



UNIVERSIDAD DE  
SEVILLA  
Facultad de Odontología

MICROTORNILLOS CON CAPACIDAD  
DE MOVIMIENTO SAGITAL  
Revisión sistemática

Trabajo Fin de Grado realizado por Clara Navarro García

Tutor: Dr. Eduardo Espinar Escalona



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

DR/DRA. Eduardo Espinar Escalona, PROFESOR TITULAR ADSCRITO AL DEL DEPARTAMENTO DE ESTOMATOLOGÍA, COMO DIRECTOR/A DEL TRABAJO FIN DE GRADO.

**CERTIFICA:** QUE EL PRESENTE TRABAJO TITULADO “Microtornillos con capacidad de movimiento sagital. Revisión sistemática”

HA SIDO REALIZADO POR: Clara Navarro García, BAJO MI DIRECCIÓN Y CUMPLE A MI JUICIO, TODOS LOS REQUISITOS NECESARIOS PARA SER PRESENTADO Y DEFENDIDO COMO TRABAJO DE FIN DE GRADO.

Y PARA QUE ASI CONSTE Y A LOS EFECTOS OPORTUNOS, FIRMO EL PRESENTE CERTIFICADO, EN SEVILLA A DÍA 26 DE Mayo DE 2021.

D/D<sup>a</sup> EDUARDO ESPINAR ESCALONA

TUTOR



Facultad de Odontología



D/Dña. (Apellidos y Nombre)

CLARA NAVARRO GARCÍA

con DNI.....77868970D.....alumno/a del Grado en Odontología de la Facultad de Odontología (Universidad de Sevilla), autor/a del Trabajo Fin de Grado titulado: .....”MICROTORNILLOS CON CAPACIDAD DE MOVIMIENTO SAGITAL: REVISIÓN SISTEMÁTICA” .....

**DECLARO:**

Que el contenido de mi trabajo, presentado para su evaluación en el Curso .....2020-2021....., es original, de elaboración propia, y en su caso, la inclusión de fragmentos de obras ajenas de naturaleza escrita, sonora o audiovisual, así como de carácter plástico o fotográfico figurativo, de obras ya divulgadas, se han realizado a título de cita o para su análisis, comentario o juicio crítico, incorporando e indicando la fuente y el nombre del autor de la obra utilizada (Art. 32 de la Ley 2/2019 por la que se modifica el texto refundido de la Ley de Propiedad Intelectual, BOE núm. 53 de 2 de Marzo de 2019)

**APERCIBIMIENTO:**

Quedo advertido/a de que la inexactitud o falsedad de los datos aportados determinará la calificación de **NO APTO** y que **asumo las consecuencias legales** que pudieran derivarse de dicha actuación.

Sevilla...25..de.....MAYO....de 2021..

Fdo.:

## ***AGRADECIMIENTOS***

*A mis profesor y tutor, el Dr. Eduardo Espinar Escalona y al Dr. José María Barrera Mora, por mostrarme en qué consiste la ortodoncia bien hecha, y motivarme a dedicarme a ello.*

*A Ana por ayudarme desinteresadamente, ser una referencia y todo un apoyo en estos últimos meses*

*A mis compañeros, con los que he caminado estos 5 años mano a mano, y a mi familia por empujarme a empezar en esta bonita profesión y estar siempre ahí para mí.*

# ÍNDICE

<b>Resumen- Abstract</b> .....	
<b>1. Introducción</b> .....	1 - 9
1.1 Usos de los microtornillos .....	1
1.2 Zonas de inserción para tratar maloclusiones en el plano sagital... 4	
1.3 Efectos secundarios evitables con microtornillos .....	6
<b>2. Objetivos</b> .....	10
<b>3. Material y método</b> .....	11 - 14
3.1 Protocolo y registros .....	11
3.2 Criterios de elegibilidad .....	11
3.2.1 Criterios de inclusión y exclusión .....	11
3.2.2 Pregunta P.I.C.O. ....	12
3.3 Fuentes de información .....	12
3.4 Selección de estudios y proceso de extracción de datos .....	13
3.5 Lista de datos y nivel de evidencia .....	14
3.6 Riesgo de sesgo de los estudios.....	14
<b>4. Resultados</b> .....	15 - 18
4.1 Selección del estudio .....	15
4.2 Tablas resumen.....	16 - 18
4.3 Riesgo de Sesgo en los artículos .....	18
<b>5. Discusión</b> .....	19 - 27
5.1 Tratamiento Clase I .....	19
5.2 Tratamiento Clase II .....	20
5.3 Tratamiento Clase III .....	23
5.4 Tratamiento Biprotusión .....	26
5.5 Limitaciones .....	27
<b>6. Conclusiones</b> .....	28
<b>7. Bibliografía</b> .....	29 – 31

## Resumen

El uso de microtornillos e implantes en ortodoncia como método para obtener anclaje absoluto está hoy en boga, a pesar de haber transcurrido ya más de cuarenta años desde su descubrimiento. Estos dispositivos han demostrado ser uno de los avances más significativos en la historia moderna de la ortodoncia. Este sistema tiene una singularidad: su uso temporal, el cual, aunque transitorio, aporta ese anclaje absoluto, evitando efectos recíprocos indeseados generados en el transcurso del tratamiento. Las numerosas indicaciones de estos dispositivos ofrecen al ortodoncista un amplio abanico de posibilidades para corregir casos que, hasta hace poco, no se podrían solucionar sin pasar por quirófano y/o llevando aparatología extraoral. La necesidad de colaboración del paciente y la reducción del tiempo de tratamiento, son unas de las principales ventajas. Su eficacia probada, además de su fácil colocación, aportan seguridad y satisfacción en los resultados de los tratamientos, haciendo que cada día sean más populares

**Objetivo:** El propósito de este trabajo es realizar una revisión sistemática de la literatura para cuantificar la capacidad de movimiento sagital de los microtornillos, mostrar que ventajas tienen estos dispositivos frente a los tratamientos convencionales en este plano.

**Palabras clave:** minitornillo, mini-implante, TAD (Dispositivo de anclaje temporal), OMI (mini implante ortodóncico), mini placas, corrección sagital, corrección de maloclusiones, Corrección de la Clase II y de la Clase III, tratamiento con extracciones y sin extracciones.

## Abstract

The use of miniscrews has become, nowadays, a feasible option to treat several cases that requires absolute anchorage. These devices, have been proven to be one of the most significant developments in the modern history of orthodontics, since its invention, more than forty years ago. They have a distinctive characteristic: its temporary use, which, albeit is transitory, provides that simple absolute anchorage that dentists seek, avoiding the reciprocal effects that are commonly produced over the course of almost every treatment. These devices offer the orthodontist a wide range of possibilities to approach many cases which, until very recently, could only been corrected with major surgery or wearing extraoral appliances. All of the above diminish the necessity of cooperation with the patient, and the overall treatment time decrease too. Its proven efficacy, but also the ease with which it is placed, that doesn't require any surgery beyond the dentist's capacity, bring secure results and satisfaction, making them increasingly popular.

**Aim:** The purpose of this systematic review is to quantify the capacity of sagittal movement of the miniscrews, and the advantages that these devices can offer against traditional ways of treatments used in this plane.

**Keywords:** Miniscrew, Mini Implant, TAD, Temporary anchoring device, OMI, orthodontic mini implant, miniplates, sagittal correction, malocclusion correction, Class II correction, Class III correction, Extraction and non-extraction.

## 1. Introducción

Como dijeron Masaru Yamaguchi et al(1), el objetivo del tratamiento ortodóncico siempre va encaminado a mejorar la vida del paciente en la dirección de una oclusión y estética correcta. El anclaje, está definido como la resistencia a un movimiento de un diente (o varios) indeseado, siendo este un requisito indispensable para el tratamiento de las maloclusiones tanto a nivel dental como esquelético. Para estos autores, como para muchos otros, el anclaje en ortodoncia es un factor de importancia vital para obtener buenos resultados en los tratamientos. Tradicionalmente, se ha conseguido mediante aparatología fija extraoral o intraoral, incluyendo también elásticos intraorales intermaxilares. Los mini implantes o microtornillos han probado ser capaces de hacer movimientos dentales por sí mismos, sin usar ninguno de los elementos de anclaje convencional o bien complementándolos, dependiendo del caso a tratar.

### 1.1 Usos

El anclaje basado en mini implantes es de particular interés para tratar maloclusiones en diferentes planos. Numerosos estudios, como el de S. F. H. Ismail y A. S. Johal(2), corroboran que podemos servirnos de ellos para: retruir y alinear el frente anterior o toda la arcada, cerrar espacios edéntulos, corregir desviaciones de la línea media, restablecer la posición transversal y anteroposterior, intruir o extruir dientes, estabilizar un diente con un soporte de hueso reducido, e incluso, usarlos para tracción ortopédica.

Masaru Yamaguchi et al(1) aclaran que, los microtornillos o dispositivos de anclaje temporal (TAD), además de tratar la maloclusión en sí, eliminan o disminuyen la necesidad de cooperación con el paciente para realizar movimientos en una sola fase. Movimientos como el de distalización o mesialización de la arcada completa para corregir clases II, III, casos de biprotrusión y apiñamiento, con y sin extracciones.

Con un correcto diagnóstico y diseño en su colocación, los dispositivos de anclaje temporal son suficientemente versátiles para tratar todo tipo de maloclusiones, salvo las que están

acompañadas de deformidades faciales que requieran cirugías más invasivas y extensas para obtener una relación de armonía esquelética.

