



UNIVERSIDAD DE SEVILLA  
GRADO EN ODONTOLÓGIA

ETIOLOGÍA Y ESTABILIDAD DE LA MORDIDA  
ABIERTA ANTERIOR. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

M<sup>a</sup> Lourdes Rudolphi Solero

Trabajo Fin de Grado  
Junio 2018

Tutor: Dr. Enrique Solano Reina



## CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TRABAJO FIN DE GRADO

DR. ENRIQUE SOLANO REINA, CATEDRÁTICO DE ORTODONCIA ADSCRITO AL DEPARTAMENTO DE ESTOMATOLOGÍA, COMO DIRECTOR DEL TRABAJO DE FIN DE GRADO.

CERTIFICA:

*Que el presente trabajo titulado “ETIOLOGÍA Y ESTABILIDAD DE LA MORDIDA ABIERTA ANTERIOR. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA” ha sido realizado por Dña. M<sup>a</sup> Lourdes Rudolphi Solero 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 así conste y a los efectos oportunos, firmo el presente certificado, en Sevilla a día 21 de Mayo de 2018.*

Dr. Enrique Solano Reina

*A mi tutor, el Dr. Enrique Solano Reina, por su colaboración y apoyo.*

*A mi familia, los que están y los que estuvieron,  
por quererme y apoyarme en todo momento.*

*A ellos tres,  
que siempre están ahí cuando más los necesito.*

*Pero sobre todo a mi madre,  
por ser mi fuente de inspiración en la vida.*

## **RESUMEN**

El interés del trabajo es tratar de sistematizar las diferentes causas que provocan la mordida abierta anterior, haciendo especial énfasis en su estabilidad a largo plazo ya que tiene un alto porcentaje de recidiva.

La lógica nos dice que probablemente los mismos mecanismos etiológicos de la mordida abierta sean los que ocasionen su recidiva. Sin embargo, no hay una única característica que prediga claramente su estabilidad.

En la literatura existe poca evidencia científica dedicada a la estabilidad a largo plazo del tratamiento de la mordida abierta, pero sí numerosos artículos sobre su tratamiento y los buenos resultados inmediatos tras el mismo.

## **ABSTRACT**

The aim of this project is to systematize the different causes of an anterior open bite, focusing on its stability on a long term basis, since it has a high percentage of relapse.

According to the general logic, the etiological mechanisms are probably the same ones which cause its relapse. However, there is not a single characteristic which clearly predicts its stability.

There is little evidence regarding the long-term stability of the treatment for an open bite. However, there are many articles regarding open bite treatment and the immediate good results after its appliance.

## ÍNDICE

1. Introducción	1 - 8
1.1 Definición	1
1.2 Etiología	2 - 5
1.2.1 Hábitos	2
1.2.2 Lengua	2
1.2.3 Obstrucción aérea	3
1.2.4 Discrepancia posterior	3
1.2.5 Patologías	4 - 5
1.3 Tratamiento	5 - 8
1.3.1 Tratamiento en la dentición mixta	5 - 6
1.3.2 Tratamiento en adultos	6 - 8
2. Objetivos	9
- Objetivos específicos	
3. Material y método	9 - 10
- Estrategia de búsqueda para la identificación de los estudios	
- Criterios de selección.	
- Criterios de inclusión	
- Criterios de exclusión	
4. Resultados	11 - 15
5. Discusión	16 - 21
6. Conclusiones	22
7. Bibliografía	23 - 25

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1 DEFINICIÓN

La mordida abierta (MA) se define como disminución de sobremordida o resalte vertical normal<sup>1</sup>, siendo la norma 1 - 2 mm, valores menores a éste pueden ser considerados mordida abierta leve. Cuando presenta una separación vertical de 0 - 2 mm será una MA moderada, valores entre 3 - 4 mm severa y a partir de 4 mm extrema.

La mordida abierta se puede presentar tanto en sectores posteriores como en el sector anterior, siendo la más frecuente. Si la falta de contacto se localiza en la zona incisiva se llamará mordida abierta anterior; mientras que si afecta a los segmentos laterales que están en infraerupción, dejando un espacio entre las superficies oclusales de molares/ premolares, será posterior. En el caso de sólo contactar los últimos molares y encontrar apertura tanto anterior como posterior, se denominará mordida abierta completa.



Mordida abierta anterior

*Tomada de Atsawasuwan et al. Am J Orthod (2015)*



Mordida abierta posterior

*Tomada de Harpreet et al. JCDR (2016)*



Mordida abierta completa

*Tomada de Yanagita et al. Am J Orthod (2013)*

Actualmente diferenciamos entre mordida abierta esquelética y mordida abierta dental. La mordida abierta esquelética se produce por un desequilibrio óseo que puede afectar a ambos maxilares. Su origen puede ser genético o hereditario. Sin embargo, la mordida abierta dental suele estar ocasionada por hábitos perjudiciales adquiridos en la infancia, aunque también pueden intervenir problemas en la erupción de los dientes.<sup>1</sup>

Los pacientes con apertognatia presentan numerosos problemas ya que la funcionalidad del aparato masticatorio es sólo posible cuando el contacto entre dientes es completo.<sup>1</sup> La mordida abierta ocasiona malestar por su ineffectividad funcional masticatoria, dificultad respiratoria, fonética y estética. También puede ocasionar problemas en la articulación temporo-mandibular. Por ello, la importancia de su tratamiento y estabilidad a largo plazo.

## 1.2 ETIOLOGÍA

La apertognatia es una maloclusión cuya incidencia varía con la edad pero tiene mayor prevalencia en pacientes con dentición mixta, es decir, pacientes en crecimiento.<sup>2</sup>

Entre sus causas se incluyen hábitos orales, tamaño o función anormal de la lengua, respiración oral, patrón de crecimiento vertical, y enfermedades congénitas o adquiridas.<sup>3</sup> Los hábitos más frecuente son la succión digital, chupetes, morder o succionar el labio y deglución inmadura.<sup>4,2</sup>

El origen de la mordida abierta anterior (MAA) es muy importante, sobre todo en pacientes en crecimiento ya que la mayoría de ellas se corrigen por sí mismas y debemos evitar los tratamientos innecesarios.<sup>1</sup>

### 1.2.1 Hábitos

La prevalencia de MAA se dobla cuando hay un hábito de succión<sup>5</sup>. Todos los hábitos implican una obstrucción mecánica que impide la erupción<sup>6</sup> o permite la supraerupción de los dientes que no tienen contacto.<sup>7,1</sup>

Descender la lengua reduce el impacto en el maxilar y puede ensanchar la mandíbula. Este desequilibrio entre la lengua y la presión de la musculatura perioral puede provocar una relación cúspide-cúspide, provocando una rotación horaria de la mandíbula y evitando el contacto anterior de los incisivos.<sup>7,1</sup>

Numerosos artículos hablan de la implicación de la lengua en los hábitos, cuando hay una mal posición durante la deglución. Sin embargo, la deglución no es definida como hábito, es una acción no aprendida, subconsciente, que se adapta al medio en el que se encuentra.<sup>7,1</sup>

### 1.2.2 Lengua

Tres características de la lengua son una controversia: función, postura y tamaño. En la infancia, la lengua se posiciona, de manera psicológica, en la parte anterior, creando un sello que permite tragar. En la MAA el patrón funcional es similar, produciendo una deglución inmadura que provoca la apertura de la mordida.

