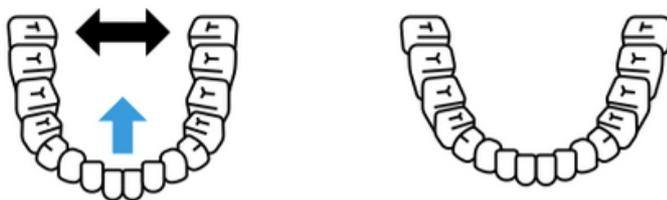
2. Compresión posterior y protrusión anterior, de uso frecuente en mordidas cruzadas anteriores. Conocido también como el efecto “del collar de perlas”, el cual si lo colocamos en una mesa y lo comprimimos a nivel posterior, producirá una proinclinación anterior, de manera análoga a cuando realizamos compresión de molares y proinclinación de incisivos.



Podemos emplear la biomecánica para acortar nuestros tratamientos



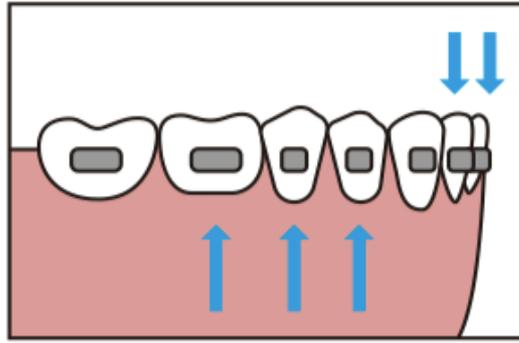
3. Expansión posterior y retrusión anterior, de uso frecuente en clases II y mordidas abiertas. Estos movimientos también son predecibles cuando se realizan juntos, al igual que en el caso anterior, añadiendo además a la retrusión incisiva una extrusión relativa que ayuda a resolver las mordidas abiertas y hace que la expansión sea más favorable.



4. Mesialización posterior y retracción anterior tras programar stripping La mesialización de molares y premolares es menos predecible que su distalización (en parte, porque habitualmente partimos de una posición en la que las coronas están a mesial del ápice radicular, por lo que en realidad en muchos casos realizamos un enderezamiento de estas).

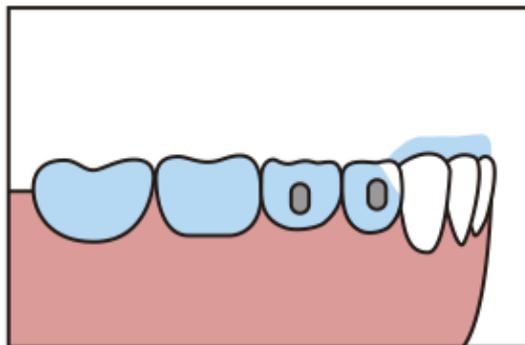
Por este motivo, a fin de que el movimiento sea más predecible, para mesializar debemos perder anclaje simultáneamente en sector posterior y anterior realizando IPR y retroinclinando también los incisivos, algo que es aún más predecible si previamente anclamos el ápice de los incisivos a la cortical vestibular.

5. Extrusión de premolares e intrusión de incisivos Para aplanar la curva de Spee, solicitaremos que esos movimientos se ejecuten de manera simultánea, siempre después de corregir el torque de incisivos.



6.Herramienta de superposición. Con la herramienta superposición, podemos comparar la posición inicial de cada diente con la final, y comprobar:

- La proinclinación/retrusion total de incisivos.
- La expansión.
- Los movimientos de vaivén, en caso de que los haya.
- La mesialización/distalización molar.
- La intrusión/extrusión absoluta de cada pieza.



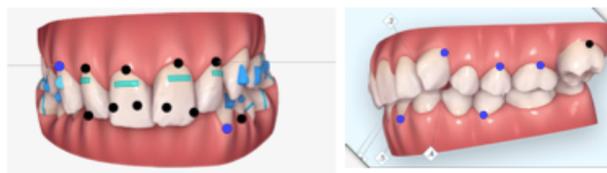
7.Herramienta de evaluación del movimiento dental. Para visualizar la dificultad de movimientos dentales, el programa de planificación valora la cantidad absoluta de los mismos en relación al rango de predictibilidad de cada uno de ellos para cada diente y lo transforma en una leyenda de colores que simplifica ver cuáles requieren más atención por nuestra parte:

- Fácil (sin punto de color).
- Moderado (punto azul).
- Complejo (punto negro), el cual habitualmente requerirá el uso de técnicas auxiliares por parte del ortodoncista.

Si encontramos un punto negro, podemos optar también por reducir la cantidad de movimiento previsto por encima del rango de predictibilidad, o añadir ataches, si no los hay.

En cualquier caso, debemos saber que los movimientos con punto negro se pueden expresar con técnicas auxiliares. Por ejemplo, la intrusión de molares posteriores puede requerir el uso de minitornillos como anclaje esquelético, ya que de no producirse genera una interferencia posterior y, posiblemente, una mordida abierta anterior. Por otro lado, si deseásemos hacerlo más simple, también podríamos planificar una extrusión ligera del resto de dientes de la arcada que podríamos asistir con botones y elásticos.