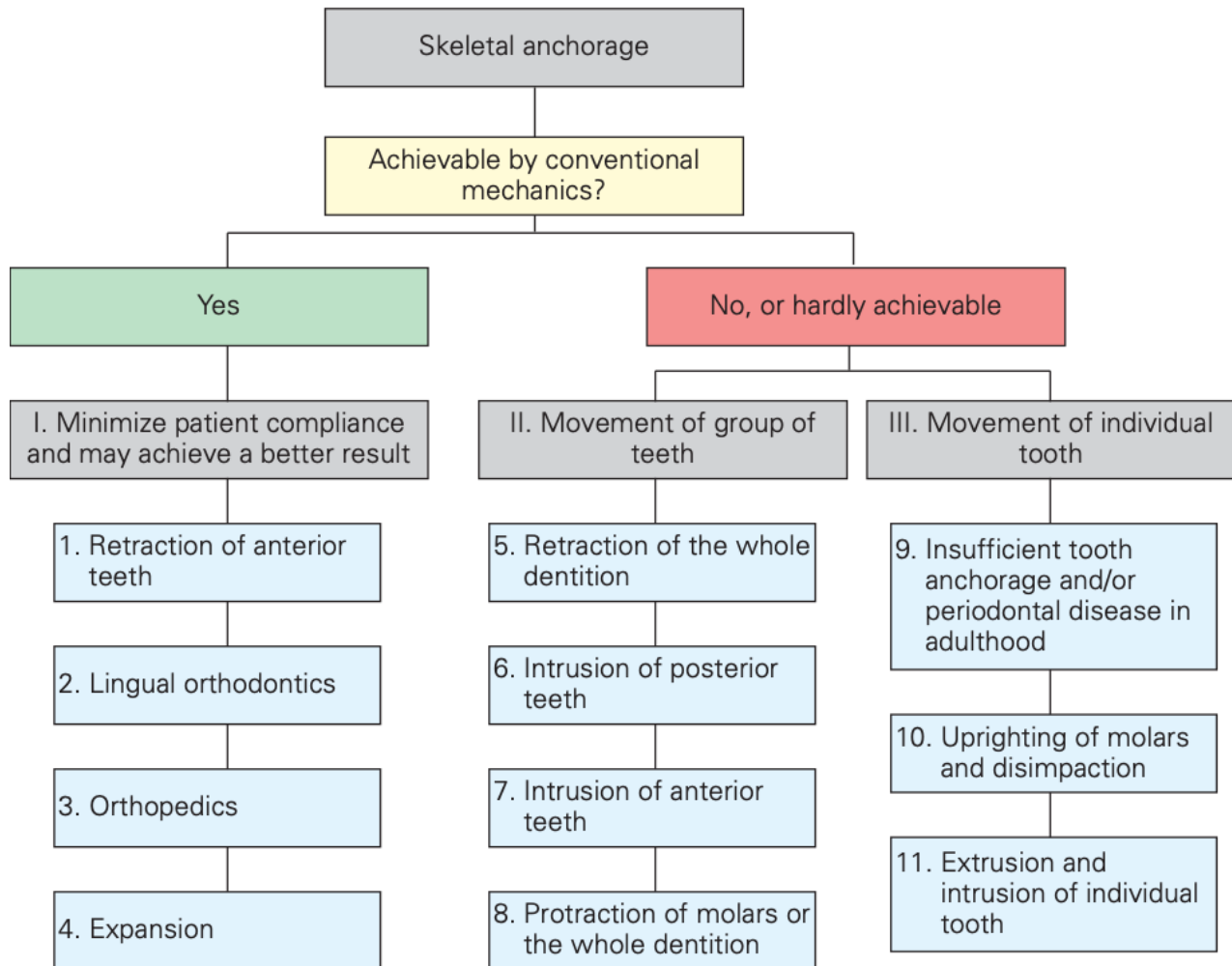
Laurent Morgon(3), especifica que en el plano sagital destacan por ser capaces de:

1. Retraer el frente anterior con pérdida de anclaje muy baja (menos de 1mm a nivel de los primeros molares).
2. Retrusión en masa de los incisivos inferiores en la corrección de clases III.
3. Retracción de los incisivos superiores en casos de biprotrusión severas.
4. Centrar la línea media
5. Mesializar molares
6. Realizar un cierre y/o distribución de espacios (agenesias, oligodoncia o edentulismo).
7. Soportar tracciones intermaxilares
8. Corregir mordidas cruzadas anteriores
9. Distalizar de manera simétrica o asimétrica

Siendo numerosas, Tony Cheuk-Kit Lee et al.(4) divide las aplicaciones clínicas del anclaje absoluto en 3 grupos principalmente:

1. Procedimientos en los que los resultados **si** que pueden conseguirse con métodos convencionales, sin el uso de mini implantes, pero la aplicación, por parte de estos, de anclaje absoluto minimiza la preocupación por la colaboración o no, del paciente y proporciona mejores resultados.
2. Procedimientos en los que los mejores resultados **no** se pueden conseguir con métodos convencionales, o es muy complicado de hacerlo, como por ejemplo la retrusión, distalización o protrusión de un diente o de toda la arcada, intrusión, etc.
3. Procedimientos en los que el movimiento de un solo diente es difícil de lograr y el uso de un implante es adyuvante, incluyendo anclaje insuficiente de los dientes y/o enfermedad periodontal en la edad adulta, elevación de los molares y desimpactación, y extrusión e intrusión de dientes individuales.





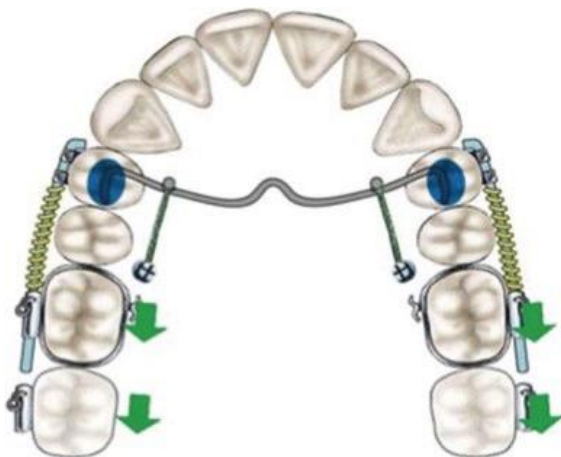
En este esquema (**Fig. 1**), creado por Tony Cheuk-Kit Lee et al.(4) y publicado en su artículo, se explica de manera gráfica, por qué es tan útil hoy en día el anclaje absoluto que proporcionan estos dispositivos. La respuesta está en que muchos de los movimientos que se buscan hacer en un tratamiento de ortodoncia, son difíciles o imposibles de lograr siguiendo las mecánicas tradicionales, y, en cambio, con anclaje esquelético sí que se podrían realizar.

## 1.2 Zonas de inserción para tratar maloclusiones en el plano sagital

Según el estudio realizado por Masaru Yamaguchi et al(1), los microtornillos o mini implantes, para superar las limitaciones de los implantes en general, han sido creados con un tamaño más reducido y diseñados para insertarlos en zonas no convencionales (como el hueso alveolar adyacente a un diente) sin dañar las raíces, y sin requerir osteointegración, haciendo todo el proceso más seguro y fácil.

P.Banon(5) especifica que, cuando se trata un déficit anterior de espacio, un único anclaje en la zona posterior puede ser insuficiente, entonces, el microtornillo debería insertarse, para un resultado óptimo, también en los laterales. Este autor añade que para corregir una relación de clase II, el anclaje es crítico en el maxilar, por lo que los microtornillos deben ser insertados en el hueso alveolar en la zona molar o premolar. Si se tratara de una clase III, el requerimiento de anclaje sigue siendo posterior, pero, en este caso, en la mandíbula, por lo que, los mini implantes deben colocarse en la zona molar inferior.

Según Hyo-Sang Park et al.(6) cuando se necesita menos de 3 mm de movimiento distal de los dientes posteriores, los microtornillos deberían colocarse entre los segundos premolares y primeros molares superiores. En los casos en los que se necesite un movimiento de más de 3 mm de los dientes posteriores, se aconseja colocar los microtornillos en el hueso alveolar por palatino, entre los primeros y segundos molares superiores.



Esta imagen (**Fig. 2**), Jae Hyun Park et al.(7) (libro, capítulo 16) ilustra cómo se colocan los microtornillos por palatino para llevar a cabo el movimiento anteriormente explicado (mayor de 3mm de distalización)

Para establecer la conexión entre el sistema del arco y el microtornillo, varios autores (5,7) distinguen dos grandes tipos de mecánicas:

- **La directa**, con un sistema activo, como un muelle estirado que va del arco a la cabeza del microtornillo. Este proceso permite distalización en masa, también aporta fuerzas verticales para intruir y un aumento del anclaje en toda la arcada. Los TAD pueden insertarse para este tipo de conexión en la zona mesial de los segundos premolares o de los primeros molares. Las indicaciones típicas de esta mecánica son las correcciones clases II, una clase I con apiñamiento moderado y protrusión bimaxilar. Hay que tener siempre en cuenta el apiñamiento posterior y la extensión de la distalización requerida, según esto, el ortodoncista tendrá que considerar la extracción o no extracción de los cordales o segundos molares cuando la sustitución de este con un cordal sea posible.

- **La indirecta**, con una unión rígida: el microtornillos está unido al arco con una ligadura metálica que realizará un sistema arco-diente-tornillo capaz de moverse en rotación alrededor de un punto fijo representado por el mini tornillo. Se utiliza una mecánica independiente con solo un premolar y un resorte comprimido en este lugar en el arco de alambre. Con esto se puede mover los dientes por grupos, dependiendo de la balanza de fuerzas alcanzada. Aquí también los microtornillos pueden ser colocados en el mesial de los segundos premolares o de los primeros molares y la necesidad de extracción de terceros molares y la sustitución de los segundos molares también podría considerarse.

La intensidad de las fuerzas que se aplica varía según el grado de compresión del resorte. Posteriormente, el molar recibe una fuerza de distalización horizontal y anteriormente, sólo persiste un componente tangencial y su impacto puede variar en función del número de dientes comprometidos en el sistema, desde la posición del punto de aplicación de la fuerza y la posición del mini implante. Por lo tanto, tendremos indicaciones óptimas para este tipo de mecánica cuando el objetivo es la distalización de molares, movimientos para la intrusión seccional de grupos de dientes y un aumento en el anclaje, especialmente en la dirección vertical. Estas indicaciones son apropiadas para maloclusiones esqueléticas y dentales de clase II, para maloclusiones de clase I con discrepancias en la longitud del arco y discrepancias verticales particularmente sobremordida incisal.