Existe controversia ya que hay un período de transición entre los dos patrones, mientras la mordida está abierta, la lengua se mantiene en posición anterior y no cambia su función hasta que no terminen de erupcionar los incisivos.<sup>7,1</sup>

Un 10-15% de los pacientes nunca alcanzan una deglución madura, siendo el porcentaje más alto que los pacientes adultos con MAA. La fuerza que provoca la lengua es menor de 20 minutos al día, siendo insuficiente para provocar movimiento dentario, pero la posición durante el reposo puede generar el impacto necesario para que se desencadene una maloclusión.<sup>7,8,9,1</sup>

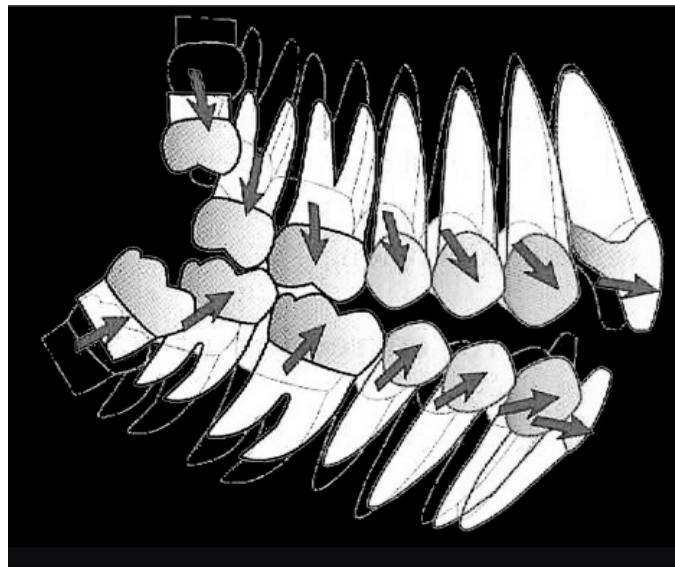
### 1.2.3 Obstrucción aérea

La obstrucción nasal puede estar producida por hiperplasia adenoidea, alergia u obstrucciones anatómicas que pueden derivar en respiración oral y posición baja de la lengua. En los pacientes con hábitos, la obstrucción nasal puede ocasionar un patrón de crecimiento hiperdivergente. Las personas con un biotipo dólico-facial son más propensas a presentar respiración oral. Sin embargo, una minoría de respiradores orales acaban presentando apertognatia.<sup>7</sup>

### 1.2.4 Discrepancia posterior

La discrepancia posterior es asociada con la apertognatia. Las mandíbulas pequeñas son responsables, en parte, del apiñamiento, la maloclusión más común. También se asocia al crecimiento divergente de la mandíbula<sup>13</sup>. En el espacio asignado a los molares, el espacio para los cordales es común que falte, lo que lleva a un apiñamiento posterior.<sup>7</sup>

Los molares son los últimos dientes en erupcionar, uno de los muchos cambios durante el crecimiento. El tercer molar no siempre termina de erupcionar para el final de la pubertad. Se conoce como la cuarta oclusión psicológica. La primera oclusión es dada por la erupción de los molares deciduos, la segunda se da a la erupción de los primeros molares permanentes, la tercera a la erupción de los segundo molares permanentes y la cuarta con los terceros molares.<sup>10,12</sup>



*Esquema de la discrepancia posterior (Tomada de Voss, 2013)*

Dada la falta del espacio necesario, los terceros molares se impactan y sobreerupcionan, ocasionando una oclusión patológica. El tercer molar sufre mesialización, ejerciendo presión sobre los dientes ya erupcionados que ocasiona inclinación mesial y supraerupción. Se producen cambios oclusales que intensifican o aplanan los planos. Dado que la posición mandibular está determinada por los molares, un aumento vertical puede convertir los molares en un punto de rotación, lo que lleva a una luxación mandibular funcional. El cóndilo se puede cargar, regulando así el crecimiento. Si se agotan las capacidades adaptativas, los planos oclusales divergentes conducen a casos de apertognatia. Una supraerupción de molar de 1mm puede desencadenar en una apertura de mordida anterior de 2-3mm, lo que predispone a cualquiera a esta maloclusión.<sup>11,12,7,13</sup>



### 1.2.5 Patologías

#### - Deficiencia neuromuscular

Los músculos faciales influyen en la formación de hueso en sus puntos de inserción según la actividad, y son importantes en la adaptación funcional y rotacional del plano de oclusión. Cuando hay muy poca actividad, los planos divergen pudiendo derivar en una mordida abierta anterior. Sin embargo, las personas presentan un patrón de crecimiento vertical antes de que la actividad muscular sea evidente.

Por otro lado, algunos artículos asocian la mordida abierta al bajo tono muscular. Esto podría ser por los arcos palatinos estrechos que suelen presentar los pacientes. Cuando hay apertognatia, hay carencia de guía anterior, que implica un patrón de movimiento muscular más corto y estrecho durante los ciclos de masticación, hay una baja activación muscular.

#### - Postura

Cambios posturales en la lengua, mandíbula o cabeza pueden provocar la MA. Una posición más posterior de la cabeza con una rotación maxilar horaria agrava la separación mandibular, permitiendo la supra-erupción de los molares<sup>7</sup>. La evolución ha ido disminuyendo el tamaño mandibular, lo que ocasiona perfiles retrognáticos en los pacientes, acompañado de una tendencia al crecimiento vertical. El crecimiento descendente del plano oclusal maxilar tiende a abrir la mordida si la mandíbula frena su adaptación.<sup>16</sup>

#### - Trauma

Los traumas son fáciles de diferenciar. Un trauma dentoalveolar o esquelético puede afectar a la oclusión. Las fuerzas traumáticas durante la dentición primaria pueden derivar en una anquilosis en la dentición secundaria, sólo una fuerza directa puede ocasionar la ausencia de sobremordida.

Un golpe en la mandíbula puede tanto detener el crecimiento de los cóndilos, como anquilosar o fracturar el cóndilo, produciendo la apertognatia. Una fractura Le Fort I puede provocar defectos en los contactos oclusales además de la mordida abierta anterior.

#### - Artritis reumatoide

La artritis reumatoide induce a la degeneración condilar. Aunque es menos común, también puede ocasionar MAA<sup>14</sup>. Una pérdida de peso condilar provoca una mordida abierta retrognática.<sup>15</sup>

La constante remodelación mantiene la forma, función y relación oclusal en equilibrio. Los tejidos se pueden deteriorar irreversiblemente cuando las fuerzas exceden a las capacidades adaptativas, ya sea por una fuerza excesiva o una capacidad adaptativa tisular disminuida.<sup>17</sup>

Las discrepancias oclusales pueden producir desórdenes temporomandibulares, aunque muchas personas con maloclusiones no padecen problemas articulares. Sin embargo, cuando una articulación tiene una capacidad adaptativa disminuida, la relación oclusal puede ser decisiva para prevenir la excesiva carga de las estructuras. Aunque hay muchas opiniones difieren entre sí, la mayoría de los estudios detectan una asociación entre interferencias oclusales, desórdenes de ATM y apertognatia.

### 1.3 TRATAMIENTO

El tratamiento de la MAA es un reto para los ortodoncistas ya que las recidivas son frecuentes, en torno al 25%, y su tratamiento requiere un abordaje tanto funcional como estético<sup>1</sup>.

#### 1.3.1 Tratamiento en la dentición mixta

La MAA es una maloclusión común en pacientes en crecimiento. La incidencia de la MAA varía con la edad y tiene una alta prevalencia en la dentición mixta (17.7%).<sup>2</sup>

La mordida abierta esquelética se caracteriza por el incremento de la altura facial anterior inferior y el ángulo goníaco, una rama mandibular corta, y un aumento de la altura dentoalveolar posterior. También pueden presentarse discrepancias transversales. Otras características son incompetencia labial, perfil convexo, incisivos con inclinación labial y apiñamiento.<sup>18,19</sup>

Numerosos autores afirman que la mordida abierta esquelética debe ser tratada en la dentición mixta con el objetivo de aprovecharse del estado activo del crecimiento, produciendo resultados más rápidos y estables; y así, reducir la carga del tratamiento durante la dentición permanente.<sup>20,21</sup>

Mentoneras, bite-blocks, ejercicios de masticación, extracciones y mesialización de los dientes posteriores han sido recomendados para conseguir la intrusión molar. Rejillas palatinas y espuelas se utilizan para prevenir los hábitos de succión y de malposición lingual. La terapia funcional es útil para corregir la actividad postural de la musculatura orofacial y la deformidad esquelética asociada.

Numerosos ensayos clínicos demuestran la efectividad del tratamiento de la mordida abierta durante la dentición mixta.<sup>18</sup>

El tratamiento interceptivo nos ayuda a evitar un tratamiento más complicado en el futuro. El crecimiento vertical de la mandíbula continúa hasta la pubertad, por lo que es importante identificar el problema de la mordida abierta de forma temprana.

