

**Condylar effect associated with the use of mandibular thrusters.  
Literature review.**

**Efecto condilar asociado al uso de propulsores mandibulares. Revisión de  
literatura.**

**Autores:**

Benenaula-Duchi, Damaris Daniela  
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA  
Estudiante de Pregrado de Odontología  
Cuenca – Ecuador



[damaris.benenaula@est.ucacue.edu.ec](mailto:damaris.benenaula@est.ucacue.edu.ec)



<https://orcid.org/0009-0005-1252-958X>

Cabrera-Padrón, María Isabel  
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA  
Od. Esp. Ortodoncia  
Docente de la carrera de odontología  
Cuenca – Ecuador



[mcabrerap@ucacue.edu.ec](mailto:mcabrerap@ucacue.edu.ec)



<https://orcid.org/0000-0002-4086-6082>

Fechas de recepción: 05-JUN-2025 aceptación: 05-JUL-2025 publicación: 30-SEP-2025



<https://orcid.org/0000-0002-8695-5005>

<http://mqrinvestigador.com/>



## Resumen

**Introducción:** la maloclusión clase II es una de las alteraciones con mayor prevalencia del mundo, se debe diagnosticar a edad temprana para efectuar un tratamiento mediante el uso propulsores mandibulares, estos dispositivos generan fuerzas que ayudan a mover la mandíbula anteriormente y modifican la relación cóndilo-fosa glenoidea, lo cual mejora la mordida y estética facial. **Objetivo:** analizar el efecto condilar asociado al uso de los propulsores mandibulares mediante una revisión de la literatura. Metodología: se utilizó un enfoque cualitativo y un procedimiento metódico descriptivo mediante una revisión bibliográfica, para ello se implementaron estrategias de búsqueda, criterios de inclusión y exclusión. Tras la búsqueda de la literatura de las bases de datos PubMed, Scopus, Scielo y Google académico, la búsqueda se restringió en artículos publicados en los últimos 5 años, de idioma inglés y español, además de investigaciones específicas como: estudios clínicos, revisiones sistemáticas, bibliográficas, metaanálisis, estudios de caso y ensayos clínicos. **Resultados:** se seleccionaron un total de 22 artículos, en donde se evidenció que los propulsores mandibulares están relacionados significativamente a cambios morfológicos condilares redireccionando el crecimiento condilar. **Conclusión:** el uso de propulsores mandibulares provoca cambios en el cóndilo, como el desplazamiento anterior y aumento de su ancho. Se recomienda realizar futuras investigaciones con metodología más amplia y el uso de imágenes 3D para evaluar con precisión los efectos sobre la articulación temporomandibular.

**Palabras clave:** Propulsores mandibulares; Aparatos ortodóncicos; maloclusiones; cóndilo mandibular; dispositivos de avance mandibular



## Abstract

**Introduction:** Class II malocclusion is one of the most prevalent disorders in the world and should be diagnosed at an early age for treatment using mandibular thrusters. These devices generate forces that help move the mandible anteriorly and modify the condyle-glenoid fossa relationship, which improves the bite and facial esthetics. **Objective:** to analyze the condylar effect associated with the use of mandibular thrusters through a review of the literature. **Methodology:** a qualitative approach and a descriptive methodical procedure were used by means of a literature review, for which search strategies, inclusion and exclusion criteria were implemented. After searching the literature in the databases PubMed, Scopus, Scielo and Google Scholar, the search was restricted to articles published in the last 5 years, in English and Spanish, in addition to specific research such as: clinical studies, systematic reviews, bibliographic reviews, meta-analysis, case studies and clinical trials. **Results:** A total of 22 articles were selected, showing that mandibular thrusters are significantly related to condylar morphological changes redirecting condylar growth. **Conclusion:** the use of mandibular thrusters causes changes in the condyle, such as anterior displacement and increase of its width. It is recommended to carry out future research with a broader methodology.

**Keywords:** Mandibular thrusters; orthodontic appliances; malocclusions; mandibular condyle; mandibular advancement devices



## Introducción

Las maloclusiones dentales fueron definidas por Angle en el año de 1899, como una anomalía donde es inexistente una correlación simétrica entre los huesos maxilares superior e inferior y pueden ser causadas por combinaciones óseas y dentales, por ende, pueden provocar distintas afecciones en la persona que lo padece como problemas estéticos en el aspecto del rostro, dando como consecuencia un impacto negativo en la calidad de vida que se pueden vincular con Bullying, y a causa de ello quizá se desarrollen problemas psicológicos, también se evidencian dificultades para hablar, masticar o tragar los alimentos, mayor susceptibilidad a enfermedades periodontales, caries dental, afectan negativamente la morfología mandibular y la función de la articulación temporomandibular (González-García, 2021).