Fig. 3

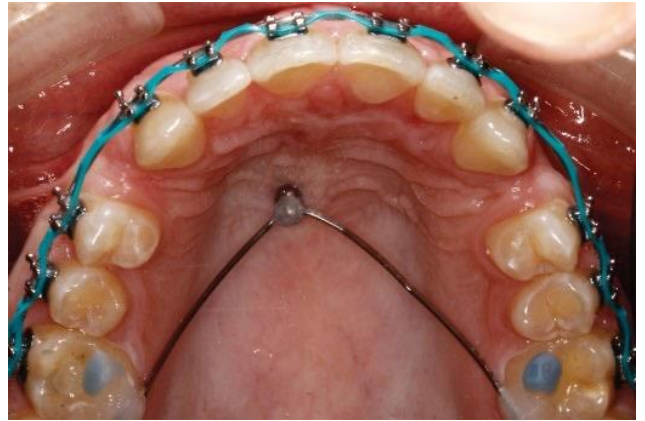


Fig. 4

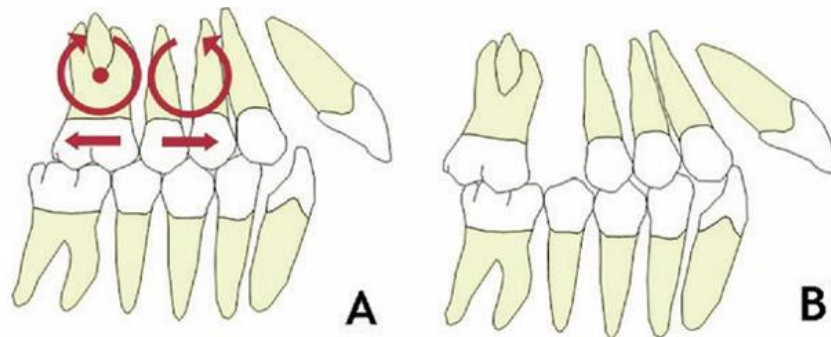
Estas imágenes (Fig. 3 y 4), muestran un ejemplo de anclaje directo e indirecto (respectivamente) según Sebastian Baumgaertel(7).

### 1.3 Efectos adversos que se evitan con el uso de los dispositivos de anclaje temporal

En varios estudios revisados (5,7,8), se anuncia la tercera ley de Newton, comúnmente conocida como la ley de: “acción y reacción” que explica por qué las fuerzas siempre ocurren por pares, y un cuerpo no puede ejercer fuerza sobre otro sin experimentar él mismo una fuerza de la misma magnitud, pero en dirección opuesta. Esto debe tenerse muy en cuenta a la hora de considerar los problemas de anclaje en un tratamiento ortodóncico.

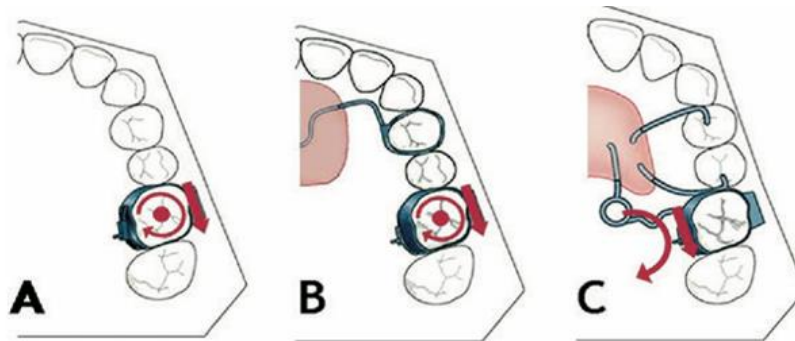
Moschos A. Papadopoulos(8), refiere que, cuando se usa aparatología extraoral para hacer una corrección en el plano sagital, siempre solemos encontrarnos con: inclinaciones de la corona de estas piezas hacia distal, extrusión y rotación distal (fig 5.), y subraya, que estos movimientos se consideran pérdidas de anclaje, puesto que, se deben aplicar sistemas de fuerza adicionales para contrarrestarlos. Lo mismo sucede cuando se inclinan a lingual los incisivos superiores y/o se inhibe o restringe el crecimiento maxilar, considerándose también efectos indeseados.

Cuando varios dispositivos para distalar, que no necesitan cooperación por parte del paciente, se están usando para el mismo propósito, aparecen siempre: inclinación de la corona hacia distal, extrusión y rotación hacia distal de molares superiores, movimientos hacia mesial e inclinación de premolares y caninos, y proinclinación de incisivos, a parte del movimiento principal que se quiere conseguir de distalización. (Fig. 5 y 6)



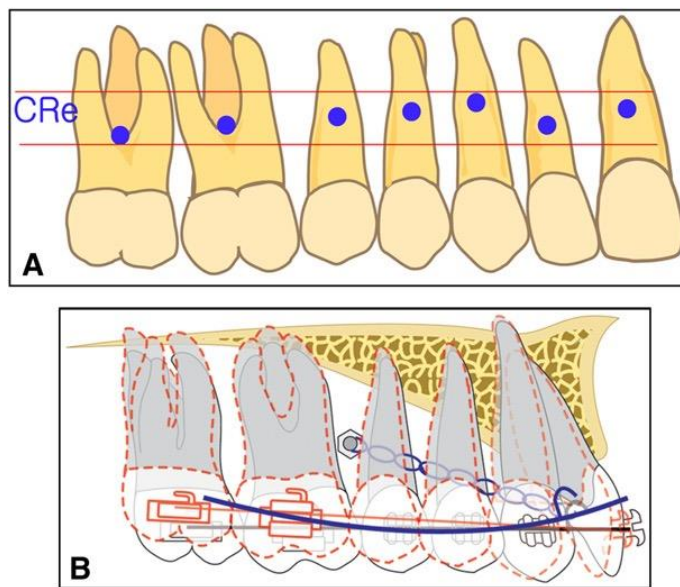
**Fig. 5 por** Moschos A. Papadopoulos(8)

Estos efectos adversos indeseados varían según el dispositivo que se use, pero siempre acompañan un distalamiento, ya sea unilateral o bilateral, y esto se considera como que existe en dicho movimiento una pérdida de anclaje (posterior o anterior).



**Fig. 6 por** Moschos A. Papadopoulos(8)

Los efectos secundarios son causados por la biomecánica aplicada. En cada situación clínica (con la aparatología extraoral o intraoral) tanto (8), como Yoong Jeong Choi et al.(9), indican que, el ortodoncista debe considerar dónde se encuentran el centro de resistencia (CR) de los dientes a mover y el punto de aplicación de la fuerza. Por ejemplo, el CR de los molares superiores se encuentra en la vista sagital en la bifurcación de sus raíces, y el punto de aplicación de fuerza de la mayoría de los dispositivos de distalización intraoral y extraorales (Fig 7) se encuentra oclusalmente a su RC. El resultado no es un movimiento corporal puro de los molares, sino que, provoca una inclinación hacia distal.



**Fig 7:** por Yoon Jeong Choi et al.(9)

El anclaje que proporcionan los TAD no solo evita efectos secundarios de otros dispositivos, sino que, además, en muchos casos pueden evitar realizar extracciones.

Katherine Georgalis and Michael G. Woods(10), estudian una comparación entre una corrección sagital de clase III o con extracciones o sin ellas y microtornillos, hayando que, el ángulo ANB\*, que indica la relación maxilomandibular, queda más aumentado con extracciones, y existe 4 veces mayor probabilidad de descompensación incompleta de los incisivos y en general, mayores movimientos que sin realizar extracciones.

Sin embargo, (10) observan que ambas opciones de tratamiento dan como resultado una normalización exitosa de las bases esqueléticas anteroposteriores, al menos según lo determinado por el ángulo ANB.

En la corrección de asimetrías faciales, los microtornillos han mostrado también reducir los efectos negativos que se generaban con las mecánicas usadas anteriormente. Así lo referencia Qiao Ling Ma et al.(11), quienes dicen que cuando estas se han tratado con aparatología extraoral/ intraoral tradicional, a parte del resultado buscado, han aparecido efectos indeseados como: mesialización del diente que sirve de unidad de anclaje, inclinación de premolares, extrusión y protrusión anterior. Biomecánicas tradicionales como el uso de elásticos intermaxilares, que según (11), incrementan los efectos previamente enunciados, aumentando de la dimensión vertical y rotación horaria de la mandíbula, causando un detrimento en el resultado estético del tratamiento y posiblemente inestabilidad.

S. F. H. Ismail y A. S. Johal(2) refiere que los microtornillos ejercen un control vertical excelente, pero a pesar de esto, (11) recalca que, la rotación de los primeros molares superiores puede seguir ocurriendo. Estos autores han demostrado que usando una terapia de corrección de estas asimetrías sin extracciones y con microtornillos, se consigue un balance facial y oclusión ideal, convirtiéndose en una alternativa viable a la antigua terapéutica de elección con extracciones o con dispositivos de anclaje extraoral.

## 2. Objetivos

El objetivo principal de esta revisión sistemática es evaluar la evidencia científica y la calidad de los artículos publicados en las distintas bases de datos sobre los resultados que respondan a la pregunta que formulamos inicialmente: ¿Hasta qué punto pueden los microtornillos corregir por sí solos una maloclusión del plano sagital?

Para ello, se han revisado estudios en los que se recoge comparaciones entre los dispositivos de anclaje temporal (TAD) y los métodos tradicionales hasta hoy utilizados para tratar diversos casos con maloclusiones en este plano. Con esto se busca resolver las siguientes cuestiones:

1. Cuantificar la capacidad de movimiento sagital de los microtornillos.
2. Valorar las ventajas que supone su uso.
3. Concretar en qué casos tienen mejores resultados que la biomecánica tradicional.



### **3. Material y método**

#### **3.1 Protocolo y registro**

Esta revisión sistemática sigue la lista de verificación PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses).

#### **3.2 Criterios de elegibilidad**

##### 3.2.1. Criterios de inclusión y exclusión:

Para una correcta selección sobre el total de artículos de las distintas búsquedas y correcto desarrollo de la revisión sistemática, se establecieron los criterios de inclusión y exclusión.