Modelos de tratamiento	Resumen de los efectos	Reducción de la MA	Reducción de la divergencia
Intrusor molar rápido	Intrusión molar Autorrotación mandibular	Sí	Sí
Bite-blocks	Extrusión incisiva, Intrusión molar Control de la altura posterior Autorrotación mandibular	Sí	Sí
Quad-hélix/ Rejilla	Frena los hábitos de succión Extrusión incisiva e inclinación lingual Rotación antihoraria del plano palatino y mejora de la relación vertical intermaxilar	Sí	Sí
Rejillas	Más eficiente la fija que la removable* No controla la erupción molar <i>*Los efectos esqueléticos dependen del cumplimiento del paciente en la removable</i>	Sí	Datos discrepantes
Espuelas	Efectos dentoalveolares	Sí	Sí
Mentonera de tracción vertical	Reduce la mordida abierta No controla la erupción molar Los efectos esqueléticos dependen del cumplimiento del paciente	Sí	Datos discrepantes
Bionator	Útil en maloclusiones de clase II con MA Control de la extrusión molar Mejora de la relación vertical intermaxilar	Sí	Sí
Teuscher	Efectivo en maloclusiones de clase II con MA	Sí	Sí

\* Tabla de "Systematic review for orthodontic and orthopedic treatments for anterior open bite in the mixed dentition"<sup>18</sup>.

### 1.3.2 Tratamiento en adultos

Las mordidas abiertas esqueléticas son conocidas como la maloclusión más difícil de tratar. En pacientes sin crecimiento, un control vertical suele ser difícil. Las compensaciones dentales se observan, generalmente, con un tratamiento de ortodoncia convencional mediante extrusión de incisivos o molares produciendo una rotación horaria de la mandíbula que supone un tratamiento desfavorable.<sup>22</sup>

Entre las opciones de tratamiento en pacientes adultos, se incluyen el uso de elásticos combinados con la técnica de arco Edgewise Multiloop o arcos de níquel-titanio, así como uso de microtornillos, ortodoncia convencional, extracciones y cirugía ortognática.

Al no poder condicionar el crecimiento, se realiza un "camuflaje de la mordida abierta", es decir, podemos hacer movimientos dentales pero el perfil esquelético y las características óseas no las podemos modificar sin cirugía ortognática.<sup>23</sup>

- Microtornillos y miniplacas

El tratamiento mediante ortodoncia convencional supone la extrusión de los incisivos, que se puede conseguir hasta unos 3.0 mm en los maxilares, y unos 2.0 mm de los mandibulares. Debido a esta extrusión, el ángulo del plano mandibular aumenta y produce una rotación horaria de la mandíbula.<sup>22</sup>

Por otro lado, el tratamiento con microtornillos o miniplacas, permite la intrusión molar. Se puede conseguir una intrusión de unos 2.0 mm en maxilar y de 1.0 mm en mandíbula, produciendo una rotación antihoraria de hasta 3.0° de la mandíbula.

- Extracciones

La extracción de los primeros premolares es aceptada por numerosos clínicos con el objetivo de ocultar la mordida abierta esquelética reduciendo la inclinación de los incisivos superiores e inferiores para aumentar la sobremordida. Sin embargo, han demostrado que la terapia de extracción no mejora la altura o proporción facial inferior de los pacientes con mordida abierta, que generalmente tienen supra-erupción de los molares inferiores.<sup>24</sup>

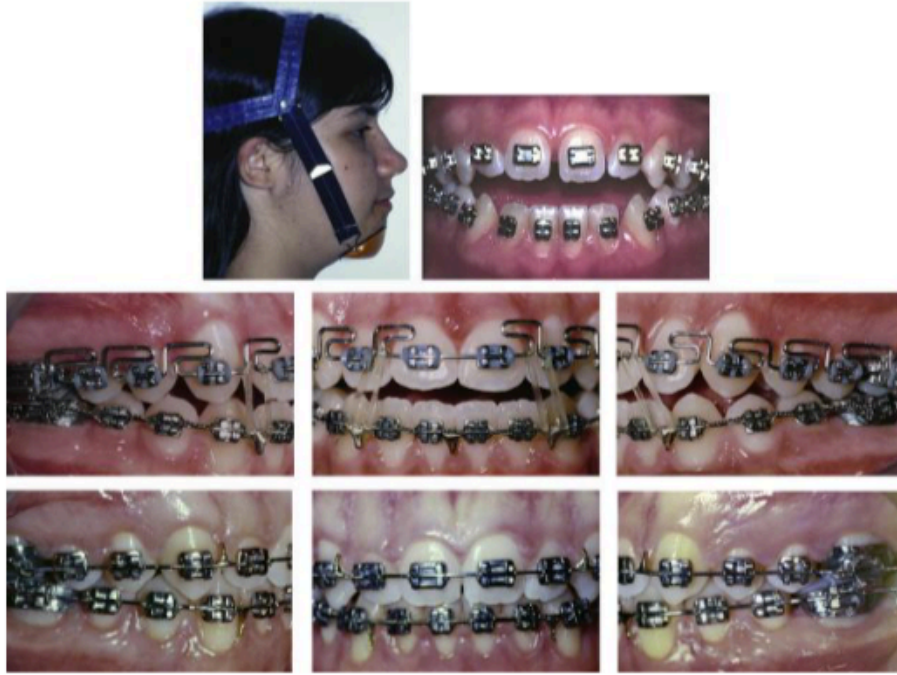
Un aumento significativo de la altura facial postero-inferior puede producirse durante el tratamiento con extracciones en casos acentuados. Las extracciones de molares puede cerrar la mordida abierta anterior, pero la posición fisiológica de reposo de la mandíbula no cambiará, por lo que la altura facial total no se verá modificada.<sup>25</sup>

- Técnica de arco multiasas

El tratamiento de ortodoncia utilizando elásticos verticales es un método común para corregir las mordidas abiertas. Una de estas técnicas es la técnica multiloop edgewise archwire (MEAW), consiste en un arco rectangular con múltiples loops en bota de extrusión en combinación con elásticos intermaxilares verticales en el sector anterior. Algunos autores aseguran que puede ser una buena alternativa para la corrección de las MAA moderadas y severas con resultados buenos y estables.

Los objetivos incluyen corregir la inclinación del plano oclusal, alinear los incisivos superiores con respecto a la línea del labio y hacer que las inclinaciones axiales de los dientes posteriores estén en posición vertical. La técnica MEAW afecta mínimamente al patrón esquelético.

Los cambios se producen principalmente por un mecanismo de compensación dentoalveolar que causa la retracción y extrusión de los dientes anteriores, y un movimiento vertical de los dientes posteriores. Por lo tanto, los planos oclusales superiores e inferiores se mueven uno hacia el otro.<sup>26</sup> La extrusión de los dientes anteriores, como se logró con el aparato MEAW, tiene una utilidad limitada para los pacientes que tienen una altura dentoalveolar adecuada o excesiva antes del tratamiento. La estabilidad del tratamiento de la MAA con la técnica MEAW obtiene una recidiva del 6% en pacientes con crecimiento y del 10% en pacientes sin crecimiento.



*Técnica multiloop edgewise archwire therapy (Tomada de Ribeiro,2010)*

#### - Ajuste oclusal

El ajuste oclusal puede ser una alternativa al tratamiento de la mordida abierta en cierto grupo de pacientes. La estabilidad, a una media de 3.5 años después del ajuste, es del 67% y se atribuye al crecimiento residual, aunque en pacientes sin crecimiento se atribuye a una erupción de los dientes posteriores, como consecuencia al desequilibrio fisiológico que provoca el ajuste oclusal.

Podría considerarse entonces el ajuste oclusal como un tratamiento complementario para lograr una menor dimensión vertical en sectores posteriores, e incluso como una buena alternativa de tratamiento en pacientes con recidiva tras un tratamiento de MAA.<sup>45, 46</sup>

#### - Cirugía ortognática

Cuando se ha completado el mayor potencial de crecimiento del paciente, el tratamiento ideal para la MAA es una combinación de ortodoncia, cirugía y reposicionamiento del maxilar y / o la mandíbula.

La etiología de una mordida abierta anterior se puede atribuir a muchos factores, pero la mayoría de las veces es causada por un patrón de crecimiento aberrante, que implica una rotación de la mandíbula o una erupción excesiva de los dientes posteriores.<sup>27</sup> El patrón de mordida abierta esquelética es una rama mandibular corta y una rotación horaria de la mandíbula.<sup>28</sup>

Numerosas técnicas quirúrgicas se han utilizado para la corrección de este tipo de deformidades por separado, en el maxilar o la mandíbula, o utilizando técnicas bimaxilares.

## 2. OBJETIVOS

Con esta revisión bibliográfica del tema pretendemos analizar la etiología y estabilidad de la mordida abierta revisando la literatura, centrándonos en las causas por las que se origina y a qué se debe su recidiva; basándonos en la mejor evidencia actual y la práctica basada en la investigación.