La maloclusión esquelética Clase II es una de las alteraciones con mayor incidencia alrededor del mundo, según la Organización Mundial de la Salud (OMS) esta maloclusión tiene una prevalencia en niños de 8 a 11 años de edad con el 23%, en los adolescentes de 12 a 17 años con el 15%, y en los adultos de 18 a 50 años el 13%, lo que la hace la anomalía ósea más frecuente en la población mundial, así mismo la clase II de Angle se considerada uno de los problemas problema más comunes para el odontólogo ya que esta representa índices entre el 12% y el 49% de todos los casos de ortodoncia (Radwan et al., 2022).

Esta afección se subdivide según el posicionamiento anterior de los incisivos superiores (subdivisión 1, incisivos inclinados hacia vestibular, subdivisión 2, incisivos inclinados hacia palatino), y en cuanto a la relación molar el surco mesiovestibular del primer molar inferior se encuentra distalizado en relación a la cúspide mesiovestibular del primer molar superior (Espinosa et al., 2021; Morán Naranjo & Bautista Rojas, 2023). Hay numerosos factores que influyen al desarrollo de la maloclusión clase II, en donde clínicamente se puede presentar como un prognatismo maxilar, retrognatismo mandibular o una combinación de ambas, y se suele asociar con resalte aumentado, maxilar estrecho, paladar ojival y perfil convexo (Radwan et al., 2022).

Para abordar de manera efectiva las maloclusiones, el profesional debe identificar y valorar cualquier desarmonía esquelética desde una edad temprana para que se planifique la modificación del crecimiento, ya que, si no se proporciona una terapia ortodóntica en el

momento conveniente, dicha desarmonía esquelética podría requerir un tratamiento quirúrgico avanzado (Katole et al., 2020).

La elección y decisión del tratamiento para la maloclusión clase II se debe basar principalmente en un buen diagnóstico individual y exhaustivo del paciente, ya que dependerá de la gravedad que esté presente, a su vez es importante realizar diversos exámenes clínicos, radiográficos, fotografías intraorales y extraorales, modelos dentales, análisis de registros fotográficos, cefalogramas laterales, resonancia magnética. Además, se debe considerar ventajas, desventajas, indicaciones contraindicaciones, y efectos secundarios que el tratamiento elegido pueda ocasionar al paciente (Esparza PI et al., 2020).

Cuando la maloclusión clase II es causada por un retrognatismo mandibular existen diversas opciones terapéuticas mediante el uso de aparatología funcional ortodóntica, conocidos como dispositivos de propulsión o avance mandibular que pueden ser fijos o removibles tanto para dentición temporal, permanente o mixta, los cuales están diseñados para generar cambios en el desarrollo y la posición de la mandíbula, incrementando la longitud de esta, posicionándola hacia adelante y manteniéndola en una posición protruida durante varios meses (Mohan et al., 2021). Existen diferentes diseños que son fabricados a la medida y dependiendo del caso de cada paciente, la elección del aparato funcional para tratar la maloclusión Clase II dependerá del análisis del profesional a cargo y de factores relacionados con el costo y calidad (Campbell C et al., 2020).

Autores como Ding et al. Sostienen que el uso de dispositivos de propulsión mandibular puede generar modificaciones o adaptaciones musculares y esqueléticas que origina una remodelación ósea en donde puede ocurrir una alteración en la relación cóndilo-cavidad glenoidea, lo cual podría lograr tener una mejoría facial, dentoalveolar y esquelética (Ding et al., 2022).

Es por ello que, esta investigación tuvo como objetivo el analizar la relación entre el efecto condilar y el uso de los propulsores mandibulares mediante una revisión de la literatura para conocer la incidencia que tienen los propulsores mandibulares sobre el cóndilo mandibular y evaluar como este puede tener cambios significativos y beneficiosos.

## Material y métodos

### Métodos

En el presente trabajo de investigación se implementó un método descriptivo por medio de un enfoque cualitativo, puesto que, se realizó una revisión de la literatura sobre la relación del efecto condilar con el uso de los propulsores mandibulares. Esta metodología fue seleccionada debido a que, propicia la selección y análisis de documentación verificada para poder conocer la problemática desde diversos resultados científico recopilados en la búsqueda bibliográfica.

Es por ello que, se utilizaron distintos procesos metódicos como la indagación-recopilación y el análisis de contenido para alcanzar una mayor efectividad en la revisión de la información mediante el uso de estrategias sistematizadas de búsqueda, criterios de inclusión y extrusión, cribaje y validación de datos actualizados.