##### *Criterios de inclusión:*

1. Tipo de estudio: estudios prospectivos y retrospectivos, incluyendo ensayos clínicos aleatorizados, observacionales y caso-control.
2. Los artículos deben relacionar los términos en los que se basa la revisión sistemática.
3. Artículos que recojan efectos secundarios evitables que implica el uso de los dispositivos de anclaje temporal (microtornillos)
4. Artículos que recojan comparaciones entre tratamientos con y sin extracciones de maloclusiones en el plano sagital incluyendo el uso de microtornillos
5. Artículos que recojan comparaciones entre tratamientos convencionales y con microtornillos de maloclusiones en el plano sagital

*Criterios de exclusión:*

1. Todos aquellos resultados cuyo contenido no esté relacionado con los objetivos de la revisión.
2. Metaanálisis y revisiones sistemáticas
3. Evitar el múltiple sesgo de publicación eliminando artículos que aparecen repetidos.
4. Pacientes repetidos en diferentes estudios.

No se aplican límites para el idioma ni para el año de publicación.

3.2.2. Pregunta P.I.C.O:

Hemos elaborado una pregunta clínica de forma precisa y estructurada que responde a cuestiones específicas para facilitarnos la búsqueda y localización de la información relevante y pertinente.

P (Pacientes)	I (Intervención)	C (Comparación)	O (Resultados)
“Sagital Malocclusion”	“Miniscrew”	“Comparison” AND (Conventional treatment OR Skeletal Anchorage)	“Clinical outcomes”

**3.3 Fuentes de información y búsqueda**

La información necesaria para el desarrollo de la presente revisión sistemática “Microtornillos con capacidad de movimiento sagital”, se obtuvo de una búsqueda exhaustiva de artículos científicos publicados en revistas de alto impacto y algunos libros encontrados a través de las bases de datos científicas: ‘Pubmed’, ‘Cochrane’ y ‘Web of science (WOS)’. La búsqueda se realizó de la misma manera en Google Académico (Google Scholar).

Se ha diseñado la siguiente estrategia de búsqueda empleando los descriptores adecuados, conforme a nuestro tema, unidos por los marcadores booleanos:

- (miniscrew OR mini implant) AND “sagittal correction”
- (miniscrew OR mini implant) AND “class III” AND malocclusion
- (miniscrew OR mini implant) AND “class II” AND malocclusion
- (miniscrew OR mini implant) AND (Extraction OR Non-Extraction)
- (“temporary anchorage devices” OR TADs) AND (Extraction OR Non-Extraction)
- (“temporary anchorage devices” OR TADs) AND “sagittal correction”
- “class III” AND malocclusion AND (“temporary anchorage devices” OR TADs)
- “class II” AND malocclusion AND (“temporary anchorage devices” OR TADs)
- (orthodontic mini implant OR OMI) AND “sagittal correction”

Se han utilizado traducciones a inglés y hemos relacionado por el operador “OR” términos como “class II” y “malocclusion” para poder acceder a un mayor número de artículos y no perder investigaciones de nuestro interés.

### **3.4 Selección de estudios y proceso de extracción de datos**

Un revisor principal examinó los resúmenes y textos completos y determinó los artículos seleccionados para su evaluación y un segundo revisor verificó su exactitud.

### **3.5 Lista de datos y nivel de evidencia**

Los datos recogidos de cada estudio seleccionado para la revisión sistemática incluyen: autor, revista y año de publicación, tipo de intervención, resultados y las principales conclusiones.

Además, incluimos el nivel de evidencia de nuestros artículos utilizando la clasificación del Centro de Medicina Basado en la Evidencia de Oxford(12) (OCEBM)

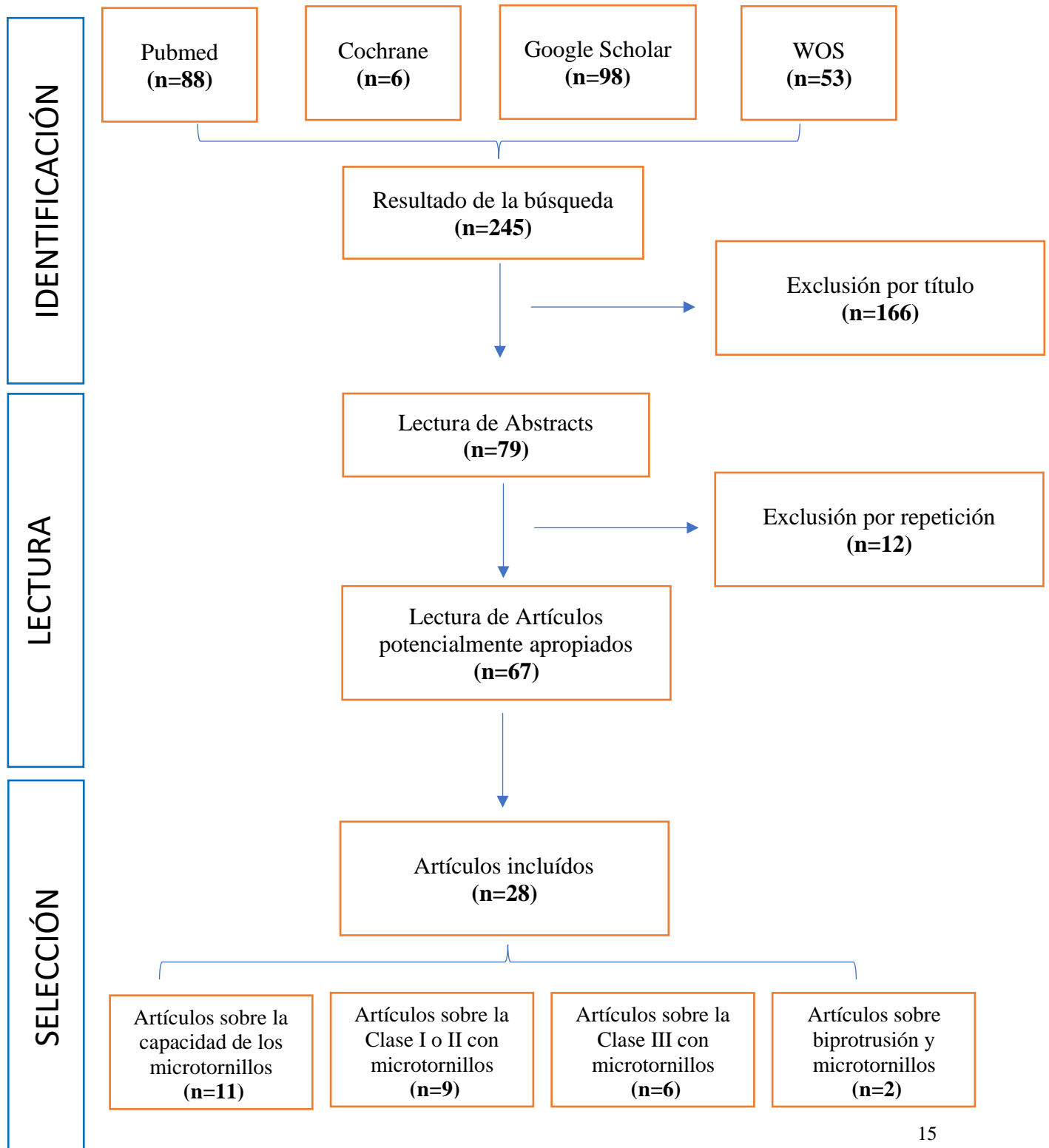
### **3.6 Riesgo de Sesgo en los estudios**

Para la evaluación de la calidad de los artículos hemos utilizado la escala ROBINS-I(13), también conocida como Risk Of Bias In Non-randomized Studies- of Interventions, para los estudios observacionales y la herramienta de Cochrane para estudios aleatorizados.

Debido a la selección de los artículos, como carecen de material y método, no se puede describir de manera detallada los tipos de sesgo que se dan en cada uno de ellos individualmente, por lo que, se valora de forma conjunta, el sesgo que tienen, teniendo en cuenta la escala previamente anunciada.

## 4. Resultados

**4.1 Selección del estudio:** en siguiente Diagrama de Flujo muestra de forma resumida los procesos de selección de estudios.



Autor	Revista/Año	Tipo de estudio	Nivel de evidencia	Resultados	Principales conclusiones
Poonsak Pisek, Montian Manosudprasit, Tasanee Wangsrimongkol, Chutimaporn Keinprasit, and Raweewan Wongpetch.	American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics <b>2019</b>	Reporte de Caso	<b>3a</b>	Corrección de clase II con extracción de primeros premolares superiores: retruye el punto B 3 mm. extruyen 2mm primeros molares inferiores e intruyen incisivos 3mm.	Hay determinadas características de los pacientes con Clase II subdivisión I que los hace más propensos a necesitar extracciones además de microtornillos.
Ning Zhang, Yuxing Bai, and Song Lib	American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics <b>2012</b>	Reporte de Caso	<b>3a</b>	Clase II subdivisión I tratada con exodoncia de 4 premolares (primeros): se corrige un resalte de 10 mm dejándolo en 1,5 y apiñamiento de 0'5 mm en arcada superior y 5,5 en inferior.	El tratamiento de la Clase II con microtornillos y extracción de 2 premolares (superiores) tiene mayor éxito que el de 4 premolares (2 superior y 2 inferior), requiere menos tiempo y menos colaboración
Michael Tat-Chi Leung, Tony Cheuk-Kit Lee, A. Bakr M. Rabie, Ricky Wing-Kit Wong.	Journal of Oral and Maxillofacial Surgery <b>2008</b>	Reporte de Caso	<b>3a</b>	Clase II sin exodonciar: Distalización indirecta de molares: 3,9 mm (en cefalogramas) y 5 mm (en moldelos), directa de 3,5 mm en ápices y 5 en coronas.	Los microtornillos son capaces de, a nivel sagital, distalizar de 2 – 5 mm de media sin necesidad de extracciones. Los milímetros varían según el caso.
Hyo-Sang Park, Tae-Geon Kwon, Jae-Hyun Sung,	Angle Orthodontist <b>2004</b>	Reporte de Caso	<b>3a</b>	Clases I con resalte y apiñamiento, con exodoncia de cordales, capacidad de distalamiento media de 2-3mm en ambas arcadas.	El uso de microtornillos para resolver apiñamiento distalando molares es eficaz y, además, al resolver el resalte y apiñamiento, el alineamiento posterior se hace más fácil.
Makoto Nishimura, Minayo Sannohe, Hiroshi Nagasaka Kaoru Igarashi, Junji Sugawara.	American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics <b>2014</b>	Reporte de Caso	<b>3a</b>	Clase II subdivisión II, sin exodoncias con mini placas y microtornillos. Intrusión molar 1,5 mm y se distalizan 4,0 mm. Intrusión incisiva 3,5 mm	La combinación de TADs consigue corregir con éxito una clase II con sonrisa gingival sin necesidad de extracciones, cirugía ortognática o colaboración por parte del paciente.
Yoon Jeong Choi, Jong-Suk Lee, Jung-Yul Cha, and Young-Chel Park.	American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics <b>2011</b>	Reporte de Caso	<b>3a</b>	Clase II subdivisión I con sobremordida, desviación de línea media. Extrae cordales, distaliza 4 y 3 mm (derecha e izquierda) e intruye y retruye incisivos 1mm y 3mm.	En pacientes (no en crecimiento) con Clases II esqueléticas, los microtornillos pueden corregir la clase, asimetrías y apiñamiento a la vez, distalizando sin necesidad de extracciones o cooperación por parte del paciente.