Objetivos específicos:

1. Etiología de la mordida abierta: factores que ocasionan la mordida abierta
2. Estabilidad a largo plazo: establecer los agentes causales de su recidiva

## 3. MATERIAL Y MÉTODO

Para realizar la revisión de la literatura centrada en la etiología y estabilidad de la mordida abierta, se han utilizado las bases de datos PubMed, Scopus y Cochrane. Las palabras claves utilizadas han sido “open bite”, “relapse”, “stability”, “etiology”.

Primero se hizo una búsqueda sobre la etiología y causas de la mordida abierta, para definir las causas que la originan. Para ello se utilizó “open bite” OR “open bite etiology”. Obteniendo los siguientes resultados:

PUBMED						
Búsqueda inicial	Últimos 5 años	Humanos	Inglés/ Español	Texto completo / Resumen	Evidencia científica	Final
2714	618	459	441	336	39	6

COCHRANE	
Búsqueda inicial	Últimos 5 años
41	3

\* Los artículos encontrados en Cochrane ya han sido revisados anteriormente en PUBMED.

\* En la base de datos de Scopus no se encontraron resultados nuevos.

En la siguiente búsqueda tenía como objetivo encontrar literatura sobre la recidiva y estabilidad de la mordida abierta, para lo que se utilizó “open bite” AND (“relapse” OR “stability”) Los resultados obtenidos tras la realización de la búsqueda fueron:

PUBMED						
Búsqueda inicial	Últimos 10 años	Humanos	Inglés/ Español	Texto completo / Resumen	Evidencia científica	Final
262	75	53	50	44	11	9

COCHRANE	
Búsqueda inicial	Últimos 10 años
8	6

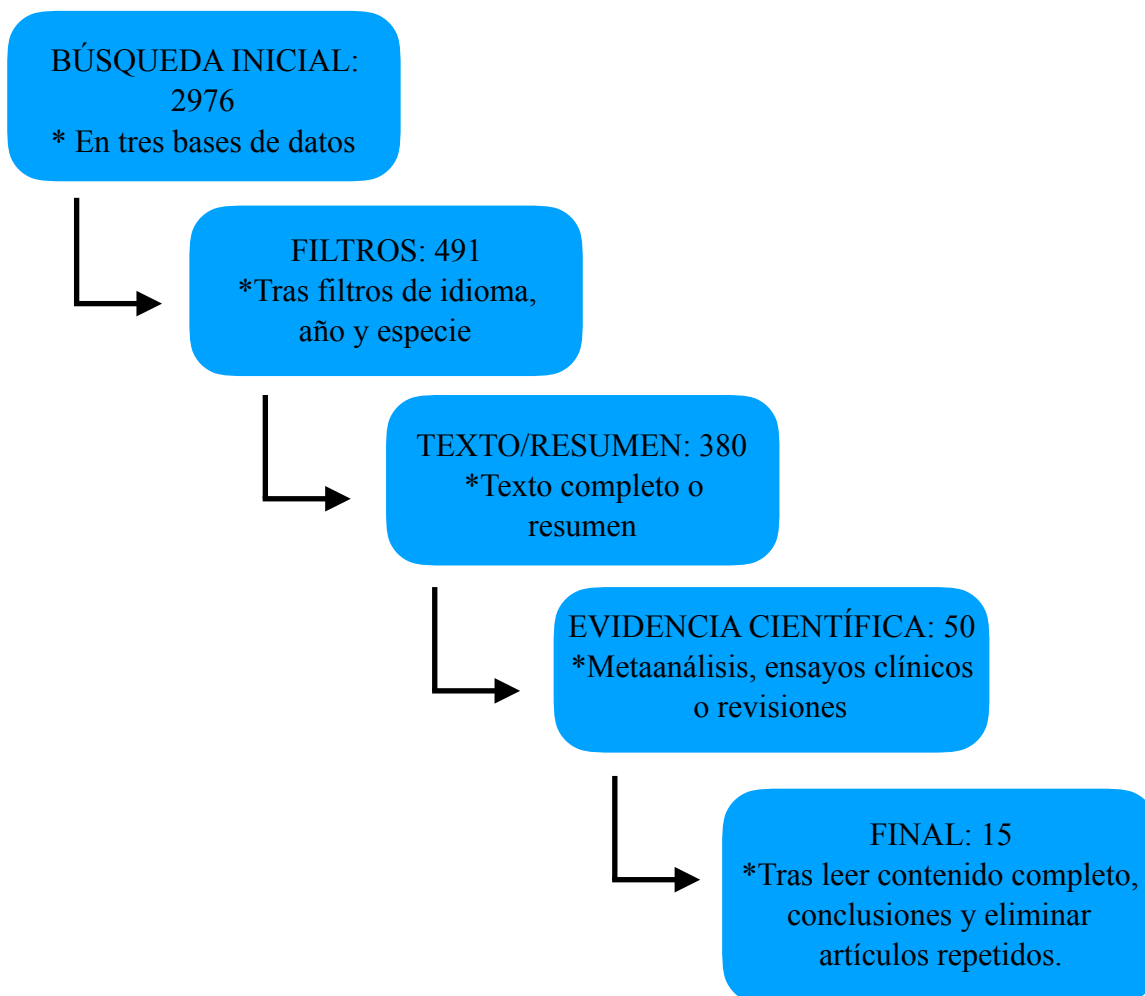
- \* Los artículos encontrados en Cochrane ya han sido revisados anteriormente en PUBMED.
- \* En la base de datos de Scopus no se encontraron resultados nuevos.
- \* Esta búsqueda se amplió a 10 años debido a la escasez de evidencia científica.

Los criterios de inclusión en ambas búsquedas fueron:

- Realizado en humanos
- Publicados en inglés o español
- Publicados en los últimos 10 años como máximo
- Evidencia científica: metaanálisis, revisiones y ensayos clínicos

Los artículos que no cumplieran estos criterios fueron excluidos de la revisión bibliográfica.

Tras la búsqueda se han revisado 15 artículos. A estos artículos revisados también se han incluido otros por búsqueda manual.



## 4. RESULTADOS

AUTOR	AÑO	REVISTA	MUESTRA	RESUMEN
C. Rijpstra, J. Lisson	2016	Journal of orofacial orthopedics	-	Presentación de diferentes causas descritas en la literatura por derivar en una mordida abierta anterior. Las clasificaciones etiológicas no son constantes y dependen del autor, pero la mayoría coinciden en genéticas y adquiridas. Las más comunes son: hábitos, lengua, obstrucción aérea, deficiencia neuromuscular, trauma, enfermedad reumática, postura y discrepancia posterior. Muchos factores distintos pueden ser relevantes para derivar en una apertognatia y deben ser considerados.
L. Canuto, G. Janson, N. de Lima et al.	2016	American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics	68	El propósito del estudio es comparar los efectos craneofaciales y dentoalveolares de las espuelas cementadas y convencionales en pacientes con MAA en la dentición mixta. Para ello se incluyen 68 sujetos con mordida abierta anterior y clase I. Los resultados fueron que había un mayor aumento de la sobremordida en los pacientes tratados que en el grupo control. Los pacientes con espuelas linguales cementadas presentan más aceptación que los pacientes con espuelas convencionales durante la masticación. Los grupos 1 y 2 presentan un resultado similar en cuanto al incremento de la sobremordida. Después de una semana, el 92,5% de los pacientes se adaptaron a las espuelas.
G. Greenlee, G. Huang, S. Chen et al.	2011	American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics	-	En la revisión se recopila la estabilidad a largo plazo de la mayoría de las intervenciones terapéuticas para corregir la mordida abierta anterior. El objetivo es recoger la evidencia científica sobre la estabilidad de las terapias quirúrgicas y no quirúrgicas para la maloclusión. Ambos resultados indican una estabilidad razonable en el grupo quirúrgico (82%) y no quirúrgico (75%). Estos resultados aparentar ser buenos pero fueron realizados en diferentes estudios y a población diferente, por lo que no se puede hacer una comparación efectiva. Además, deben ser interpretados con cautela ya que no hay grupo control.