### Diseño metodológico para la búsqueda

En relación al diseño metodológico para la búsqueda de la información, se establecieron estrategias de búsqueda por medio de la utilización de las siguientes bases de datos digitales: Scopus, Pubmed, Scielo y Google Académico. Para lo cual, se seleccionaron los términos científicos: *Mandibular Condyle* y *Orthodontic Appliances* de acuerdo con el descriptor de la ciencia MeSh (Medical Subject Headings). Posterior a ello, se establecieron las palabras claves: “*Condylar*”, “*Mandibular Advancement Devices*”, “*mandibular propulsion appliances*”, “*ortodoncia*” para la búsqueda inicial, conjugados con operadores booleanos AND y OR para dinamizar y sintetizar la búsqueda de la literatura. (véase tabla 1)

**Tabla 1.** Cuadro sintetizado de los resultados de la búsqueda inicial en las bases de datos digitales

Buscadores	Palabras claves y operadores	Total
Scopus	Condylar AND mandibular AND advancement AND devices	58
Pubmed	Condylar AND mandibular advancement devices OR mandibular propulsion appliances	51
Scielo	Hiperplasia condilar OR propulsores mandibulares	28
Google Académico	Condylar OR propulsores mandibulares	8.940
<b>Resultado de la búsqueda inicial</b>		<b>9.077</b>



### **Criterios de inclusión**

- Artículos que hayan sido publicados en los últimos 5 años.
- Artículos de idioma inglés y español.
- Estudios clínicos.
- Revisiones sistemáticas.
- Estudios de revisiones de la literatura.
- Metaanálisis.
- Estudios de caso.
- Ensayos clínicos.

### **Criterios de exclusión**

- Tesis o trabajos de graduación.
- Libros.
- Reportes médicos.
- Artículos de opinión.
- Notas médicas.
- Páginas web.
- Artículos científicos incompletos o restringidos.
- Artículos que no presenten una verificación académica por parte de una revista científica de mediano y alto impacto.

### **Aspectos éticos**

Este trabajo de investigación no tuvo ninguna restricción en su autoría, además tuvo una autofinanciación, por lo que no presenta ningún tipo de conflicto de interés. Así también, esta investigación recae en una revisión bibliográfica, razón por la cual, no se ejecutó ningún consentimiento informado para establecer una responsabilidad del manejo de la información de los pacientes.

### **Resultados**

Tras la búsqueda de la literatura de las bases de datos Pubmed, Scopus, Scielo y Google académico, se obtuvieron un total de 9.077 artículos, de los cuales fueron excluidos 7.562 ya



que no cumplieran con criterios de inclusión de año, lo que nos dejó como resultado 1.515 artículos incluidos dentro de la primera etapa, posteriormente se filtraron los artículos con respecto a tipos de estudio dejando 1.152 artículos. Para la segunda etapa se filtraron los artículos quedando 363, luego se excluyeron en base a la lectura del título y resumen y quedaron un total de 305 artículos, de los cuales 58 fueron seleccionados, después de ser sometido al cribaje se obtuvieron 35 artículos de los cuales se escogieron un total de 22 artículos que cumplieron los criterios de inclusión para esta revisión de la literatura. (véase figura 1)