Otro ejemplo sería un segundo molar superior que erupciona a vestibular: para llevarlo a su posición en arcada podemos utilizar un levante de mordida, en los primeros molares, incluirlos en el escaneo/impresión y después utilizar elásticos de mordida en tijera sabiendo que hay una desoclusión que no genera un problema vertical.

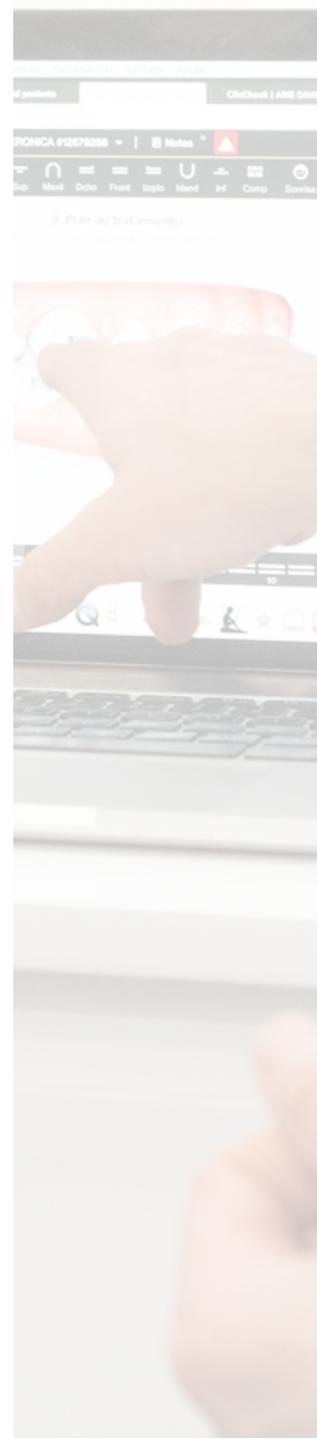
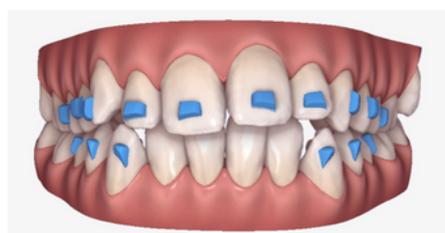


8. Ataches El programa automáticamente coloca ataches cuando detecta movimientos de intrusión, rotación e inclinación coronal. Hay casos en los que no se activarán y deberemos colocarlos manualmente:

-En incisivos inferiores no son tan frecuentes, por lo reducido de su corona clínica, y solo suele haber de extrusión, debemos añadir verticales si queremos enderezar sus raíces.

-En coronas clínicas cortas no se suelen automatizar para incrementar la retención (excepción hecha de pacientes FIRST), por lo que debemos valorarlo nosotros (habitualmente, serán horizontales)

-De anclaje posterior para intrusión anterior: en muchos casos si los premolares están rotados el técnico prioriza esos frente a los de extrusión en premolares, que son los ideales en el momento de realizar la intrusión anterior (podemos pedir ambos, dependiendo del movimiento y la fase en la que esté el tratamiento).

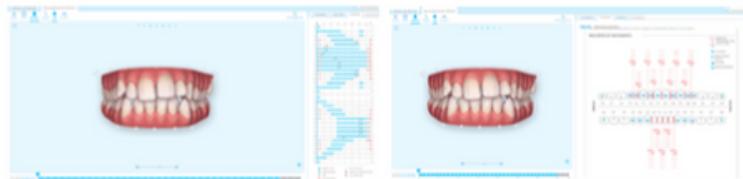


9.Stripping Tenemos que revisar la cantidad, la ubicación y el momento de cada punto de contacto en los que se hace stripping.

-Cantidad: en niños apenas se suele hacer, salvo discrepancia de Bolton en permanentes. En adultos lo haremos para reducir los triángulos negros, acercando el punto de contacto interdental a la cresta ósea. Igualmente, las mordidas abiertas con protrusión dentoalveolar se beneficiarán de IPR adicional porque una mayor retrusión supone también una mayor extrusión relativa (este mismo aspecto será desfavorable en pacientes con sobremordida aumentada).

-Ubicación: el programa calcula la cantidad de stripping necesaria para aliviar el apiñamiento o corregir la discrepancia de Bolton. En cualquier caso, esto debemos revisarlo atendiendo a la cantidad de esmalte disponible (si estamos en un retratamiento, por ejemplo, puede que algún diente tenga IPR previo y menos espesor de esmalte de lo habitual, debiendo descartarlo nuevamente). Por ejemplo: si el software planifica 0,4mm en línea media inferior, podríamos valorar hacer 0,2mm a distal de esos incisivos centrales inferiores.