AUTOR	AÑO	REVISTA	MUESTRA	RESUMEN
T. Deguchi, H. Kurosaka, H. Oikawa et al.	2011	American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics	30	En este estudio se investigaron los resultados de los tratamientos mediante la técnica Edgewise y mediante anclaje con microtornillos, haciendo un análisis cefalométrico y varios índices oclusales. Desde los valores cefalométricos, el grupo tratado sin implantes era, generalmente, tratado por la extrusión de incisivos maxilares y mandibulares provocando una rotación horaria. En el grupo tratado con implantes, hay una reducción de la convexidad facial. Durante la fase de retención, en este grupo se observa una extrusión de los molares mandibulares. Se observa menor estabilidad en el grupo tratado con implantes comparado con el otro. Como conclusión, en ambos grupos se alcanza una buena oclusión. Sin embargo, la intrusión molar absoluta y mejora de la estética se puede alcanzar de forma más efectiva mediante microtornillos como sistema de anclaje, aunque requieren una atención cuidadosa durante la fase de retención.
J. Ferri	2014	Revue de stomatologie, de chirurgie maxillo-faciale et de chirurgie orale	-	La cirugía ortognática es una técnica quirúrgica que proporciona normalización de la cara y oclusión. Algunas maloclusiones son particularmente inestables, como los déficits maxilares transversales, y la mordida abierta anterior. Muchos factores están implicados en la estabilidad de los resultados quirúrgicos. De hecho, el balance facial depende en gran medida de funciones que pueden ser la causa de la inestabilidad de los resultados, a pesar de la corrección anatómica. Es obligatorio que el cirujano comprenda las funciones orofaciales y las reglas que determinan el equilibrio craneal y maxilofacial para garantizar la estabilidad de los procedimientos a largo plazo.

AUTOR	AÑO	REVISTA	MUESTRA	RESUMEN
B. Solano - Hernández, G. Antonarakis, P. Scolozzi et al	2013	Journal of oral and maxillofacial surgery	-	El propósito es evaluar la estabilidad vertical después de combinar ortodoncia y tratamiento quirúrgico en la mordida abierta anterior. La recidiva vertical es una característica en un cierto número de pacientes después de los tratamientos combinados de cirugía y ortodoncia, independientemente del tipo de cirugía. Esto se puede observar de forma dental mediante una apertura de la mordida, y esqueléticamente por un aumento en el plano mandibular y ángulos intermaxilares durante el seguimiento a largo plazo. La recidiva esquelética a largo plazo parece ser más común después de la cirugía bimaxilar.
I. Reichert, P. Figel, L. Winchester	2014	Oral and maxillofacial surgery	-	El tratamiento estándar ideal de los casos de mordida abierta anterior esqueléticas es el enfoque combinado del tratamiento de ortodoncia con dispositivos fijos y cirugía ortognática. En los últimos años, se han desarrollado dispositivos de anclaje temporal (DAT) para corregir ortodóncicamente las mordidas abiertas anteriores. Con la introducción de DAT como una modalidad de tratamiento eficaz, la cirugía ortognática puede evitarse en casos seleccionados de mordida abierta anterior. Pero esta es técnica relativamente nueva y, hasta la fecha, sigue habiendo una falta de evidencia de estabilidad a largo plazo del cierre de la mordida abierta anterior con DAT.
L. Pisani, L. Bonaccorso, R. Fastuca et al.	2016	Progress in orthodontics	-	El objetivo de este estudio fue evaluar la evidencia científica disponible sobre los tratamientos de mordida abierta anterior en la dentición mixta para evaluar la efectividad del tratamiento precoz en la reducción de la mordida abierta, la estrategia de tratamiento más eficaz y la estabilidad de los resultados. Aunque esta revisión confirma la efectividad del tratamiento temprano de la mordida abierta, el metaanálisis no fue factible debido a la falta de estandarización, limitaciones metodológicas importantes y deficiencias de los estudios. Se necesita un enfoque más robusto para el diseño de ensayos en términos de metodología y análisis de errores. Además, se requieren más estudios con períodos de seguimiento más largos.

AUTOR	AÑO	REVISTA	MUESTRA	RESUMEN
C. Ng, W. Wong, U. Hagg et al	2008	International journal of paediatric dentistry	-	El objetivo es revisar las opciones de tratamiento actualmente disponibles de la mordida abierta anterior. El tratamiento exitoso de la mordida abierta anterior se basa en gran medida en el diagnóstico y la terapéutica. Aunque existen muchas modalidades de tratamiento diferentes disponibles, la estabilidad después del tratamiento sigue siendo un tema crítico ya que no se cuenta con evidencia sobre la estabilidad a largo plazo de las diversas opciones de tratamiento. Por lo tanto, los médicos deberían prestar más atención durante la fase de retención y deberían alentarse los estudios a largo plazo sobre los cambios postratamiento y su estabilidad.
A. Caprioglio, R. Fastuca	2016	L'Orthodontie française	-	La mordida abierta anterior representa una maloclusión que aún se encuentra en estudio debido a la falta de evidencia sobre la etiología y las mejores opciones de tratamiento en los sujetos en crecimiento de acuerdo con la tasa de éxito y estabilidad. El objetivo de este estudio fue evaluar la evidencia real disponible sobre los tratamientos de mordida abierta anterior en la dentición mixta con el fin de evaluar la efectividad del tratamiento temprano para reducir la mordida abierta, la estrategia de tratamiento más eficaz y la estabilidad de los resultados.
S. Wriedt, V. Buhl, B. Al-Nawas et al.	2009	Journal of orofacial orthopedics	-	Algunos pacientes con mordida abierta que han sido tratados con aparatos de ortodoncia fijos combinados y osteotomía bimaxilar, presentan recidiva de la dimensión vertical tras el final del tratamiento con una corrección inicialmente exitosa. El objetivo de este estudio fue identificar aquellos parámetros que aumentan la tendencia a la recidiva. Durante el tratamiento combinado interdisciplinario, pacientes con mordida abierta presentan una reducción de la altura facial posterior por impactación quirúrgica posterior del maxilar, así como corrección de los parámetros disfuncionales durante la deglución y respiración.

AUTOR	AÑO	REVISTA	MUESTRA	RESUMEN
M. Mucedero, L. Franchi, V. Giuntini et al	2013	American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics	28	El objetivo de este estudio fue evaluar la estabilidad a largo plazo del tratamiento con quad-hélix/rejilla en sujetos con mordida abierta dento-esquelética. A largo plazo, el uso del dispositivo quad-hélix/rejilla condujo a resultados exitosos en aproximadamente el 93% de los pacientes considerados. La corrección de la mordida abierta dento-esquelética se asoció con una rotación descendente clínicamente significativa del plano palatino.
M. Feres, L. Abreu, N. Insabralde et al.	2016	European journal of orthodontics	-	El objetivo de este estudio fue proporcionar una revisión exhaustiva que evaluara la efectividad de la corrección ortodóncica de la mordida abierta anterior en individuos en crecimiento. Debido a la poca calidad y / o evidencia insuficiente, no se encontraron resultados consistentes. Sin embargo, se proporcionaron algunas conclusiones clínicas útiles y sugerencias para futuros estudios para cada modalidad terapéutica considerada.
M. Feres, L. Abreu, N. Insabralde et al.	2017	European journal of orthodontics	-	El objetivo de esta revisión fue proporcionar una síntesis de la literatura que evaluara la efectividad de la corrección de la mordida abierta en individuos en crecimiento con el uso de dispositivos de interceptación de hábito. La terapia con rejilla parece ser efectiva en un corto tiempo. En cuanto a otros dispositivos de interceptación de hábitos, la insuficiente evidencia científica no pudo aportar conclusiones fiables.

## 5. DISCUSIÓN

El tratamiento de la mordida abierta anterior se considera un reto debido a sus dificultades en determinar tanto los factores causales como los que originan su recidiva, que es aproximadamente un 25%. Se asocia a un patrón de crecimiento vertical, posición y función lingual, hábitos, obstrucción aérea nasofaríngea y resorción condilar idiopática, entre otros.

Generalmente, se observa la corrección de la maloclusión mediante la extrusión de los incisivos maxilares y mandibulares, siendo más común que la intrusión molar, y que consigue una excesiva superposición, que, a veces, ocasiona inestabilidad y provoca la recidiva<sup>4</sup>.