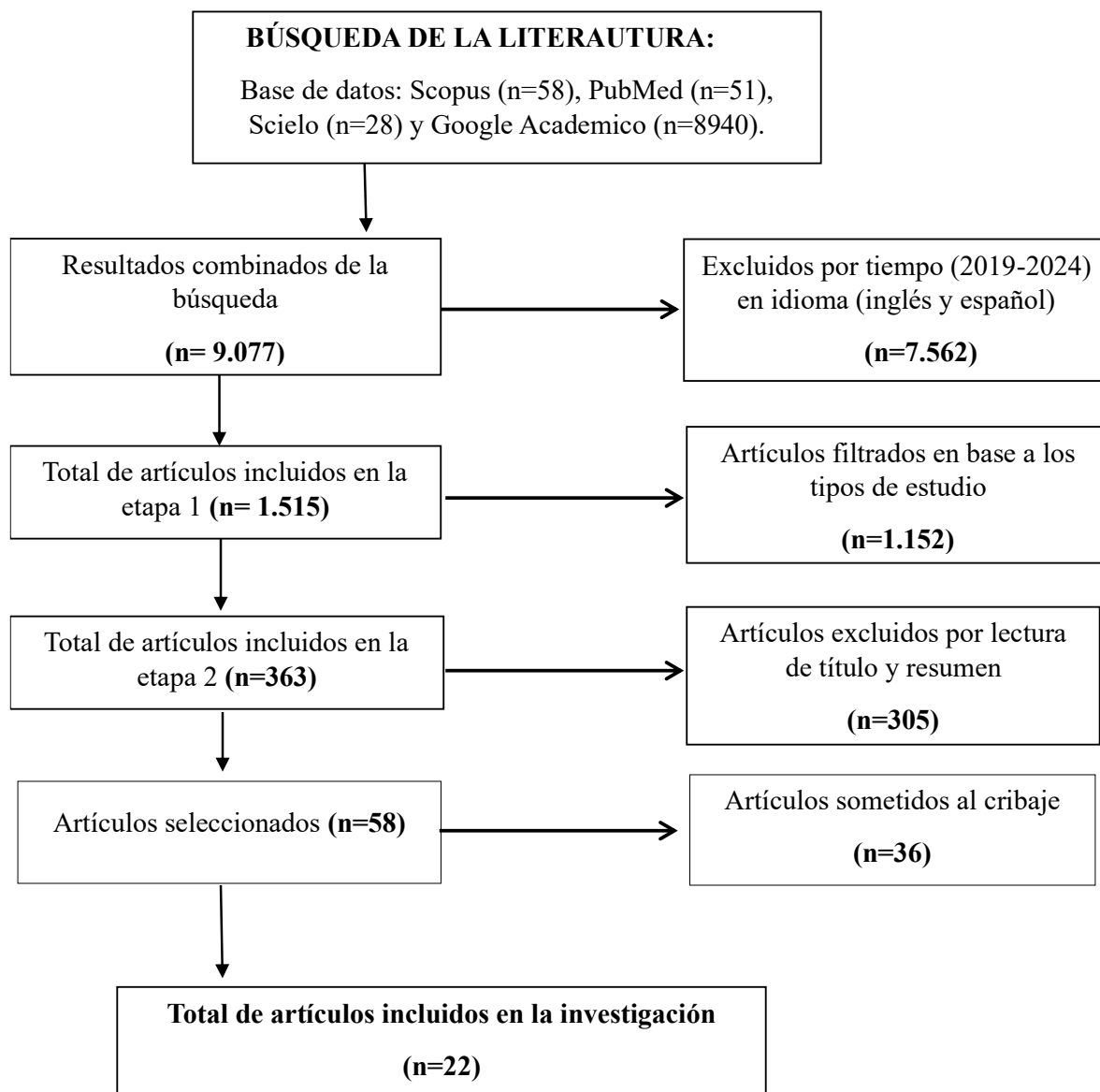
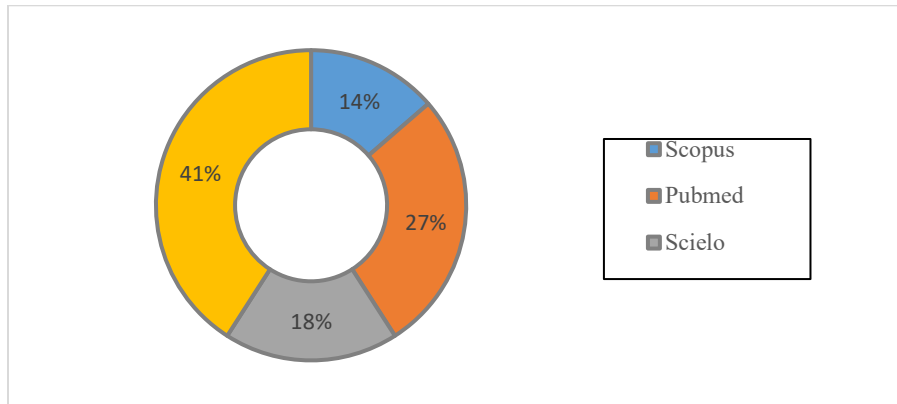


Figura 1. Diagrama de flujo de selección de artículos

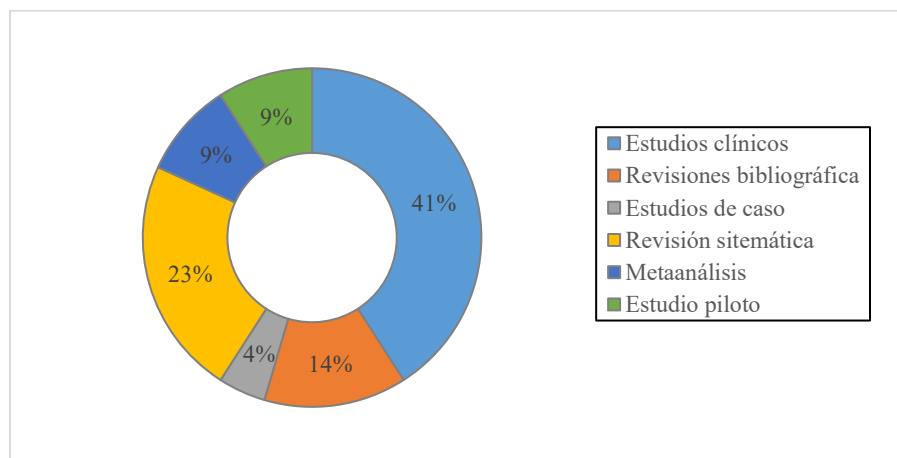


En los resultados generales de esta investigación, se obtuvo un total de 22 artículos seleccionados, los mismos fueron localizados en las siguientes bases de datos digitales: el 41 % (n= 9) en el Google Académico lo que sugiere posibles sesgos de selección debido a la heterogeneidad de esta fuente, el 18 % (n= 4) en Scielo, el 27% (n= 6) en Pubmed y el 14 % (n= 3) en Scopus. En este sentido, se pudo constatar que no se evidenció una cantidad significativa de estudios actualizados relacionados con este tema de investigación, tanto en revistas de mediado como alto impacto (véase figura 2).