-Momento: el programa alineará los incisivos en primer lugar para permitir un contacto correcto en el que realizar el IPR cómodamente y después retruir los incisivos. Si hay un vaivén excesivo, o si el periodonto no permite proinclinación los incisivos, podemos pedirle al desarrollador CAD que lo haga en una fase previa o que reformule el tratamiento para hacer previamente el IPR sin proinclinación incisivos (por ejemplo, programando expansión posterior, realizando IPR a distal de laterales inferiores, y alineando con ese espacio).



10.Recortes de precisión Idealmente, no deberíamos programar recortes de precisión en el primer ClinCheck para que esto no interfiera en la colocación de ataches optimizados en molares o caninos (son incompatibles) En las revisiones del plan de tratamiento, podemos añadir cortes de precisión “arrastrándolos” desde la herramienta “features” del ClinCheck PRO, que nos facilita colocar un gancho en el plástico o un recorte para botón. Esto es importante porque podremos decidir si necesitamos un atache optimizado o no. Estos recortes sirven para:

-Uso de elásticos sagitales, en el caso de ganchos y recortes para botón.

-Uso de elásticos verticales de extrusión/cruzados, en este caso, solo los botones.



Por defecto, se colocarán recortes con forma de gancho para elásticos:

-En caninos superiores si se trata de una clase II.

-En caninos inferiores si se trata de una clase III.

En este sentido, es conveniente definir en nuestras preferencias clínicas si:

-Preferimos una ubicación concreta (por ejemplo, primeros premolares, lo que afecta menos a la estética en adultos, a quienes podemos ponerle el posterior en el segundo molar)

-Preferimos que prioricen los recortes o los attachments optimizados



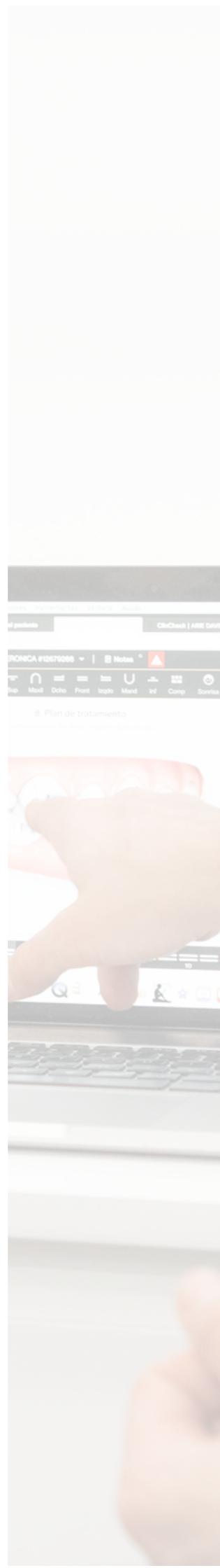
Por defecto, se colocarán recortes con forma de botón para elásticos:

-En molares superiores si se trata de una clase III.

-En molares inferiores si se trata de una clase II.

En este sentido, es conveniente definir en nuestras preferencias clínicas si:

-Preferimos una ubicación concreta (por ejemplo, en los segundos molares, por el motivo indicado en el apartado anterior).



-Queremos que sea en vestibular o en palatino (útil en casos de clase III con componente transversal en los que esperamos una expansión marcada del maxilar superior)

-Preferimos que prioricen los recortes o los attachments optimizados



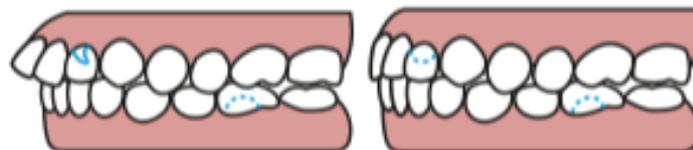
En cualquier caso la compatibilidad de recortes de precisión y ataches optimizados es variable:

-Los optimizados de control radicular en los caninos pueden sustituirse por uno sencillo con un área de presión, facilitando el uso de elásticos

-Los optimizados de rotación, extrusión y control radicular pueden combinarse con recortes para botón en muchos casos.

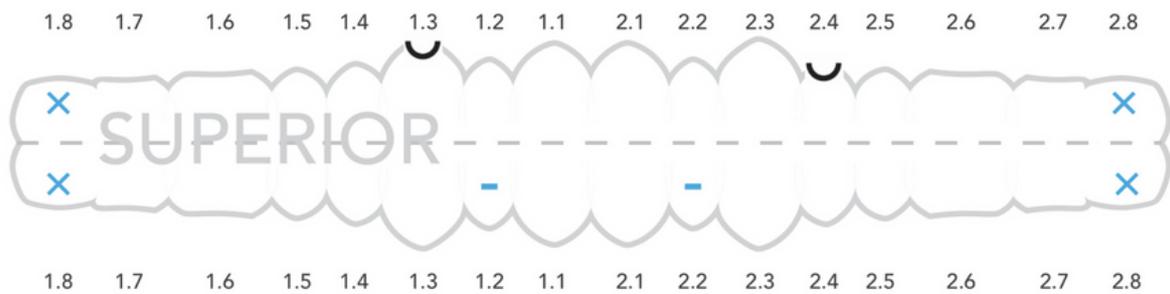
-Cuando no sea posible simultanearlos, dependerá de lo establecido en nuestras preferencias clínicas

-Si hay indicaciones en sentido contrario, lo habitual es que, por defecto, el software coloque el atache optimizado en lugar del recorte



**Ganchos para elásticos en caninos superiores y botón inferior en clase II, div 1 (izquierda) Botón en caninos superiores y botón inferior en clase II, div 2 (derecha)**

En todos los tratamientos, al rellenar el formulario de prescripción, encontraremos un apartado donde definir esto para ese caso particular:



En este sentido, cabe destacar que la afectación sobre el torque anterior, la posibilidad de ayudar a desrotar piezas y otros aspectos biomecánicos hacen que la selección de uno u otro revista una importancia especial para el profesional, que debe seleccionarlos cuidadosamente.