Nilüfer İrem Tunçer, Ayça Arman Özçırpıcı	Turkish Journal of Orthodontics <b>2017</b>	Reporte de Caso	<b>3a</b>	Clase II subdivisión II, con extracción, gran apiñamiento y severa sobremordida. Intruven incisivos 2,7 mm y se realiza una retracción en masa con microtornillos.	Los microtornillos ofrecen la posibilidad de intruir a la vez que se retruye, sin generar una cantidad significativa de reabsorción ósea o pérdida del microtornillo.
Masato Kaku,; Hiroyuki Koseki, Aki Kawazoe, Sara Abedini,.; Shunichi Kojima, Masahide Motokawa, Junji Ohtani, Tadashi Fujita, Toshitsugu Kawata, Kazuo Tanne,	Journal of craniomandibular practice <b>2011</b>	Reporte de Caso	<b>3a</b>	Clase II con mordida abierta, resalte y disfunción de ATM, ausencia de primeros premolares. Sin extraer, retruye 3mm el frente anterior e intruye 2mm los molares superiores.	Los microtornillos son perfectamente capaces de, a la vez que consiguen corregir una maloclusión en el plano sagital, lo hacen en el vertical, en casos como este de mordida abierta, y compatibles con disfunciones de ATM.
Seung-Hyun Kyung, Joo Yong Lee, Ji Won Shin, Christine Hong, Victor Dietz, and Anthony A. Gianelly.	American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics <b>2009</b>	Reporte de Caso	<b>3a</b>	Clase II con mordida cruzada, protrusión labial, línea media desviada y apiñamiento. Extrae cordales y distaliza 5mm molares y retruye 7,5 mm incisivos inferiores	El anclaje que aportan estos dispositivos pueden servir como anclaje para un movimiento hacia distal de toda una arcada.
Kyu-Rhim Chung, Seong-Hun Kim, and HyeRan Choo	Seminars in Orthodontics <b>2011</b>	Reporte de Caso	<b>3a</b>	Clase III con desviación de línea media sin extracciones, tratada con microtornillos tipo C y elásticos de clase III, distalizando la arcada inferior por completo.	Las biomecánicas simplificadas de los TSADs reducen significativamente el tiempo de tratamiento, lo que beneficia a ambos, paciente y ortodoncista.
Benedict Wilmes, Gudrun Olthoff, Dieter Drescher	Journal of Orofacial Orthopedics <b>2009</b>	Reporte de Caso	<b>3a</b>	Pacientes con extracción y anclaje convencional, comparado con los tratados con mini implantes, tienen más migración mesial (+1,17mm) y tendencia a expansión transversal	El anclaje esquelético se constata como más efectivo que el convencional y, se prefiere, especialmente cuando los pacientes tienen una aserria necesidad de descompensación preoperatoria.
Kadir Beycan, Sxirin Nevzatoglu, and Kemal Naci Köse	Turkish Journal of Orthodontics <b>2014</b>	Reporte de Caso	<b>3a</b>	Clase III con DOD de 1,54 y 7,54 mm (superior e inferior), desviación de línea y mordida cruzada derecha. Se extraen cordales inferiores y se hace stripping de 3,6 mm	El anclaje que proporcionan los microtornillos ayudan con éxito en la corrección de la relación de Clase III sin extracción de dientes inferiores y efectos secundarios en el arco opuesto.
Matheus Melo Python	Journal of the World Federation of Orthodontists <b>2013</b>	Reporte de Caso	<b>3a</b>	Clase III con incisivos superiores vestibularizados y vector vertical de crecimiento. Distaliza molares mandibulares, sin extraer.	En Clases III con sutura con osificación incompleta, con microtornillos y un dispositivo expansor, se puede abrir

Marcel Marchiori Farret & Milton M Benitez Farret	Journal of Orthodontics <b>2013</b>	Reporte de Caso	<b>3a</b>	Clase III con mordida abierta, mordida cruzada posterior, desviación de línea media y apiñamiento moderado. Distala 2mm los molares inferiores y posteriormente el frente.	El uso de un único mini implante a cada lado de la mandíbula es capaz de realizar movimientos hacia distal, para tratar casos de maloclusiones de clase III esquelética moderada.
Laura Poletti, Aimara A Silvera, Luis T Huanca Ghislanzoni	Progress in Orthodontics <b>2013</b>	Reporte de Caso	<b>3a</b>	Clase III en un paciente dolicofacial con apiñamiento moderado, distaliza molares tras extraer cordales inferiores.	La distalización mandibular mediante TADs insertados en el área retromolar, tras exodonciar cordales inferiores, es una opción viable para el tratar Clases III con apiñamiento inferior
Henrique Mascarenhas Villela	Dental Press Journal of Orthodontics <b>2020</b>	Reporte de Caso	<b>3a</b>	Biprotusión moderada tratada con microtornillos sin extracciones. Retrusión media de 4,7 mm (2,3-5-7) en superior y de 5,5 mm en inferior. (2,5 a 5,5 8,5)	La corrección de una biprotusión moderada puede conseguirse con una retracción total de ambas arcadas usando microtornillos, reduciendo la inclinación de incisivos, permitiendo buen sellado labial y sonrisa armónica.
Nak-Chun Choi, Young-Chel Park, Yong-Min Jo, and Kee-Joon Lee	American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics <b>2009</b>	Reporte de Caso	<b>3a</b>	Biprotusión severa y clase II con apiñamiento moderado, tratado alineadores y microtornillos, para retruir el frente tras extraer los 4 primeros bicúspides.	Los microtornillos con capaces de corregir simultáneamente una biprotusión y una Clase II, pero necesitan realizar extracciones.

### 4.3 Riesgo de Sesgo en los estudios:

Como se trata de casos control, según el riesgo de sesgo para estudios observacionales con la escala de evaluación de calidad ROBINS-I(13), todos los estudios que se han tenido en cuenta para elaborar esta revisión, de manera global, tienen un riesgo de sesgo crítico. Esto es debido, entre otras cosas, a que la selección de los estudios ha sido fuertemente relacionada con la intervención llevada a cabo y con el resultado de ella.



## 5. Discusión

Según Poonsak Pisek et al.(14) la introducción de los microtornillos en el abordaje de las maloclusiones en este plano ha permitido que podamos obtener movimientos dentales predecibles, eliminando los movimientos recíprocos indeseables que de otra manera habrían ocurrido,

### 5.1 Corrección de Clase I

Muchos de los pacientes nos encontramos con un apiñamiento severo en relación molar y canina, de clase I . Los microtornillos son suficientemente eficaces para resolver la maloclusión. Hyo-Sang Park et al(6) refiere en su artículo, en el que se recogen tres ejemplos de pacientes con 1-2 mm de resalte y gran apiñamiento (de 5 mm de media) en los que estos dispositivos son capaces de distalar los molares hasta 3 mm, sin necesidad de extracciones, creando espacio para el posterior alineamiento y resolución del caso con un buen balance.



**Fig 8:** Biomecánica de retracción de la dentición en Clase I con microtornillos y sin extracciones por Hyo-Sang Park et al.(6)

## 5.2 Corrección de Clase II

En los pacientes de Clases II R.Mompell et al(7), aboga que pueden ser tratados bien distalizando la arcada superior o mesializando la inferior. La distalización molar se ha alzado como una opción (alternativa a las extracciones) muy popular para tratar Clases II en estadios iniciales, además permiten solucionar también las Clases III.

La maloclusión de clase II en adultos, con resalte severo ( $>10$  mm), según varios autores(15,16) ha requerido hasta ahora, en muchas ocasiones de cirugía ortognática. Así lo explica Chris C H Chang et al. (16) quien expresa que conseguir corregir una relación de clase II completa, es todo un reto usando biomecánicas convencionales, siendo difícil de lograr en la mayoría de los casos. Por ello, apuesta por los microtornillos, pues estos aportan una mecánica de anclaje ideal para retraer segmentos de la arcada, resolver apiñamientos, retraer y rotar posteriormente la arcada superior, haciéndolos óptimos para obtener una resolución conservadora de una maloclusión de clase II esquelética.

En el caso estudiado por Pisek et al.(14) la clase II se resuelve realizando extracciones de primeros premolares superiores y traccionando del frente anterior con dos microtornillos, situados bilateralmente entre las raíces del segundo premolar y el primer molar superior. Los autores de este mismo estudio justifican la necesidad de extraer, en lugar de usar solamente estos dispositivos, anunciando varias características que poseen estos pacientes de Clase II subdivisión I. Características como: labio superior más delgado, ángulo naso-labial más largo, cara larga, etc.