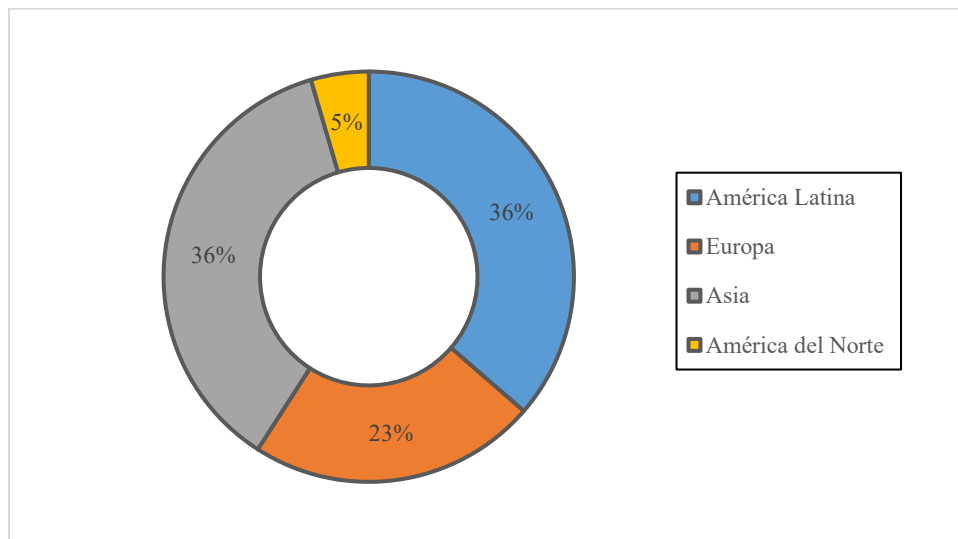
**Figura 2.** Artículos clasificados según las bases de datos digitales

De la misma manera, se pudo evidenciar en la revisión bibliográfica que existe una variedad de tipos de estudios seleccionados según los procedimientos de la búsqueda. De los cuales se distribuyeron de la siguiente forma: estudios clínicos con el 41 % (n= 9) de estos sobresalen los de tipo retrospectivo y prospectivo, revisiones bibliográficas con un 14 % (n= 3), estudios de caso con un equivalente del 4 % (n= 1), revisiones sistemáticas con un 23 % (n= 5), metaanálisis con el 9 % (n= 2) y estudio piloto con el 9 % (n= 2) (véase figura 3).



**Figura 3.** Artículos clasificados según los tipos de estudio

A su vez, en el proceso de la búsqueda de la información se constató que los estudios relacionados al efecto condilar con el uso de propulsores mandibulares es una temática difusa para la investigación odontológica. Razón por la cual, los artículos encontrados están distribuidos de la siguiente manera según su localización continental: en América Latina con el 36 % (n= 8), Europa con el 23 % (n= 5), Asia con un equivalente del 36 % (n= 8), América del Norte con el 5 % (n= 1). Es decir, existe una prevalencia en la realización de estudios con la temática de esta investigación, principalmente en América Latina y Asia. (véase en la figura 4).



**Figura 4.** Artículos sistematizados según la ubicación geográfica

### **Análisis de los Resultados**

Los estudios seleccionados evaluaron el efecto condilar de diferentes propulsores mandibulares mediante técnicas de imagenología como resonancia magnética, tomografía computarizada de haz cónico (CBCT), radiografías panorámicas y cefalometría lateral. Se utilizaron aparatos funcionales removibles (como Twin Block o Bionator) y fijos (como Forsus y Herbst), aplicados mayoritariamente en pacientes en crecimiento.

#### **1. Cambios en la posición condilar**

Varios estudios demostraron que el uso de dispositivos de avance mandibular produce un reposicionamiento anterior del cóndilo dentro de la fosa glenoidea:

- Mohan et al. (2021) observaron, mediante CBCT, un desplazamiento anterior del cóndilo mandibular tras el uso del Twin Block, Forsus y PowerScope, con reducción del espacio articular posterior.
- Gurgel et al. (2023) reportaron que el aparato dental brasileño generó un avance condilar entre 2.05 mm y 7.14 mm en el lado derecho, y entre 1.52 mm y 6.87 mm en el izquierdo, luego de 8 meses de uso.
- Pereira et al. (2024) encontraron correlación directa entre la rotación condilar y el desplazamiento anterior mandibular, reforzando el reposicionamiento anterior como efecto biomecánico del tratamiento.