## COMUNICACIÓN CON EL TÉCNICO

1. Aporta instrucciones concretas: Por ejemplo, si quieres nivelar los bordes incisales de los incisivos centrales superiores, indica cuál quieres intruir o extruir, o si quieres mover ambos durante la planificación. Ejemplo: extruye el 11 hasta nivelarlo con 21.
2. Indica valores numéricos para cada movimiento: por ejemplo, si deseas realizar una sobrecorrección de una rotación, debes ofrecer una cantidad concreta. Ejemplo: sobrecorrege 2 grados la rotación de 33.
3. Especifica la dirección del movimiento dental: ofreciendo referencias anatómicas sobre la misma pieza o las adyacentes. Ejemplo: realiza una intrusión adicional de 0,5mm de la cúspide palatina de 26.
4. Indica qué vista deben emplear: de tal forma que el técnico realice los cambios desde la misma vista en que los indicas. Ejemplo. Desde una vista frontal, centrar la línea media inferior con la superior, haciendo IPR de 3 a 3 durante el movimiento de proinclinación. También es útil poder “capturar” la pantalla con el botón indicado para ello en el ClinCheck.

5. Identifica el problema y el objetivo de corrección. Con esto las instrucciones que recibe serán más claras y podrá razonar qué buscamos. Ejemplo: para tener más anclaje en la expansión asimétrica, no mover el segundo cuadrante hasta que corriamos la mordida cruzada derecha.

6. Ofrece referencias con respecto a otras piezas dentales. Son fáciles de interpretar y ayudan cuando los valores numéricos no están totalmente definidos. Ejemplo: tomando como referencia el torque de 23, define el torque de 13 hasta que tenga el mismo.

7. Estructura los cambios por orden y con una clasificación clara. Esto ayudará a que el técnico pueda revisar los cambios uno por uno y no se "salte" ninguno. Ejemplo:

Maxilar superior: 1) Realizar 5° de rotación mesiodistal de 16. 2) Extruir 0,5mm la pieza 11 hasta nivelarlo con 21.

Maxilar inferior: 1) Proinclinan incisivos hasta que su superficie vestibular sea perpendicular al hueso. 2) Hipercorregir 0,5mm la rotación mesiodistal de 42.

De esa forma, facilitamos la comprensión del técnico de los cambios a implementar y reducimos los comentarios ambiguos.

## 8 Monitorización del tratamiento y seguimiento de citas

De manera análoga a lo que ocurría en pacientes tratados con ortodoncia fija, las citas de revisión requieren una atención detallada a múltiples aspectos, si queremos conseguir un acabado excelente y asegurar que los movimientos planificados en el software se expresan clínicamente. Podríamos resumirlo en los siguientes puntos:

1. Confirmar el uso por parte del paciente: Debemos preguntarles si han llevado los alineadores durante las 22 horas diarias que pautamos desde la anterior cita. Si no es así, debemos reforzarlo.

2. Salud bucodental: Si los dientes tienen cálculo, las encías sangran... debemos derivar al paciente a tratamiento periodontal básico antes de continuar con el tratamiento para que tome las medidas clínicas oportunas y refuerce la necesidad de mejorar una higiene adaptada a sus necesidades.

3. Ajuste del alineador a los dientes: Siempre debemos pedir al paciente que venga con el último alineador puesto: si hay un problema de ajuste, debemos verlo antes de continuar

-Comprobar el ajuste de cada atache con el alineador: la parte activa del mismo debe estar en contacto con el plástico; si tenemos dudas, podemos pintarla con un lápiz para mejorar la visibilidad

-Comprobar que cada diente está en la posición prevista digitalmente para ese alineador, tomando siempre referencias anatómicas.

Ejemplo: en una distalización superior, comprobaremos desde una vista lateral que la relación de los premolares superiores con los inferiores es la misma clínicamente que en la correspondiente fase del tratamiento.

Ejemplo: en una rotación, revisaremos desde una vista oclusal que el eje mesiodistal del diente se encuentra como habíamos previsto en el software para ese alineador.

4. Contactos interproximales: Elimina el cálculo existente en puntos de contacto con punta de ultrasonidos y pasa siempre una tira de pulido de composite (habitualmente son plásticos) entre todos los puntos de contacto. Si alguno es muy fuerte, mejor emplear una tira metálica de stripping, aunque no lo hayamos previsto, para aliviar el contacto y permitir el movimiento.