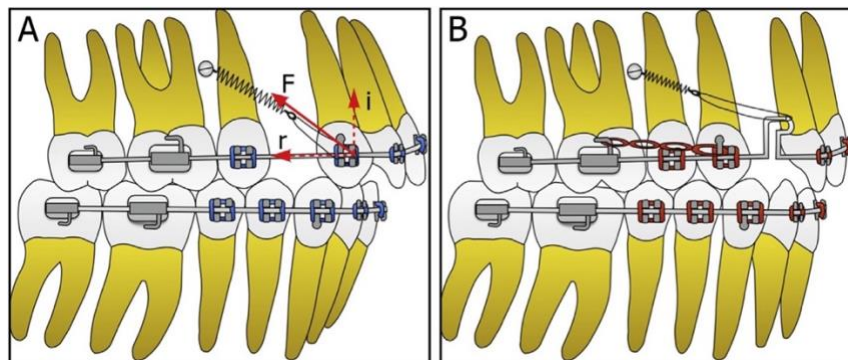


Fig 9:

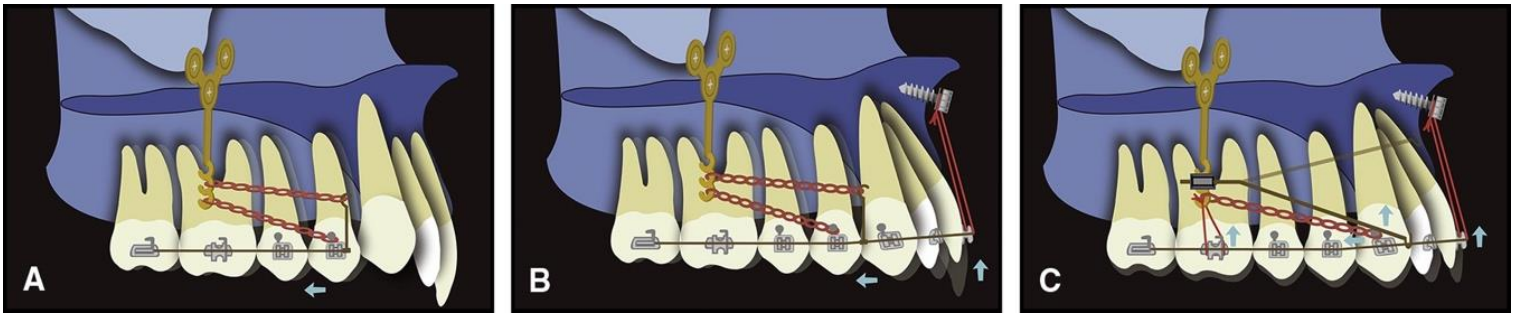
A → Fase de movimiento: retracción canina con anclaje en microtornillo. B → fase de retrusión incisiva: arco con asa en forma de bucle de cierre (bucle L inverso) con anclaje en microtornillo por Pisek et al.(14)

Por otra parte, Zhang et al.(15) propone realizar extracción de los 4 primeros premolares, en base a que, el caso que trata tiene un resalte demasiado pronunciado (más de 10 mm), y la opción de extracción de los primeros premolares superiores solamente (como propone Pisek et al.(14)), no cree fuera suficiente. Refieren que una corrección de resalte excesivo y sobremordida normalmente requiere más esfuerzo (mayor anclaje) para retruir los caninos e incisivos, que si no hubiera resalte, aunque siempre haya clase II. Entre estos dos estudios, se comprueba que el tratamiento con extracciones de 2 piezas es más corto en el tiempo, pero en ambos se consiguen los resultados buscados.

Pisek et al.(14), refiere que ciertas características determinan la necesidad de extraer. En esta línea, J. J. Liaw, D. W. Wang(17) puntualiza que, el patrón de extracciones depende más del prognatismo que del valor del propio anclaje. Este autor indica que, como es comúnmente sabido, la extracción de los primeros bicúspides es el patrón de extracción más común para los casos de protrusión, y la elección de este patrón se basa en la consideración de anclaje. En cambio, la elección del diente a extraer se centrará en las condiciones del diente, como grandes caries o restauraciones, mal estado periodontal, endodoncia o coronas.

Michael Tat-Chi Leung et al.(18) referencian en su artículo que se puede resolver casos de clases II realizando un distalamiento de primeros molares superiores y posteriormente retruyendo el frente anterior a el espacio conseguido, sin exodoncias. De esta manera, en el caso que trata este consigue, mediante una mecánica indirecta con microtornillos, un distalamiento de 3,9 mm (según la cefalometría) a 5 mm (según los modelos dentales de los casos). No solo este autor demuestra que es posible realizarlo sin extracciones, Kyung et al(19). son capaces de resolver esta misma clase, consiguiendo, esta vez con biomecánica directa, distalar un total de 3,5 mm (en los ápices de los primeros molares) a 5 mm (en las coronas). Por último, Michael Tat-Chi Leung et al.(18) exponen que también se puede distalar con éxito arcadas completas cuando existen asimetrías, mostrando casos en lo que se consigue distalar 2 mm en el lado derecho y 5 en el izquierdo para conseguir armonía.

Se puede comprobar, que, como se referencia con anterioridad en el artículo de J. J. Liaw y D. W. Wang,(17) el patrón de extracciones depende más del prognatismo. Así lo ilustran M Nishimura et al. (20), en su estudio, en el que se consigue corregir una Clase II sin extracciones, siendo la diferencia con el primer estudio, que esta clase era subdivisión II en lugar de I. Estos últimos autores son capaces de, mediante el uso de mini placas y microtornillos, intruir incisivos y molares, y distalizar los últimos para llegar a una clase I.



**Fig 10:** mecánica de resolución de clase II por M Nishimura et al(20), sin extracciones, con distalización e intrusión conseguidas solo mediante el uso de microtornillos y miniplacas.

En contraste con lo anterior, se observa como otros autores si que son capaces de corregir clases II subdivisión I usando dispositivos de anclaje temporal (microtornillos) y sin extracciones de premolares, pero, realizando exodoncia de cordales para crear espacio posterior necesario para la distalización. Este es el caso de Yoon Jeong Choi et al.(9) que demuestran éxito en el tratamiento de estos casos y además subrayan que de esta manera pueden corregir simultáneamente desviaciones de línea media y apiñamiento. Este patrón de extracción de cordales lo constatan otros autores como Seung-Hyun Kyung et al.(19), ya que, cuando corrigen clases II con desviaciones de línea media, mordida cruzada, apiñamiento y gran protrusión labial, con esta mecánica, obtienen también éxito en el tratamiento.

Aunque de manera general se observa que la extracción depende de este factor (mayor o menor resalte), también hay casos en los que son necesarias extracciones en la corrección de Clases II, a pesar de haber una subdivisión II. Esto ocurre cuando entra en juego una alteración en otro plano del espacio, a parte del sagital, como referencian Nilüfer İrem Tunçer y Ayça Arman Özçırpıcı,(21)

quienes tratan una clase II con sobremordida severa. Aquí radica la importancia de tener siempre en cuenta el estado global del paciente, entando pendiente de las alteraciones que puedan existir no solo en un plano, sino en los tres, para realizar un tratamiento integral con éxito y buenos resultados.

No solo el tratamiento de la sobremordida se puede tratar de manera simultánea a la clase, según Masato Kaku et al.(22) los microtornillos son igualmente capaces de corregir a la vez una Clase II con mordida abierta y problemas en la ATM, sin realizar extracciones. De esta manera se observa una restauración de la armonía facial, eliminando también el padecimiento en la articulación.

### **5.3 Corrección de Clase III**

En las clases III, como refiere Chung K-R et al.(23), podemos encontrar una maloclusión debida a un maxilar hipoplásico respecto a una mandíbula normal, o viceversa, incluso, una combinación de ambos. En estas maloclusiones, el patrón de extracciones variará según las características del paciente. Cuando no se llevan a cabo, sobretodo con el frente anterior retroinclinado, el paciente ha de usar elásticos intermaxilares, (con ellos el vector de fuerzas para la retrusión es más favorable). Pero, clases III, con incisivos superiores proclinados pre-tratamiento, el uso de estos elásticos es poco práctico. Como indicaba Qiao Ling Ma et al.(11) este tipo de movimiento desfavorable, (un aumento en la proclinación del frente anterior), puede prevenirse con el uso de dispositivos de anclaje temporal (TADs), que incluso pueden llegar a eliminar la necesidad de aparatología fija para corrección de la Clase.

En el estudio llevado a cabo por Benedict Wilmes et al.(24) se comprueba, tras analizar casos de pacientes con una Clase III esquelética pronunciada, que la corrección de esta es más efectiva con microtornillos que con mecánicas convencionales (en este caso ejemplifica con un arco transpalatino como método de anclaje). Puntualizan que hay mayor migración mesial (efecto indeseado que equipara a pérdida de anclaje durante el proceso) que en su caso es de 1'17 mm más, que cuando están presentes los microtornillos. Los autores Kadir Beycan et al.(25) coinciden con los anteriores. Estos usan los microtornillos para corregir la Clase III con una distalización mandibular y añaden a los autores anteriores que, como el efecto principal que originan los microtornillos en la mandíbula para este tipo de corrección sagital, es un movimiento hacia distal