*Estos hallazgos confirman que los propulsores mandibulares inducen un cambio posicional del cóndilo hacia adelante, modificando la relación condilo-fosa glenoidea.*

## **2. Remodelación y crecimiento condilar**

La evidencia también mostró signos de remodelación ósea condilar, atribuible a la estimulación mecánica continua por el aparato funcional:

- Ruf y Pancherz, citados en varios estudios, demostraron remodelación del cóndilo mediante resonancia magnética.
- Petrovic et al., en modelos animales, hallaron aumento en la actividad de células mesenquimales y formación de nuevo hueso condilar ante el estímulo protrusivo.
- Zhou et al. (2020) identificaron cambios mínimos en la morfología del disco articular y la estructura condilar después de 18 meses de tratamiento, aunque sin efectos secundarios clínicamente significativos.

*La propulsión mandibular no solo reposiciona el cóndilo, sino que puede estimular actividad osteogénica condilar en pacientes en crecimiento, contribuyendo al desarrollo esquelético mandibular.*

## **3. Alteraciones en la fosa glenoidea**

Algunos estudios analizaron cambios morfológicos en la cavidad glenoidea:

- Deshmukh et al. (2021) observaron mediante imágenes de resonancia un leve remodelado de la cavidad glenoidea, en relación con el avance del cóndilo.



- González et al. (2021) mencionaron remodelación conjunta cóndilo-fosa, vinculada a la estimulación ósea generada por los aparatos.

*Aunque con menor frecuencia que los estudios condilares, se documentan modificaciones en la fosa glenoidea asociadas al cambio funcional articular.*

#### **4. Cambios mandibulares asociados**

En varios estudios se reportaron cambios dento-esqueléticos adicionales que acompañan al efecto condilar:

- Disminución de overjet y overbite
- Proinclinación de los incisivos inferiores
- Aumento de la longitud mandibular

Estos efectos fueron observados con diferentes aparatos, siendo el Herbst el que mostró mayor impacto esquelético, seguido del Twin Block y el Forsus.

*Los cambios condilares forman parte de un conjunto de modificaciones morfofuncionales inducidas por la aparatología ortopédica funcional.*

**Tabla 2.** Efecto condilar del uso de propulsores mandibulares.

N°	Autor y año	Tipo de estudio	Aparato evaluado	Método diagnóstico	Efecto condilar observado	Conclusión relevante
1	Morán Naranjo (2023)	Revisión narrativa	General (removibles/ fijos)	Revisión general	Reposicionamiento condilar	Efectividad moderada en Clase II, mejora del perfil
2	Esparza-Pimentel (2020)	Reporte de caso	Forsus	Radiografías	Rotación mandibular, estímulo condilar	Efecto dentoalveolar y esquelético significativo
3	Radwan et al. (2022)	ECA	Twin Block	Cefalometría	Incremento en longitud mandibular	Twin Block efectivo en crecimiento mandibular
4	González-García (2021)	Revisión	General	RM y estudios clínicos	Remodelación glenoidea	Relación entre remodelación condilar y función
5	Chávez-Sevillano (2021)	Revisión	No específico	CBCT	Alteraciones estructurales condilares	Evaluación útil en planificación de tratamiento
6	Espinosa et al. (2021)	Metaanálisis	General (adultos)	CBCT	Moderado impacto condilar	Resultados limitados en adultos
7	Deshmukh et al. (2021)	Estudio piloto	Myofuncional	RM y ultrasonido	Aumento de grosor del cartilago condilar	Cambio estructural tras avance mandibular
8	Katole et al. (2020)	Revisión	Fijos funcionales	General	Estímulo osteogénico condilar	Remodelación condilar en pacientes jóvenes
9	Arezami y Yang (2021)	Revisión	Ortodónticos/ quirúrgicos	Revisión	Reabsorción condilar posible	Monitoreo necesario en ortodoncia
10	Pereira et al. (2024)	Estudio clínico	Dispositivo brasileño	CBCT	Rotación condilar, traslación mandibular	Cambio morfológico condilar con avance
11	Mohan et al. (2021)	Estudio clínico	Twin Block, Forsus, PowerScope	CBCT	Reposicionamiento anterior, cambio de altura	Efecto dependiente del tipo de aparato