Esto último es aplicable también a:

.Dientes redondos (caninos, premolares) con rotaciones severas.

.Incisivos laterales con movimientos en múltiples planos del espacio.

.Entre incisivos antes de iniciar intrusión pura.

.Entre premolares y molares cuando realicemos grandes expansiones.

5.Comprueba acciones a realizar según planificación digital: Si hay que hacer IPR .Si hay que sustituir un atache por otro .Si es necesario poner botones para elásticos .Presta atención a los dientes “problema”, que son los que tienen movimientos más complejos o forman parte del motivo de consulta del paciente: si el movimiento no se expresa conforme a lo esperado, es posible que también debamos emplear para ello alguna técnica auxiliar o ayudante. 6.Comprueba el próximo alineador

Pide al paciente que se lo ponga delante de ti, y que se lo quite, para asegurar que lo hace correctamente.

7.Rellena los pñnticos: En caso de que el paciente tenga algún pñntico, puede que sea necesario volver a entregarle cera de ortodoncia (color marfil) para que c3mmodamente los rellene en casa.

8.Anota las fechas de cambio en cada alineador: Dependiendo del criterio que empleemos en cada caso, podr3n ser 7, 10, 14 d3as... en cualquier caso, dejarlo por escrito en la bolsa protectora de los alineadores facilita que el paciente siga nuestras instrucciones.

9.Realiza fotograf3as de seguimiento

10.Muestra al paciente la evoluci3n: En este punto, es conveniente reforzar la necesidad de un uso adecuado de los alinedores y el cumplimiento con los el3sticos, cuando estos est3n indicados, para alcanzar el resultado deseado en un tiempo razonable.

## **SECUENCIA DE CITAS SUGERIDAS**

1.Alineador 1 sin ataches (uso durante 2 semanas), entregarlo junto con caja, kit de cepillado... e instrucciones de uso.





2.Alineador 2, entregarlo después de adherir los ataches con la plantilla y hacer el stripping programado.

a.Si no hay previstas extracciones, podemos entregarle los alineadores 2 a 11 e iniciar un protocolo convencional de citas (revisión cada 10 semanas).

b.Si hay previstas extracciones, le pediremos que lo use durante 2 semanas, mientras se realiza la extracción dental, y a las dos semanas lo revisaremos y le entregaremos alineadores 3 a 11, iniciando un protocolo convencional de citas (revisión cada 10 semanas)

# 9 Resolución de problemas y retención

Un tratamiento excelente con alineadores se inicia con una planificación digital excelente, por lo que resulta de gran importancia tener un conocimiento profundo de este sistema y sus pilares de éxito.

Además de esto, durante el tratamiento tendremos cambios respecto de la planificación inicial, igual que nos ocurría con la ortodoncia fija, en la que recementábamos brackets, poníamos muelles de apertura o cierre de espacio, resortes de torque... y debemos saber que esto es también habitual en el tratamiento con alineadores, no siendo siempre necesario solicitar alineadores adicionales, sino empleando técnicas auxiliares que generen sistemas de fuerzas que nos ayuden a expresar los movimientos complejos.

## TÉCNICAS AUXILIARES

Deberemos utilizarlas cuando haya un problema de ajuste, que puede estar causado por un incorrecto plan de tratamiento, biología del paciente o falta de uso.



Problema de ajuste



Podemos mejorarlo mediante uso de chewies/fitters

-Si es menor de 1mm: esto suele estar relacionado con movimientos catalogados como complejos (azules o negros) o con falta de cumplimiento del paciente, así que conviene reforzar la importancia del uso 22 horas diarias, y sugerimos para que el paciente lo perciba cambiar los siguientes alineadores cada 10 días en lugar de 7.

-Si está entre 1 y 2mm: usa un alicate de detallado con alineadores (para procurar que se expresen correctamente las rotaciones, mediante indentaciones que aumenten la fuerza) o técnicas auxiliares (botones y elásticos para favorecer rotaciones, extrusiones...)

-Si es más de 2mm: planifica alineadores adicionales. Las técnicas auxiliares más frecuentes responden a problemas relativamente frecuentes y de fácil solución:

## 1. EL DIENTE NO ROTA CONFORME A LO PREVISTO

Cuando hay un espacio entre el alineador y el borde incisal del diente, o entre los ataches y el diente, suele darse también una discrepancia entre la posición que debería tener el diente y la que realmente tiene.

Esto puede relacionarse con falta de uso o con falta de espacio: si el diente se ha movido antes de tener espacio para ello - por una mala planificación de la secuencia - , o si hemos realizado menos IPR del planificado.

Para esto, podemos realizar indentaciones con un alicate de precisión para facilitar la expresión de la rotación.



En este punto, cabe recordar la importancia de desrotar los dientes en nuestra planificación siempre hacia posiciones donde haya más espacio, algo que no siempre ocurre en las planificaciones que realizan los desarrolladores CAD.