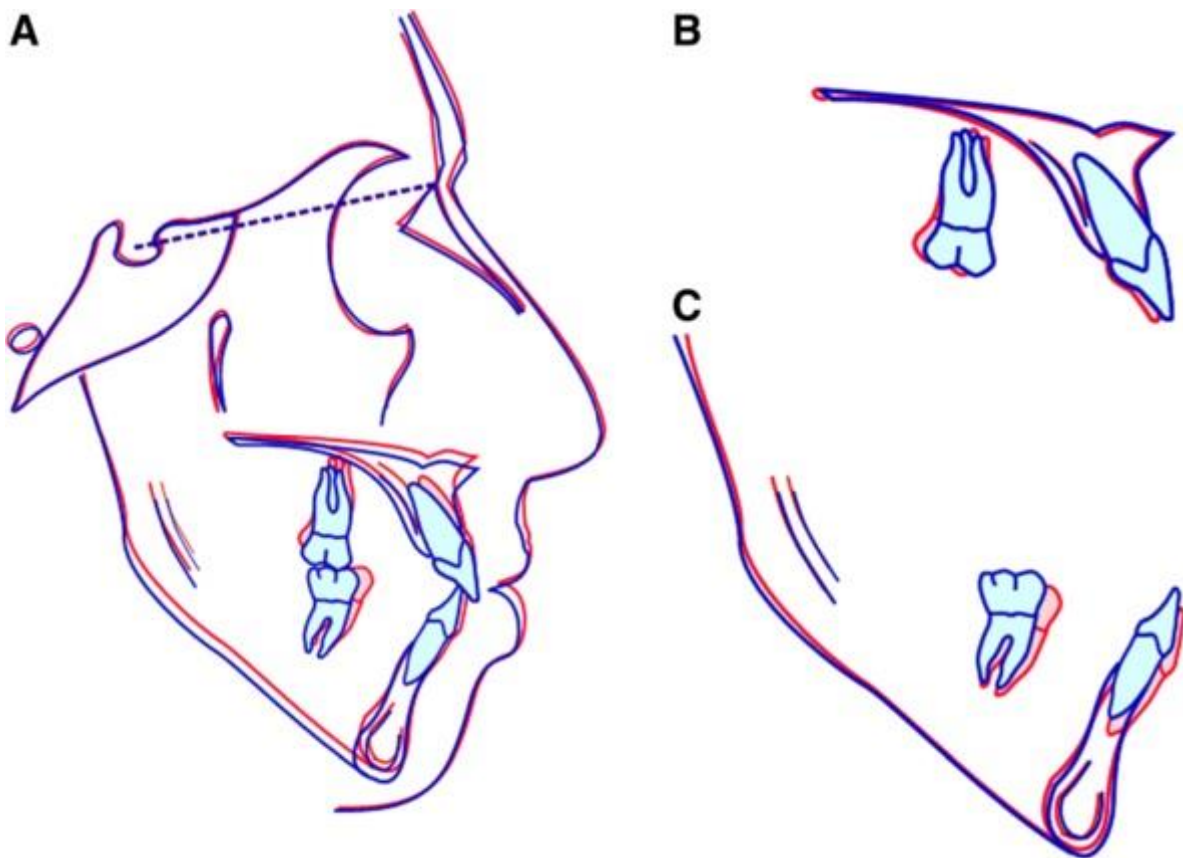
de los dientes posteriores (con otro también hacia distal y protrusión de superiores), no hay movimientos indeseados, porque no usan los elásticos para conseguirlos. En el estudio de estos autores se recoge un detalle, que otros no mencionan, que es el uso del stripping para ayudar a corregir (y con éxito) el apiñamiento, y que no sean los microtornillos la única mecánica de corrección que se aplica.

No es el único que menciona una singularidad, M.M Pithon(26) destaca en su estudio, que estos dispositivos son factibles también para corregir Clases III cuando además se necesita expandir y la sutura no está del todo osificada, teniendo buenos resultados, aunque, necesitando de expansores en el plano transversal que jueguen el papel de coadyuvante a los microtornillos que corrigen la maloclusión sagital.

Aunque algunos autores como los anteriormente mencionados(25) y otros como Marcel Marchiori Farret & Milton M Benitez Farret(27), defienden que con tan solo 2 microtornillos (1 a cada lado, en la arcada inferior) son capaces de distalar toda esta arcada para corregir la clase III, otros como M.M Pithon(26) necesitan al menos 4 microtornillos para realizar su tratamiento eficazmente.

Por otra parte, parece haber cierto prejuicio contra las extracciones superiores en el tratamiento integral de casos quirúrgicos de Clase III, con tasas de extracción en la arcada superior tan bajas como el 27%. Así lo recoge Katherine Georgalis and Michael G. Woods(10). Algunos pacientes de Clase III pueden requerir expansión palatina para la corrección transversal, como refería M.M Pithon(26),y tal vez el espacio ganado de este procedimiento y la consecuente resolución del apiñamiento podría haber sugerido a los dentistas que las extracciones no eran necesarias. Tal vez, el tratamiento también puede haber sido visto como más simple y eficiente sin extracciones premolares. Según Katherine Georgalis and Michael G. Woods(10), es posible que las extracciones superiores hayan sido evitadas por la creencia de que la limitación de la retracción del incisivo superior podría aumentar la estabilidad del resultado final, al reducir la cantidad necesaria de movimiento quirúrgico. Las extracciones pueden incluso haberse evitado para evitar que el paciente se someta a un procedimiento de dos arcadas, limitando la cirugía a un retroceso mandibular.

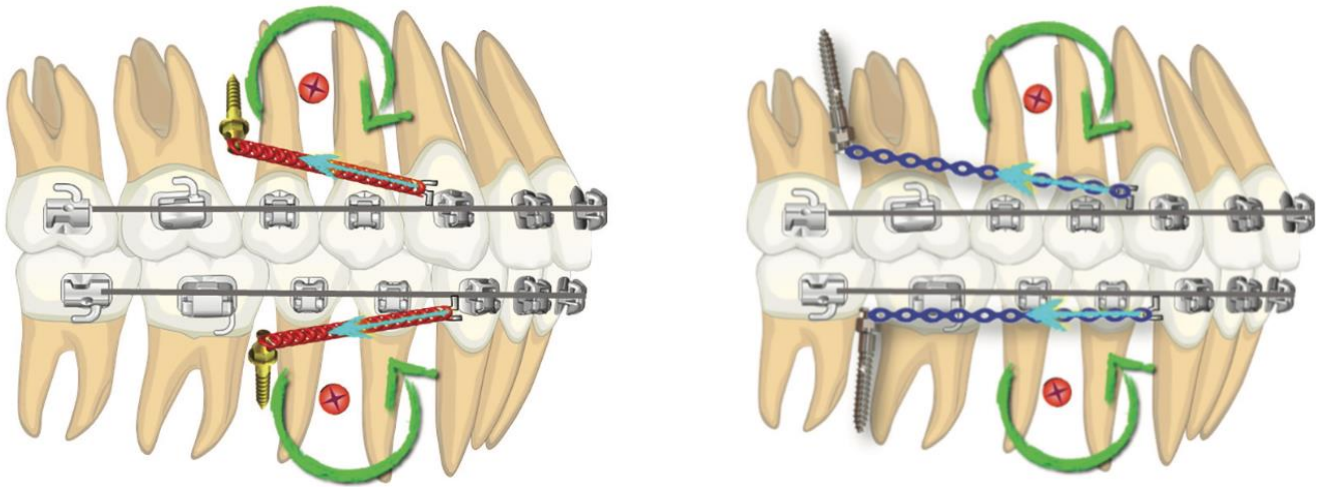
Como decía Yoon Jeong Choi et al(9).para las clases II, para las tipo III también se puede recurrir a la extracción de cordales. Así lo corrobora Laura Polleti, et al.(28), quienes además afirman que las extracciones de bicúspides para este tipo de corrección sagital se evitan (o deberían evitarse) dado que la intercuspidadación de los bicúspides está reconocida como factor que aporta estabilidad al tratamiento. Así lo desarrollan estos últimos autores en su caso, obteniendo éxito al corregir una Clase III en un paciente dolicofacial, subrayando que, en este tipo de pacientes, las biomecánicas tradicionales con aparatología extraoral para la Clase III, van en detrimento de este patrón facial, produciendo extrusión y pérdida de anclaje.



**Fig 11:** Superposición del caso tratado por Laura Polleti et al(26) que ilustra con la cefalometría previa y post-tratamiento el éxito en el resultado del mismo

## 5.4 Corrección de Biprotusión

Hay autores que afirman que retraer la arcada superior e inferior para tratar la biprotusión usando microtornillos, asociados a brackets de autoligado y sin extracciones, es posible. Este es el caso de Henrique Mascarenhas Villela(29) simplifica el tratamiento al reducirse la necesidad de extraer premolares, llegando igualmente al éxito en el tratamiento.



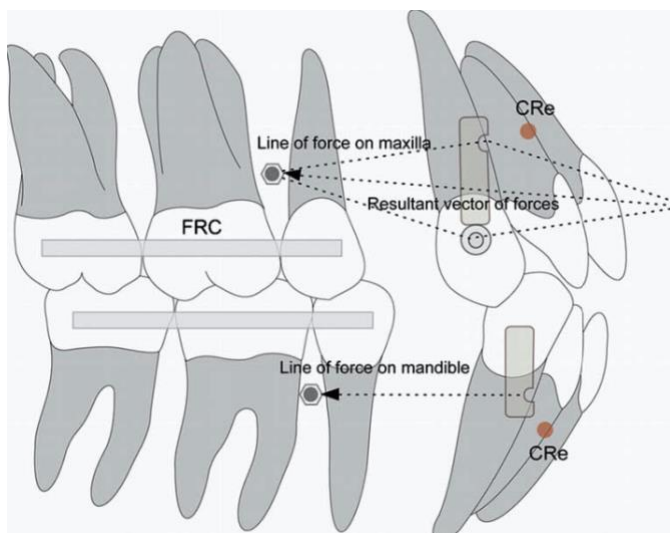
**Fig 12:** ilustración de Henrique Mascarenhas Villela(27), para explicar la biomecánica de corrección sagital para casos de biprotusión con microtornillos intra-alveolares (izquierda) y extra-alveolares (derecha)

Yoong Jeong Choi et al(9), refiere la necesidad de prestar atención al centro de resistencia, pues cuando el anclaje durante la retracción está en estos microtornillos, la dirección de la fuerza pasa más oclusalmente al centro de resistencia. Los efectos de esta retrusión en líneas generales producen retroinclinación de incisivos con tendencia a la extrusión y distalización de dientes posteriores con tendencia a la intrusión. En estos casos de biprotusión, en los que la extrusión incisal no es deseada, Henrique Mascarenhas Villela(29) indica que es importante que la cabeza del microtornillo esté posicionada cerca de la unión mucogingival, para que de esta manera se produzca una retrusión con un componente intrusivo de los dientes anteriores.



Este último autor, describe que según los casos que estudia bajo estas condiciones, el poder de retrusión real los microtornillos es de media 4,7 mm en arcada superior (pudiendo llegar en algún caso a 7mm) y de 5,5 mm de media en inferior. (pudiendo llegar en algún caso a 8,5). Con esto podemos comprobar el éxito que tienen sin necesidad de extracciones.