12	Venema et al. (2021)	Revisión sistemática	Avance mandibular (SAHOS)	General	Estímulo condilar leve	Mejoras esqueléticas limitadas en adultos
13	Campbell et al. (2020)	ECA	Fränkel II vs Twin Block	Cefalometría	Cambios esqueléticos en crecimiento	Twin Block más efectivo que Fränkel II
14	Ding et al. (2022)	Metaanálisis	Avance funcional	CBCT	Remodelación cóndilo-fosa	Efectividad en adolescentes
15	Leiser et al. (2022)	Estudio de caso	Botón de Nance modificado	Clinico	Avance mandibular, estímulo funcional	Útil en dentición mixta
16	Gurgel et al. (2023)	Estudio clínico	Dispositivo brasileño	CBCT	Protrusión condilar de 2-7 mm	Cambios significativos tras 8 meses
17	Baldini et al. (2022)	Estudio longitudinal	Avance mandibular (SAHOS)	Clinico y radiológico	Sin cambios condilares, sí dentales	Dolor dental frecuente en fase inicial
18	Sharma et al. (2020)	Estudio clínico	General	RM	Cambios leves en cóndilo y disco	Seguimiento por imagen es esencial
19	Oliveira et al. (2024)	Estudio clínico	No específico	RM y CBCT	Condilos con forma alterada en Clase II	Importancia del diagnóstico precoz
20	Ouni et al. (2021)	Estudio transversal	General	CBCT	Cóndilos reducidos en Clase II	Posición posterior en fosa glenoidea
21	Togninalli et al. (2022)	Revisión	Ortognática	RM y CBCT	Reabsorción condilar tras cirugía	Evaluación pre y postquirúrgica necesaria
22	Zhou et al. (2020)	Estudio clínico	Avance mandibular (SAHOS)	RM	Desviación mínima del disco y cóndilo	Cambios articulares leves, sin síntomas

**Fuente.** Elaboración propia, 2025.

### Principales hallazgos

En relación al objetivo establecido en esta investigación, se analizaron estudios sobre el efecto condilar asociado al uso de propulsores mandibulares donde se han establecido los siguientes hallazgos.



La ortopedia funcional se considera una rama de la odontología que emplea distintos enfoques terapéuticos, centrados principalmente en la aplicación de fuerzas o movimientos protrusivos de la mandíbula, con el objetivo de alcanzar el equilibrio funcional, mediante el uso de dispositivos de avance mandibular que tienen como finalidad facilitar la corrección de las anomalías dentomaxilofaciales al lograr una función y armonización adecuada entre maxilares (Leiser Verano et al., 2022).

Los propulsores mandibulares han sido empleados desde el año de 1930. A pesar de los años, hoy en día aún se tiene confusión sobre su mecanismo de acción, su uso, tiempo de tratamiento y su efectividad. Se definen como dispositivos diseñados para modificar la posición mandibular, a través de fuerzas musculares que alteran la posición, tanto en sentido sagital como vertical, lo que causa cambios ortodóncicos y ortopédicos. Este tipo de tratamiento ha brindado oportunidades, tanto en las practicas clínicas como en la investigación mediante experimentos, para evaluar y analizar las relaciones óseas y musculares en situaciones de alteración de la posición condilar (Katole et al., 2020).

Los aparatos de avance mandibular se clasifican en dos tipos: aparatos removibles y fijos, el uso de cualquiera de ellos, dependerá en primera instancia del caso que el paciente presente (Katole et al., 2020).

Los propulsores mandibulares fijos son aquellos dispositivos que se fijan de manera permanentemente al arco mandibular, lo que impide que el paciente los retire por su propia cuenta, manteniendo así una alteración continua de la mandíbula y en el cóndilo. En cambio, los dispositivos de avance mandibular removibles han sido los más utilizados a lo largo del tiempo para orientar el crecimiento de la mandíbula, modificando la función muscular y la relación entre la fosa cóndilo-glenoidea. A diferencia de los aparatos funcionales fijos, estos no mantienen o ejercen una estimulación continua de la articulación temporomandibular (Katole et al., 2020).

Existen varios tipos de propulsores mandibulares, entre los más usados es posible mencionar el:

**Aparato dental brasileño:** es un dispositivo intraoral individualizado hecho a la medida, diseñado para promover el avance de la mandíbula. Consta de dos bases acrílicas, una en



cada arcada dentaria, que cubren todos los dientes, además el dispositivo incorpora tornillos de expansión en sentido anteroposterior en ambos lados (Gurgel et al., 2023; Pereira et al., 2024).

**Twin-block:** es el más popular, ya que cuenta con una tasa de efectividad del 80%, en varias revisiones sistemáticas se encontró evidencia que indica que es el dispositivo más eficiente para generar cambios esqueléticos y puede ser usado tanto en dentición permanente como mixta, además se considera que es uno de los más cómodos y es estéticamente agradable para el paciente. El objetivo del Twin Block es mejorar el crecimiento mandibular, logrando cambios esqueléticos significativos en un periodo de alrededor de 15 meses de tratamiento, sin embargo, este tiempo puede variar según el caso (Morán Naranjo & Bautista Rojas, 2023).