-En los caninos/premolares que tienen problemas de rotación y tip, habitualmente encontramos en la planificación que se intentan resolver simultáneamente. Si no lo hemos planificado de manera secuencial, como correspondería, podemos colocarles botones con cadeneta, hacer stripping a mesial y distal y mantener el alineador en curso más tiempo hasta que se exprese el movimiento (algo que apreciaremos tomando referencias o cuando el atache esté dentro de su posición en el alineador).



**Técnica auxiliar para mejorar la rotación de un premolar (después de hacerle stripping)**

## 2. EL DIENTE NO SE EXTRUYE

Este problema vuelve a estar relacionado con falta de espacio: las interferencias interproximales en un sistema cerrado (en la ortodoncia fija, salvo que el arco esté cinchado a distal, las últimas piezas pueden distalizarse, pero con alineadores la última pieza suele tener la cara distal cubierta) implican insuficiente espacio dentro del alineador para alojar todos los dientes y que alguno de ellos se intruya (o no se extruya) Para prevenir esto, como hemos indicado anteriormente, debemos emplear tiras de acetato de pulir composite en cada cita en todos los contactos interdientales.

En los laterales que tienen problemas de extrusión: podemos utilizar técnicas auxiliares para extruirlos, simplemente recortando el alineador para colocar sendos botones palatinos y linguales, y que el paciente use un elástico (4,5 onzas, 3/16") de uno a otro por encima del alineador, que servirá de punto de anclaje para facilitar su extrusión (importante: para esto, deberá haber espacio previamente, si no lo hay, es necesario realizar stripping, aunque no esté planificado virtualmente)



En los caninos fuera de arcada: sugerimos eliminarlo virtualmente del alineador para evitar problemas de ajuste, mientras con un pónctico generamos el espacio suficiente para el canino (+0,5mm respecto del tamaño mesiodistal del contralateral) y movilizamos este con elásticos verticales a la arcada inferior o cadeneta intraoral a un diente en la misma arcada, siempre cuidando que el canino, mientras se extruye, no tenga contacto con el pónctico. Una vez el canino está en una posición correcta en arcada, volvemos a escanear al paciente y solicitamos alineadores adicionales.



Guía con el canino fuera de arcada

### 3. PARALELISMO RADICULAR

Este aspecto es importante en casos de cierre de espacios por extracción o ausencias dentales.

Para realizar un enderezamiento molar, lo diseñaremos en el alineador y colocaremos un minitornillo a mesial de la pieza afectada, insertando un arco seccional desde distal del molar para conseguir expresar el movimiento planificado digitalmente.



Para realizar un enderezamiento premolar, lo diseñaremos en el alineador y colocaremos un "Power Arm", bien con una cadeneta elástica o un muelle de cierre de espacio a un canino o a otra pieza dental como el canino, en caso de que este necesite un enderezamiento opuesto, consiguiendo un movimiento sinérgico.



Para realizar una mesialización, colocaremos un minitornillo a mesial con un seccional que se inserta por distal del tubo en el molar, junto con un muelle de cierre o una cadeneta elástica (lo más paralelo posible al plano oclusal) para mesializar ligeramente al tiempo que se corrige el tip radicular hacia su posición final. Una vez el ápice radicular está en su posición final, planificamos el movimiento coronal en los alineadores.



Para abrir espacio de piezas ausentes, colocaremos un resorte de Locatelli en las piezas adyacentes. En caso de tratarse de un primer molar, si tenemos presente el tercero, este evitará que se distalice el segundo, consiguiendo de esta forma una mesialización de ese cuadrante que puede beneficiarnos para la corrección sagital (si no es deseable, bastará con extraer ese tercer molar para permitir que se enderece el segundo y no se produzca la mesialización).



Para intruir más de 4mm, en caso de tratarse del sector anterior, colocaremos minitorneillos en vestibular, entre las raíces de laterales y caninos, bien con elásticos (4,5oz, 3/16") a botones en palatino de caninos (lo que genera un vector de fuerza que favorece además la proinclinación y corrección de torque coronovestibular), bien con elásticos (4,5oz, 3/16") a botones en vestibular de los cuatro incisivos (lo que genera intrusión pura, si bien puede darse la circunstancia de que se intruyan más rápido que lo previsto en la planificación digital, para lo que cada 12 horas incluiremos, o no, los laterales en el elástico).



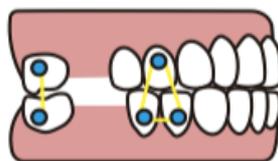
En ambos casos, es recomendable informar al paciente sobre la posible necesidad de una gingivectomía durante el movimiento de intrusión, además de realizar controles radiológicos cada 6 meses, puesto que sabemos que la intrusión es uno de los movimientos que más posibilidades tienen de producir reabsorciones radiculares.

En algunos casos, podemos también optar por poner dos minitornillos vestibulares y uno o dos en palatino, para que el paciente coloque un elástico de vestibular a palatino, sobre el alineador, potenciando el movimiento previsto en el plan virtual, pero sin posibles efectos secundarios a nivel dental.