Cuando los pacientes no presentan función de los incisivos, varios factores tienen que ser considerados. Al hacer el diagnóstico diferencial, es importante conocer sobre cualquier posible trauma. Si el paciente presenta hábitos o discrepancia posterior, deben ser eliminados para hacer un tratamiento adecuado. Algunos diagnósticos necesitan cooperación de otros especialistas como otorrinolaringólogos, alergólogos, logopedas... Los pacientes suelen presentar más de una única causa etiológica a las que se pueden atribuir la maloclusión.<sup>1</sup>

Un tratamiento ortopédico durante la dentición temporal puede dar resultados favorables. En pacientes en crecimiento los cascos de tracción alta, rejillas linguales, bite-blocks, y mentoneras, se utilizan para disminuir la dimensión vertical del proceso dentoalveolar.

En el estudio realizado por Canuto LFG y col.<sup>2</sup> se habla sobre el tratamiento temprano de la mordida abierta anterior. Normalmente, se realiza mediante rejillas fijas o removibles y espuelas linguales, a veces asociadas con una mentonera o cascos de tracción vertical en pacientes con un patrón de crecimiento vertical. Aunque hay muchas modalidades de tratamiento disponibles, la efectividad y estabilidad después del tratamiento son conceptos críticos ya que carece de evidencia la estabilidad a largo plazo de estos tratamientos.<sup>2</sup>

El estudio tiene como objetivo la corrección de hábitos mediante espuelas linguales cementadas o convencionales. Los resultados mostraron que el resalte descendía significativamente en los grupos con espuelas linguales cementadas, en relación con el grupo control. Hay que tener en cuenta que había una gran palatinización de los incisivos maxilares en relación con los mandibulares, producido por la carencia de presión lingual en los incisivos. Además, los niños en el grupo control mantenían los hábitos, por lo que el resalte tendía a aumentar.



Espuelas linguales cementadas

Espuelas linguales convencionales

*Tomada de Canuto LFG y col., 2016*

Había un incremento significativo de la sobremordida en los grupos tratados con espuelas linguales. Esto se debe por la corrección de los hábitos, mientras que los que no los corrigieron no aumentaron la sobremordida.

Los investigadores han citado la actividad y posición lingual como causa de la dificultad en conseguir una estabilidad a largo plazo. Se concluyó que el uso de espuelas linguales para corregir la posición de la lengua, mantiene a largo plazo la corrección de la mordida abierta.

Feres MFN y col.<sup>30</sup> asocian que la MAA se asocia etiológicamente con factores adquiridos, como hábitos de succión o deglución inmadura, durante el período de dentición mixta.

Afirman que basándonos en la literatura, el uso de rejillas puede disminuir, unos 3mm, la mordida abierta de pacientes en crecimiento. Estos efectos se observan en un período de tiempo corto, y se consideran como estables, ya que frenan los hábitos que son la etiología de la MAA.

Ambas conclusiones se basan en el hecho de que al corregir la etiología de la mordida abierta, en estos casos hábitos y malposición lingual, no recidiva. Generalmente, la mordida abierta tiene una etiología multifactorial, y se suele asociar a un patrón de crecimiento vertical<sup>29</sup>, por lo que aún corrigiendo los hábitos que presente el paciente, si el paciente tiene tendencia al crecimiento vertical, no podremos modificarlo, pero sí controlarlo mediante barras transpalatinas, mentoneras de tracción vertical, etc.

Además, el seguimiento en el primer estudio fue de 12 meses, por lo que no hay un seguimiento a largo plazo, aunque sea de suponer que al corregir la única etiología de la mordida abierta, se corregirá y se mantendrá en el tiempo. Por ello, debemos establecer adecuadamente los factores que originan la maloclusión y eliminarlos o controlarlos.

La escuela japonesa de Sato, introduce el término discrepancia posterior como factor etiológico de la mordida abierta, haciendo referencia al apiñamiento posterior provocado por los terceros molares que ocasiona sobreerupción e inclinación mesial de los molares posteriores. Esto provoca un fulcrum y traslación funcional de la mandíbula con transformación del cartílago condilar y, en última instancia, una mordida abierta. En estos casos el tratamiento consistirá en la eliminación de la discrepancia y reconstrucción oclusal de la MAA tras exodonciar los cordales.

10,11,7

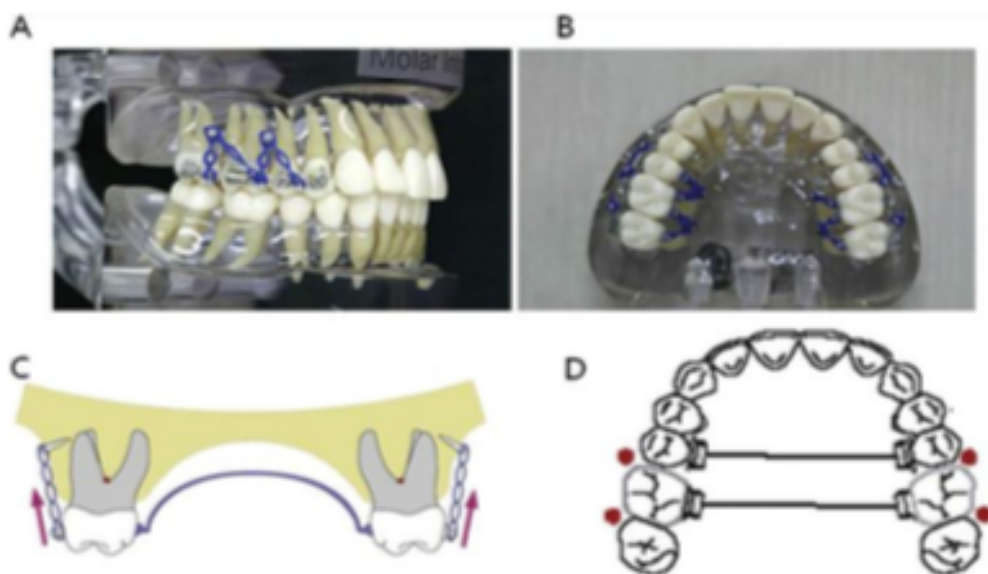
Ng CST. y col.<sup>23</sup>, afirman que aunque se han publicado numerosos casos y estudios de éxitos tratando la mordida abierta sin cirugía, no hay evidencia científica basada en la evaluación de las mejores opciones. Sólo algunos artículos han llegado a resultados a largo plazo, por lo que la recidiva no es un término claro en esta maloclusión.

La retención de la mordida abierta anterior es un problema importante. Una razón es que el crecimiento vertical y la erupción de los dientes posteriores pueden continuar hasta los últimos años de la adolescencia o los primeros años de la veintena, y el crecimiento vertical del maxilar es la última etapa de la maduración<sup>31</sup>. Los estudios de los resultados a largo plazo después del tratamiento de ortodoncia para la mordida abierta, y después de los casos tratados quirúrgicamente<sup>32</sup>, indicaron que la tasa de recaída es de alrededor del 40%. Los médicos intentan retener la mordida abierta corregida para los pacientes en crecimiento, aplicando un mentón vertical o un casco de tracción alta a los molares superiores junto con un retenedor estándar removible. También se puede usar un aparato ortodóncico con bloques de mordida entre los dientes posteriores, como un activador de mordida abierta o un bionator.

Como conclusión añaden que aunque se han reportado muchos casos y estudios de mordida abierta tratados con éxito con diferentes modalidades de tratamiento no quirúrgico, no ha habido una evaluación basada en la evidencia para determinar las mejores opciones. Solo unos pocos documentos han abordado los resultados a largo plazo y, debido a los diferentes métodos de medición en la sobremordida y las pequeñas muestras estudiadas, todavía no se dispone de información concreta sobre la tasa de recidiva y los predictores de la misma.

En el estudio realizado por Deguchi T y col.<sup>22</sup> comparan el tratamiento de la mordida abierta en adultos con microtornillos y el tratamiento convencional.

Los resultados fueron que mediante la ortodoncia convencional los pacientes sufrieron una extrusión de unos 3.0 mm de los incisivos maxilares y unos 2.0 mm de los incisivos mandibulares. Debido a esta extrusión, el ángulo del plano mandibular aumentó unos 3.0° y se produjo una rotación horaria de la mandíbula.