Por el contrario, autores como Nak-Chun Choi et al.(30) siguen apostando por un tratamiento combinando extracciones con microtornillos. Lo justifican porque, en el caso que tratan, el paciente tiene una necesidad mayor de corrección sagital, porque, además de tener una biprotrusión severa, tiene Clase II. Con esto volvemos a lo que decía Pisek et al.(14), dependiendo de las características morfológicas (pre-tratamiento) que tenga el paciente, se puede intuir la necesidad o no de extracciones en clases II, y, según Nak-Chun Choi et al(30), en biprotrusión sucede lo mismo.



**Fig 13:** ilustración de Nak-Chun Choi et al (28). para explicar la biomecánica de corrección sagital para casos de biprotrusión combinando microtornillos y extracciones.

### 5.5 Limitaciones:

Hay pocos estudios y muestras de pacientes muy pequeñas. Como todos los artículos utilizados para esta revisión son del tipo 'reporte de caso', el grado de evidencia científica, y por consecuencia, el grado de recomendación de las conclusiones es de tipo C, que indica un nivel de recomendación moderado-bajo, según la clasificación del Centro de Medicina Basado en la Evidencia de Oxford (12)(OCEBM).

## 6. Conclusiones

1. El tratamiento de las maloclusiones en el plano sagital con dispositivos de anclaje temporal evita efectos secundarios indeseables que se producen durante y post tratamiento con mecánicas convencionales. (nivel bajo de certeza)
2. Las extracciones en el tratamiento de maloclusiones en el plano sagital usando microtornillos van a depender, en gran medida, de la morfología facial pretratamiento que tenga el paciente. (nivel bajo de certeza)
3. Para el tratamiento de una misma clase, se realizarán exodoncias de 2, 4 o ninguna pieza en función de características como el grado de resalte y sobremordida. A mayor resalte, más espacio y fuerza necesitamos para retruir el frente anterior, y para corregir la clase. (nivel bajo de certeza)
4. Cuando existen maloclusiones en otros planos simultáneamente el anclaje requerido suele ser mayor, por lo que, las extracciones junto con el uso de microtornillos se tantean con más frecuencia en clases II o III que además tengan entre otras, mordida abierta o sobremordida. (nivel bajo de certeza)
5. Existe la alternativa de extraer cordales en lugar de bicúspides, cuando las exodoncias son necesarias, para crear el espacio que se necesita para corregir las clases II y III. (nivel bajo de certeza)
6. En clases III dependiendo de la inclinación del frente anterior, será necesario o no usar, además de microtornillos, elásticos intermaxilares, aunque muchos autores los desaconsejan. (nivel bajo de certeza)
7. La cantidad de microtornillos necesarios para corregir una clase III va a variar respecto a las maloclusiones que existan simultáneamente en otros planos del espacio. (nivel bajo de certeza)
8. Los microtornillos son capaces de corregir relaciones sagitales de Clase I, II, III y biprotrusión, sin la necesidad de hacer extracciones, pero no es todos los casos. (nivel bajo de certeza)
9. La capacidad (en milímetros) de movimiento sagital de los microtornillos, para el tratamiento de maloclusiones en este plano no es concluyente. (nivel bajo de certeza)

## 7. Bibliografía

1. Yamaguchi M, Inami T, Ito K, Kasai K, Tanimoto Y. Mini-implants in the anchorage armamentarium: New paradigms in the orthodontics. *Int J Biomater*. 2012;2012.
2. Ismail SFH, Johal AS. Current products and practice section: The role of implants in orthodontics. *J Orthod*. 2002;29(3):239–45.
3. Morgon L. L'ancrage chez l'adulte. *Orthod Fr*. 2011;82(1):95–106.
4. Lee TCK, Leung MTC, Wong RWK, Rabie ABM. Versatility of skeletal anchorage in orthodontics. *World J Orthod*. 2008;9(3):221–32.
5. Baron P. Impact of anchorage miniscrews in multibracket treatments without extractions. *J Dentofac Anomalies Orthod*. 2014;17(3):305.
6. Park HS, Kwon TG, Sung JH. Nonextraction treatment with microscrew implants. *Angle Orthod*. 2004;74(4):539–49.
7. Grubb JE. Temporary anchorage devices in clinical orthodontics. Vol. 158, *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2020. 306 p.
8. Papadopoulos MA. Orthodontic treatment of Class II malocclusion with miniscrew implants. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2008;134(5):604.e1-604.e16.
9. Choi YJ, Lee JS, Cha JY, Park YC. Total distalization of the maxillary arch in a patient with skeletal Class II malocclusion. *Am J Orthod Dentofac Orthop* [Internet]. 2011;139(6):823–33. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajodo.2009.07.026>
10. Georgalis K, Woods MG. A study of Class III treatment: orthodontic camouflage vs orthognathic surgery. *Aust Orthod J*. 2015;31(2):138–48.
11. Ma QL, Conley RS, Wu T, Li H. Asymmetric molar distalization with miniscrews to correct a severe unilateral Class III malocclusion. *Am J Orthod Dentofac Orthop* [Internet]. 2016;149(5):729–39. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajodo.2015.07.042>
12. Sousa M, Navas Z, Laborde M, Alfaro B, Carrascosa U. Niveles de Evidencia Clínica y Grados de Recomendación Levels of scientific evidence and degrees of recommendation.

- Repos salud [Internet]. 2017;29:1–14. Available from:  
[https://www.repositoriosalud.es/bitstream/10668/1568/6/Mella\\_Niveles.pdf](https://www.repositoriosalud.es/bitstream/10668/1568/6/Mella_Niveles.pdf)
13. Sterne JAC, Hernán MA, Reeves BC, Savović J, Berkman ND, Viswanathan M, et al. Risk Of Bias In Non-randomized Studies of Interventions (ROBINS-I): detailed guidance. *Bmj* [Internet]. 2016;355(i4919):1–53. Available from: <http://www.riskofbias.info>
  14. Pisek P, Manosudprasit M, Wangsrimongkol T, Keinprasit C, Wongpetch R. Treatment of a severe Class II Division 1 malocclusion combined with surgical miniscrew anchorage. *Am J Orthod Dentofac Orthop* [Internet]. 2019;155(4):572–83. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2017.09.023>
  15. Zhang N, Bai Y, Li S. Treatment of a class II Division 1 malocclusion with miniscrew anchorage. *Am J Orthod Dentofac Orthop* [Internet]. 2012;141(6):e85–93. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajodo.2011.06.047>
  16. Chang CCH, Lin JSY, Yeh HY. Extra-Alveolar Bone Screws for Conservative Correction of Severe Malocclusion Without Extractions or Orthognathic Surgery. *Curr Osteoporos Rep*. 2018;16(4):387–94.
  17. Liaw JJ-L, Wang DW-Y. Paradigm shifts in orthodontic treatment with mini-implant anchorage. *APOS Trends Orthod*. 2015;5(February 2015):56–62.
  18. Leung MTC, Lee TCK, Rabie ABM, Wong RWK. Use of Miniscrews and Miniplates in Orthodontics. *J Oral Maxillofac Surg*. 2008;66(7):1461–6.
  19. Kyung SH, Lee JY, Shin JW, Hong C, Dietz V, Gianelly AA. Distalization of the entire maxillary arch in an adult. *Am J Orthod Dentofac Orthop* [Internet]. 2009;135(4 SUPPL.):S123–32. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajodo.2008.01.015>
  20. Nishimura M, Sannohe M, Nagasaka H, Igarashi K, Sugawara J. Nonextraction treatment with temporary skeletal anchorage devices to correct a Class II Division 2 malocclusion with excessive gingival display. *Am J Orthod Dentofac Orthop* [Internet]. 2014;145(1):85–94. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajodo.2012.06.022>
  21. Tuncer NI, Arman Ozcirpici A. Treatment of Class II, Division 2 Malocclusion with Miniscrew Supported En-Masse Retraction: Is Deepbite Really an Obstacle for Extraction

- Treatment? *Turkish J Orthod.* 2017;30(3):84–8.
22. Kaku M, Koseki H, Kawazoe A, Abedini S, Kojima S, Motokawa M, et al. Treatment of a case of skeletal class II malocclusion with temporomandibular joint disorder using miniscrew anchorage. *Cranio - J Craniomandib Pract.* 2011;29(2):155–63.
  23. Chung KR, Kim SH, Choo HR. Class III Correction Using Biocreative Therapy (C-Therapy). *Semin Orthod [Internet]*. 2011;17(2):108–23. Available from: <http://dx.doi.org/10.1053/j.sodo.2010.12.004>
  24. Wilmes B, Olthoff G, Drescher D. Vergleich skelettaler und konventioneller Verankerungsmethoden bei der präoperativen Dekompensation einer skelettalen Klasse III. *J Orofac Orthop.* 2009;70(4):297–305.
  25. Beycan K, Nevzatoğlu Ş, Köse KN. Dental Class III Camouflage Treatment Using Miniscrew Anchorage. *Turkish J Orthod.* 2014;27(2):76–84.
  26. Pithon MM. Nonsurgical expansion with modified separator and distalization of mandibular teeth with the aid of mini-implants and sliding jigs in an adult with Class III malocclusion. *J World Fed Orthod [Internet]*. 2013;2(4):e181–97. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejwf.2013.09.001>
  27. Farret MM, Farret MMB. Skeletal class III malocclusion treated using a non-surgical approach supplemented with mini-implants: A case report. *J Orthod.* 2013;40(3):256–63.
  28. Poletti L, Silvera AA, Ghislanzoni LTH. Dentoalveolar class III treatment using retromolar miniscrew anchorage. *Prog Orthod.* 2013;14(1):1–6.
  29. Villela HM. Treatment of bimaxillary protrusion using intra-and extra-alveolar miniscrews associated to self-ligating brackets system. *Dental Press J Orthod.* 2020;25(5):66–84.
  30. Choi NC, Park YC, Jo YM, Lee KJ. Combined use of miniscrews and clear appliances for the treatment of bialveolar protrusion without conventional brackets. *Am J Orthod Dentofac Orthop [Internet]*. 2009;135(5):671–81. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajodo.2006.12.025>