Para resolver enderezar un molar que se ha mesializado únicamente a nivel coronal, algo que ocurre por:

-Pérdida de anclaje cuando intentamos retruir incisivos después de distalizar el sector posterior o en casos de extracción, puesto que se produce una reducción de la profundidad de arcada y el alineador se doble debido a falta de espacio sagital (efecto "bowing"). En este caso, para prevenirlo debemos proinclinarse los incisivos durante la retracción del canino, hasta que se abran espacios entre estos, de forma que compensamos posteriormente esa pérdida de torque, además de hiper corregir la inclinación radículo-mesial de los sectores posteriores simultáneamente (movimiento recíproco) -Falta de stripping durante el cierre de espacios o retracción de incisivos. En este caso, la prevención pasa por una medición adecuada del IPR (o hacerlo de manera previa al escaneo dental).

El manejo de ese tipo coronomeial, una vez se ha producido, pasa por cortar el alineador a ese nivel y hacer un corte de precisión en la arcada antagonista, poniendo un elástico (4,5oz, 3/16") al segundo molar, de forma que se endereza correctamente y después podemos retomar la mesialización, siguiendo las pautas antes indicadas.



En caso de premolares rotados más de 45°, al ser dientes redondos cuya desrotación es más compleja y consume un gran número de alineadores, podemos indicar al desarrollador CAD que no la realice en este juego de alineadores, a fin de que el premolar no se convierta en el “diente guía” y entorpezca el resto de movimientos, reduciendo considerablemente el número de alineadores.

En ese momento, realizaremos IPR a mesial y distal y colocaremos botones con cadenas a dientes adyacentes realizando un par de fuerzas que nos permita realizar la rotación de manera ágil.



Cambios en la sonrisa después de desarrollar transversalmente la arcada e incluir 15 y 25 en la misma, gracias al uso de técnicas auxiliares.

Para resolver una mordida abierta posterior, debemos valorar su origen:

- Secundaria a una expansión en la que no hemos conseguido manejar el torque radicular de los molares y hemos obtenido un volcamiento coronal, con extrusión de cúspides palatinas e intrusión de las vestibulares,

- Resultante de efecto bowing por falta de espacio en el alineador durante la reducción del tamaño del alineador,

- Contactos prematuros en el sector anterior, por uso marcado de elásticos en casos de clase II en los que no hemos hiper corregido el torque de los incisivos

En cualquiera de los casos, la prevención de esta mordida pasa por hiper corregir el resalte anterior proinclinando los incisivos antes de retroinclinarse el sector anterior, además de programar torque radiculovestibular adicional en molares cuando su expansión sea “en masa” y no por cambio de torque.

Por otro lado, la resolución de la mordida abierta posterior dependerá de la gravedad de la misma:

- Si es menor de 1mm, debemos cortar el alineador a distal del canino para permitir la erupción posterior y después llevarlo varias semanas.

-Si la curva de Spee está aumentada, debemos hacer recortes para botón en el maxilar superior y cortar el alineador inferior a distal de los caninos, cuando pongamos elásticos verticales en sector posterior la extrusión de esos premolares inferiores nivelará la curva de Spee.

-En cualquier caso, podemos también pedir alineadores adicionales, añadiendo extra torque coronovestibular a incisivos superiores y programando stripping de canino a canino inferior, a fin de generar resalte y, una vez eliminada la referencia, encontrar que el salto virtual cierra la mordida abierta posterior.

-Debemos evitar solicitar al técnico extrusión de molares posteriores: es un movimiento de escasa predictibilidad.

Para resolver una rotación de canino de manera simultánea a un problema sagital, debemos valorar cuál es la mejor ubicación para poner los elásticos sagitales:

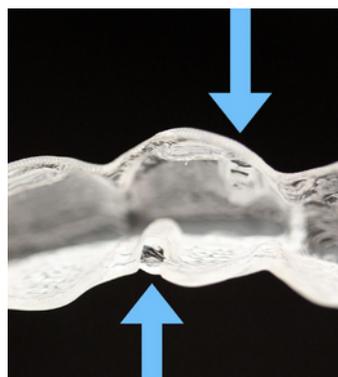


-Si el canino está mesio-palato-rotado, pondremos el elástico en vestibular (idealmente, a botón)

-Si el canino está mesio-vestíbulo-rotado, pondremos el elástico en palatino (idealmente, a botón)

## TÉCNICAS DE ACABADO

1. Aplicar indentaciones al alineador con alicates de precisión para favorecer determinados movimientos, como el torque o las rotaciones.



2. Planificar sobrecorrecciones al final del tratamiento, en movimientos que consideremos más complejos de lo habitual.

a. Rotaciones severas b. Cierre de espacios En caso de que no se hayan expresado, podremos decidir si entregamos, o no, los tres últimos alineadores, en los que únicamente se produce esta sobrecorrección.

3. Planificar hipercorrecciones durante el tratamiento, en movimientos que consideremos más complejos de lo habitual.

## **VERTICALES**

-En sobremordida profunda, dejaremos la oclusión en el ClinCheck borde a borde y contactos fuertes en sectores posteriores (los que se marcan en color rojo al pedirle al software que nos muestre la oclusión prevista finalmente)

-En mordida abierta, dejaremos una sobremordida final un 30% mayor de lo ideal, y contactos fuertes en sectores anteriores.