*Esquema del mecanismo de intrusión de molares maxilares mediante microtornillos  
(Tomada de Baek, 2010)*

Mientras que los pacientes que fueron tratados con microtornillos o miniplacas, sufrieron intrusión molar. Sin embargo, los microtornillos causaron menos molestias a los pacientes que las miniplacas. Se observó una intrusión molar significativa, de unos 2.0 mm en molares maxilares y 1.0 mm en molares mandibulares, produciendo una rotación antihoraria de 3.0° de la mandíbula

Aunque la oclusión ideal se puede conseguir con ambos métodos, tras el tratamiento, en el grupo tratado con microtornillos se observó una intrusión que podrían tener tendencia a recaer después de períodos de retención largos. Por lo tanto, concluyeron en que sería necesaria una evaluación a largo plazo para dilucidar los problemas durante la fase de retención en el tratamiento de pacientes con mordida abierta con microtornillos

Como podemos comprobar de nuevo, ninguno de los estudios anteriores puede hablar de estabilidad a largo plazo ya que el seguimiento es máximo de uno o dos años. Es decir, podemos corregir la oclusión, alcanzar una oclusión ideal pero la estabilidad en un período largo de tiempo será una controversia.

Los investigadores Solano-Hernández B y col.<sup>27</sup> afirman que incluso después de una corrección inicialmente exitosa de la dimensión vertical mediante una combinación tratamiento quirúrgico ortognático y ortodóncico, algunos pacientes con una mordida abierta anterior primaria pueden, después de la finalización del tratamiento, exhibir una disminución en la sobremordida o la reaparición de una mordida abierta anterior.<sup>33</sup>

Se cree que la causa de la recaída vertical tiene componentes esqueléticos y dentoalveolares, y su etiología se considera multifactorial.<sup>34</sup> Uno de los factores que determina el potencial de recaída postquirúrgica vertical parece ser la técnica de fijación de la osteotomía.

En la década de 1980, se introdujeron técnicas de fijación rígida utilizando miniplacas y / o tornillos en un intento de disminuir la recaída postquirúrgica.<sup>35-39</sup> Los resultados a corto y largo plazo de diferentes técnicas de fijación son un tema de interés en la literatura de la ortodoncia.

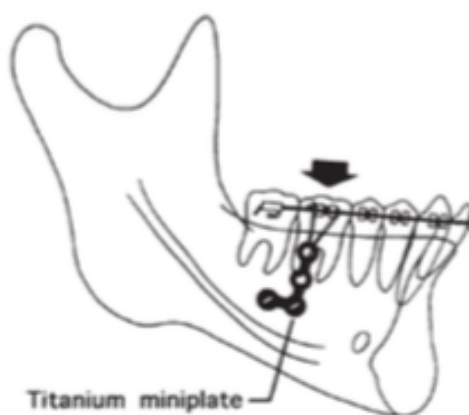
En conclusión, la recaída vertical es una característica en un cierto número de pacientes después del tratamiento quirúrgico combinado con ortodoncia, independientemente del tipo de cirugía utilizada. Esto se puede observar mediante una apertura de la mordida dental y un aumento en el plano mandibular y ángulos intermaxilares esqueléticos durante el seguimiento a largo plazo. La recaída esquelética a largo plazo parece ser más común después de la cirugía bimaxilar.

De esta forma podemos observar que incluso modificando el hueso mediante cirugía ortognática, la estabilidad a largo plazo sigue siendo un problema.

Otro estudio que habla sobre la cirugía ortognática es el de Reichert I. y col.<sup>40</sup>, hablan de que el uso de anclaje esquelético ofrece muchas opciones de tratamiento para los ortodoncistas y que tiene una aplicación particular en la corrección de MAA<sup>41</sup>. Algunos clínicos afirman que el uso de anclajes esqueléticos puede obviar la necesidad de cirugía ortognática en el tratamiento de los casos de MAA.



El ortodoncista tiene varias modalidades de tratamiento disponibles para tratar casos de MAA leves a moderados. Con la introducción de dispositivos de anclaje óseo temporal, como una modalidad de tratamiento efectiva, la cirugía ortognática puede evitarse en casos de MAA seleccionados. Esta es una técnica relativamente nueva, y hasta la fecha sigue habiendo una falta de evidencia de la estabilidad a largo plazo del cierre de MAA con esta técnica. Varios informes de casos han ilustrado su uso exitoso en casos de mordida abierta no esquelética que previamente han sido tratados con cirugía ortognática. El tratamiento de la MAA con dispositivos de anclaje esquelético tiene varias ventajas en comparación con la cirugía de la mandíbula única o bimaxilar: proporciona un menor costo, menos invasividad y un tratamiento menos complicado y de baja morbilidad. Se deben llevar a cabo más estudios en dispositivos de anclaje en el esqueleto para determinar la estabilidad y efectividad a largo plazo de este método como tratamiento en los casos de MAA.



*Esquema del mecanismo de tratamiento de la mordida abierta mediante sistema de anclaje esquelético, miniplacas (Tomada de Umemori, 1999)*

Varios informes de casos han demostrado que, al menos a corto plazo, en el maxilar o la mandíbula, las miniplacas ayudan a la intrusión de los molares superiores e inferiores de hasta 3-5 mm y también logran la rotación de la mandíbula en sentido antihorario<sup>42, 43, 44</sup>. Este tratamiento permite al ortodoncista cerrar el AOB sin extruir los dientes frontales, que son propensos a la recaída y reabsorción radicular.

El autor concluye que los implantes como anclaje para simplificar el tratamiento de ortodoncia, pueden usarse con éxito para intruir a los molares en los casos de MAA. Sin embargo, no hay evidencia en estudios de seguimiento aleatorizados y controlados a largo plazo que confirmen estas tesis.

Todos los estudios observados anteriormente no concluyen sobre la estabilidad a largo plazo ya que hay falta de evidencia científica.

En cualquier caso, se acepta que la recidiva global de la mordida abierta es de 20-25% aproximadamente tanto en casos de ortodoncia como de ortodoncia combinada con cirugía ortognática.<sup>47</sup> Y a pesar de que la mayor parte de recidiva ocurre entre los primeros 6 meses y el año de tratamiento<sup>48</sup>, parece ser recomendable un mecanismo de retención a largo plazo.<sup>49</sup>

En definitiva, el punto de partida es una historia clínica minuciosa en cuanto a diagnóstico de hábitos, que sea preciso, y a una indicación correcta. Poseer la experiencia para prever la influencia del patrón de crecimiento del niño y anticipar los problemas, tratando de corregir la hiperdivergencia, es la línea de trabajo en dentición mixta. En adultos, el correcto manejo de la dimensión vertical y la buena comunicación con el cirujano en casos ortoquirúrgicos son obligatorios. La reeducación muscular a cualquier edad, es insustituible en los pacientes con patrones musculares alterados.

A modo de conclusión, tener conocimiento de todos los factores que intervienen en la regulación del complejo craneomaxilomandibular es de vital importancia para el tratamiento de la mordida abierta y de cualquier maloclusión.

Como dijo Allan Brodie hace más de 60 años: *“Ningún pensamiento brillante acerca de perfiles armónicos o alineación de incisivos, ni la manipulación más habilidosa de la aparatología ortodóncica servirá para mantener a los dientes en posiciones contrarias a los dictados por su entorno muscular; esperemos que en el futuro seamos más conscientes de esta cuestión.”*

## **6. CONCLUSIONES**

- 1) La recidiva global de la mordida abierta es de 20-25% aproximadamente tanto en casos de ortodoncia como de ortodoncia combinada con cirugía ortognática.
- 2) La etiología de la mordida abierta es multifactorial, no hay una sola causa que la origine.
- 3) La estabilidad del tratamiento no depende tanto de la técnica empleada como de la corrección del factor etiológico que la ha producido.
- 4) Aunque hay numerosos artículos, la mayoría de los estudios no presentan evidencia científica sobre la estabilidad a largo plazo de los tratamientos que corrigen la mordida abierta anterior, ya que los estudios muestran un seguimiento medio de 2 años.
- 5) Un estudio completo del paciente, mediante historia clínica y exploración exhaustiva serán necesarios para determinar la existencia de hábitos y patrones que puedan estar originando la maloclusión. Será necesario trabajar con especialistas como logopedas, otorrinos, etc. para la corrección de los hábitos, respiración oral y factores etiológicos de la MAA.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