## **TRANSVERSALES**

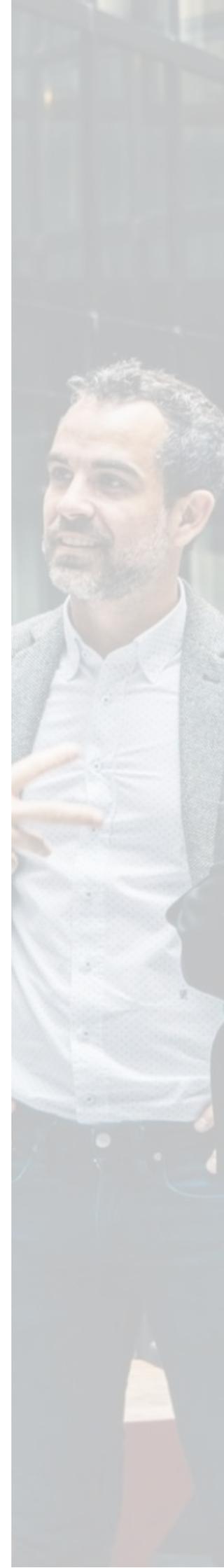
Solicitar al desarrollador CAD que aplique extra de torque radículo-vestibular a molares en los que programamos expansión en masa, hasta que, desde una vista posterior (molar distal derecho/izquierdo) las cúspides vestibulares de los molares superiores contacten con los molares inferiores.

## **POSICIÓN RADICULAR EN CASOS DE EXTRACCIONES**

Planificar con los controles 3D hipercorrección de la inclinación radicular hacia el espacio de extracción: mayor cuanto más próxima esté la pieza al espacio de extracción, reduciendo la hipercorrección conforme se refiera a dientes más mesiales/ distales.

## **TORQUE RADICULAR DE INCISIVOS SUPERIORES**

En casos de clases II debemos planificar una posición final con proinclinación coronal marcada de los incisivos superiores.



## RETENCIÓN

Es la última fase del tratamiento ortodóncico, de gran importancia puesto que será la que asegure la posición de los dientes en normoposición durante el resto de la vida del paciente.

Es especialmente importante durante los primeros 6 meses tras la finalización del tratamiento, durante los cuales las fibras periodontales supracrestales no están aún adaptadas a la nueva posición del diente, aunque la comunidad científica internacional reconoce que, para evitar cualquier tipo de movimiento, en realidad se trata de un procedimiento vitalicio. La retención fija presenta ciertas ventajas:

- Más efectiva que la removable
- No precisa cooperación del paciente
- Podemos realizarla en una única cita



Y también desventajas:

- Depende de la pericia del operador
- Puede reducir la facilidad de higiene del paciente
- Puede fracturarse o desprenderse, requiriendo intervenciones futuras
- Solo sirve para el sector anterior

La retención removable también ofrece ventajas:

- Es estética y eficaz
- El Sistema Vivera permite hacerlo en una única cita (solicitando previamente a Align Technology que la fabriquen en posición del último alineador)
- Ajuste correcto
- Fácil higiene del paciente



Y también desventajas:

- Dependen de la cooperación del paciente.
- Pueden perderse o romperse (si bien los Vivera son 3 juegos)
- Mayor coste que la fija
- Su estética empeora con el paso del tiempo

# BIBLIOGRAPHY

---

Hiltrud Dasy, Andreas Dasy, Greg Asatrian, Noémi Rózsa, Hao-Fu Lee, and Jin Hee Kwak. Effects of variable attachment shapes and aligner material on aligner retention. *The Angle Orthodontist* 2015 85:6, 934-940 Bräscher AK, Zuran D, Feldmann RE Jr, Benrath J. Patient survey on Invisalign® treatment comparen the SmartTrack® material to the previous aligner material. *J Orofac Orthop*. 2016 Nov;77(6):432-438. Epub 2016 Oct 24.

Barreda GJ, Dzierewianko EA, Muñoz KA, Piccoli GI. Surface wear of resin composites used for Invisalign® attachments. *Acta Odontol Latinoam*. 2017 Aug;30(2):90-95. Betteridge MA. The effects of interdental stripping on the labial segments. *Br J Orthod*. 1981;8:193-7.

Vanarsdall RL, Jr . Periodontal-orthodontic relationships. In: Graber TM, Vanarsdall RL JR, editors. *Orthodontics: Current Principles and Techniques*. 2000. pp. 801-38. Zachrisson BU. Zachrisson on excellence finishing. Part I. *J Clin Orthod*. 1986;20:460-82.

Craig G, Sheridan JJ. Susceptibility to caries and periodontal disease after posterior air-rotor stripping. *J Clin Orthod*. 1990;24:84-5.

Sheridan JJ, Ledoux PM. Air rotor stripping and proximal sealants: an SEM evaluation. *J Clin Orthod*. 1989;23:790-4.



# ALIGNERS

INTERNATIONAL PROGRAMME