1. Rijpstra C, Lisson JA. Etiology of anterior open bite: a review. *J Orofac Orthop.* 2016;77(4): 281–6.
2. Canuto LFG, Janson G, de Lima NS, de Almeida RR, Cançado RH. Anterior open-bite treatment with bonded vs conventional lingual spurs: A comparative study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2016;149(6):847–55.
3. Ngan P, Fields HW. Open bite: a review of etiology and management. *Pediatr Dent* 1997;19:91-8.
4. Almeida RR, Ursi WJ. Anterior open bite. Etiology and treatment. *Oral Health* 1990;80:27-31.
5. Lentini-Oliveira DA, Carvalho FR, Ye Q et al. Orthodontic and orthopaedic treatment for anterior open bite in children, 2007;2:1-24
6. Beane RAJ. Nonsurgical management of the anterior open bite: a review of the options. *Semin Orthod.* 1999;5:275-283
7. Proffit WR, Fields HW. *Contemporary Orthodontics*, 3rd edn. St Louis, MO: Mosby, 2000.
8. Fröhlich K, Thüer U, Ingervall B. Pressure from the tongue on the teeth in young adults. *Angle Orthod.* 1991;61:17-24.
9. Smithpeter J, Covell DJ. Relapse of anterior open bites treated with orthodontic appliances with and without orofacial myofunctional therapy. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2010;137:605-614.
10. Sato S, Onodera K, Takashina H et al. A consideration of posterior discrepancy in cases of crowding malocclusion: implications for orthodontic treatment. *Bull Kanagawa Dent Coll* 2003;31:131-141
11. Voss Zuazola R., Basili C., El desafío de las mordidas abiertas. *Filosofía MEAW-Multiloop Edgewise. Rev Esp Ortod.* 2013; 43:239-47.
12. Sato S, Akimoto S, Shinji H. Development and orthodontic treatment of class III malocclusion. *Informationen aus Orthod Kieferorthopädie.* 2005;37:87-99.
13. Goldberg AI, Behrents RG, Oliver DR et al. Facial divergence and mandibular crowding in treated subjects. *Angle Orthod.* 2013;83:381-388.
14. Sidebottom AJ, Salha R. Management of the temporomandibular joint in rheumatoid disorders. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2013;51:191-198
15. Sasaguri K, Ishizaki - Takeuchi R, Kuramae S et al. The temporomandibular joint in a rheumatoid arthritis patient after orthodontic treatment. *Angle Orthod.* 2009;79:804-811.
16. Sato S. The dynamic functional anatomy of the craniofacial complex and its relation to the articulations of the dentition. In Slavicek R, editor. *The Masticatory Organ: Functions and Dysfunctions.* Klosterneuburg: GAMMA Medizinisch-wissenschaftliche Fortbildungs-AG; 2002. pp 484-515.
17. Tanaka E, Detamore MS, Mercuri LG. Degenerative disorders of the temporomandibular joint: etiology, diagnosis, and treatment. *J Dent Res.* 2008;87:296-307.
18. Pisani L, Bonaccorso L, Fastuca R, Spina R, Lombardo L, Caprioglio A. Systematic review for orthodontic and orthopedic treatments for anterior open bite in the mixed dentition. *Prog Orthod.* 2016;17(1):28.
19. Zecca PA, Fastuca R, Beretta M, Caprioglio A, Macchi A. Correlation assessment between three-dimensional facial soft tissue scan and lateral cephalometric radiography in orthodontic diagnosis. *Int J Dent.* 2016;2016:1473918.
20. Sankey WL, Buschang PH, English J, Owen AH. Early treatment of vertical skeletal dysplasia: the hyperdivergent phenotype. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2000;118:317–27.

21. English JD. Early treatment of skeletal open bite malocclusions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2002;1:563–5.
22. Deguchi T, Kurosaka H, Oikawa H, Kuroda S, Takahashi I, Yamashiro T, et al. Comparison of orthodontic treatment outcomes in adults with skeletal open bite between conventional edgewise treatment and implant-anchored orthodontics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2011;139(4):S60-8.
23. Ng CST, Wong WKR, Hagg U, KING NM, HÄGG U, SAMMAN N. Orthodontic treatment of anterior open bite. *Int J Paediatr Dent.* 2008;18(2):78–83.
24. Kim YH, Han UK, Lim DD, Serranon ML. Stability of anterior openbite correction with multiloop edgewise archwire therapy: a cephalometric follow-up study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2000;118: 43–54
25. Nahoum HI. Vertical proportions: a guide for prognosis and treatment in anterior open-bite. *Am J Orthod.* 1977; 72: 128 –146.
26. Iscan HN, Akkaya S, Koralp E. The effects of the pring-loaded posterior bite-block on the maxillo-facial morphology. *Eur J Orthod.* 1992; 14: 54 – 60.
27. Solano-Hernández B, Antonarakis GS, Scolozzi P, Kiliaridis S. Combined orthodontic and orthognathic surgical treatment for the correction of skeletal anterior open-bite malocclusion: a systematic review on vertical stability. *J Oral Maxillofac Surg.* 2013;71(1):98–109.
28. Cozza P, Mucedero M, Baccetti T, et al: Early orthodontic treatment of skeletal open-bite malocclusion: A systematic re- view. *Angle Orthod.* 2005;75:707.
29. Cozza P, Baccetti T, Franchi L, Mucedero M, Polimeni A. Sucking habits and facial hyperdivergency as risk factors for anterior open bite in the mixed dentition. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2005; 128:517-9.
30. Feres MFN, Abreu LG, Insabralde NM, de Almeida MR, Flores-Mir C. Effectiveness of open bite correction when managing deleterious oral habits in growing children and adolescents: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Orthod.* 2017;39(1):31–42.
31. Proffit WR, Fields HW. *Contemporary Orthodontics*, 3rd edn. St Louis, MO: Mosby, 2000
32. Denison TF, Kokich VG, Shapiro PA. Stability of maxillary surgery in openbite versus nonopenbite malocclusions. *Angle Orthod* 1989; 59: 5 –10.
33. Wriedt S, Buhl V, Al-Nawas B, et al: Combined treatment of open bite—Long-term evaluation and relapse factors. *J Orofac Orthop.* 2009;70:318.
34. Ellis E III, McNamara JA Jr: Components of adult Class III 2001 open-bite malocclusion. *Am J Orthod.* 1984;86:277.
35. Hennes JA, Wallen TR, Bloomquist DS, et al: Stability of simul- taneous mobilization of the maxilla and mandible utilizing internal rigid fixation. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg* 1988;3:127.
36. Larsen AJ, Van Sickels JE, Thrash WJ: Postsurgical maxillary movement: A comparison study of bone plate and screw versus wire osseous fixation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1989;95:334.
37. Rittersma J, van der Veld RG, van Gool AV, et al: Stable frag- ment fixation in orthognathic surgery: Review of 30 cases. *J Oral Surg.* 1981; 39:671
38. Rosen HM: Miniplate fixation of Le Fort I osteotomies. *Plast Reconstr Surg.* 1986;78:748
39. Van Sickels JE, Nishioka GJ: Rigid fixation of maxillary osteot- omies: A review of treatment results. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1988;66:2.
40. Reichert I, Figel P, Winchester L. Orthodontic treatment of anterior open bite: a review article-- is surgery always necessary? *Oral Maxillofac Surg.* 2014;18(3):271–7.
41. Lee TC et al. Versatility of skeletal anchorage in orthodontics. *World J Orthod.* 2008;9(3):221

42. Sherwood K. Correction of skeletal open bite with implant anchored molar/bicuspid intrusion. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am.* 2007;19(3):339–50.
43. Umemori M et al. Skeletal anchorage system for open-bite correction. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1999;115(2):166–74
44. Kuroda S, Katayama A, Takano-Yamamoto T. Severe anterior open-bite case treated using titanium screw anchorage. *Angle Orthod.* 2004;74(4):558–67
45. Guilherme Janson “Evaluation of anterior open bite treatment with occlusal adjustment” *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2008;134:10.e1-10.e9
46. Guilherme Janson “Stability of anterior open bite treatment with occlusal adjustment” *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2010;138:14.e1-14.e7
47. Geoffrey M. Greenlee “Stability of treatment for anterior open-bite malocclusion:A meta-analysis” *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2011;139:154-69.
48. Bondemark L, Holm AK, Hansen K, Axelsson S, Mohlin B, Brattstrom V, et al. Long-term stability of orthodontic treatment and patient satisfaction. A systematic review. *Angle Orthod.* 2007;77:181-91
49. Cal-Neto JP, Quint~ao CC, de Menezes LM, Almeida MA. Severe anterior open- bite malocclusion. *Angle Orthod.* 2006;76: 728-3