**Botón de Nance modificado:** está conformado por un mecanismo de acrílico que se ubica en las rugosidades palatinas y se mantiene fijo en el lugar con un alambre de acero inoxidable 0.36 pulgadas, junto con bandas metálicas cementadas que rodean los primeros molares permanentes. Incluye también extensiones acrílicas en la zona lingual conocidas como almohadillas acrílicas, que ayudan al paciente a mantener la mandíbula en una posición anterior, aplican fuerzas sobre la apófisis alveolar inferior al momento de cerrar la boca, lo cual estimula el movimiento para la propulsión mandibular (Leiser Verano et al., 2022).

**Forsus:** es un aparato funcional fijo e híbrido similar al Twin Block, el efecto del Forsus es mayormente dentoalveolar, su objetivo es proporcionar una estimulación en el crecimiento de la mandíbula e inhibir el desarrollo del maxilar. Produce efectos como el incremento de la altura facial inferior, la rotación mandibular en sentido antihorario, el aumento de la altura del plano oclusal, proinclinación e intrusión de los incisivos inferiores, así como la reducción del overjet y overbite (Esparza PI et al., 2020).

**Aparato regulador de Fränkel II:** es un aparato funcional soportado mediante los tejidos blandos. Este proporciona una presión ligera y continua sobre la mandíbula para desplazarla hacia adelante, ayudando a equilibrar las proporciones faciales y mejorar la oclusión dental. Suele ser menos usado ya que su costo es bastante elevado con respecto a otros dispositivos mandibulares (Campbell C et al., 2020).

**Aparato de Herbst:** Este dispositivo resulta útil en la corrección del perfil facial de los pacientes que presentan maloclusión debida a la retrusión de la mandíbula, tiene una tasa de éxito del 90% en la corrección de alteraciones esqueléticas y dentoalveolares, favoreciendo el avance progresivo del mentón y labios, también contribuye a la reducción del resalte y sobrepase vertical y provoca una rotación posterior de la mandíbula de alrededor de 0, 33°. Además, es importante considerar que para su uso se debe tener en cuenta la fase de crecimiento del paciente antes de su aplicación (Morán Naranjo & Bautista Rojas, 2023).

También existen otros aparatos de propulsión mandibular menos nombrados como, Twin-force, Xbow, Bionator, MARA, Advansync, aparato de protracción mandibular (MPA), Sabbagh Universal Spring y el activador de Andresen (Esparza PI et al., 2020).

**Teoría de la propulsión:** el mecanismo de acción de los dispositivos de avance mandibular para lograr reposicionar a la mandíbula hacia adelante involucra tanto a los dientes como al hueso, transmitiendo fuerzas generadas por una continua posición adelantada de la mandíbula, asimismo en la primera etapa del tratamiento, los reflejos de los músculos mandibulares, especialmente el masetero se ven alterados generando una inestabilidad muscular parcial que facilita que la mandíbula alcance una nueva posición funcional (Katole et al., 2020).

En estudios clínicos realizados por Ruf y Pancherz, utilizaron imágenes de resonancia magnética de diferentes pacientes, donde demostraron que el cóndilo experimenta una remodelación ósea después del tratamiento con dispositivos de avance mandibular, de otro modo, mediante experimentos realizados con monos y ratas, Petrovic y colaboradores, observaron que hubo un aumento de la actividad de las células mesenquimales presentes en el cóndilo en respuesta al avance mandibular, como resultado se confirmaron que existe la formación de un nuevo hueso en el cóndilo y la cavidad glenoidea, este hueso recién formado es el resultado de la remodelación ósea, que se ve influenciado conjuntamente por la cantidad de osteoblastos que contiene la estructura ósea los cuales influirán conjuntamente en el crecimiento óseo. Asimismo, demostraron que las células mesenquimales presentes en el cóndilo participan para la formación ósea en respuesta a la posición continua de la mandibular hacia adelante, en otras palabras, las células mesenquimales, influye en el potencial de crecimiento del cóndilo y la fosa glenoidea (Katole et al., 2020).



En resumen, cuando el cóndilo se ve sometido a una tensión mecánica debido al avance mandibular, las células cartilagosas condíleas actúan como mediadoras, distinguen y se adaptan a su nuevo entorno, y de esta forma se estimula el crecimiento condilar y por consiguiente favorece a la formación de un nuevo cartílago y hueso, lo que su vez da como resultado un aumento en el tamaño condilar y una notable disminución de la convexidad del perfil del paciente (Espinosa et al., 2021).

**Edad óptima para el tratamiento:** la revisión de la literatura reporta que la edad adecuada para este tratamiento debe ser en la infancia, alrededor del tiempo en que erupcionan las primeras piezas dentarias permanentes (Baldini et al., 2022).

Sin embargo, los dispositivos de avance mandibular se comenzaron a emplear con mayor frecuencia al inicio de la pubertad y según la edad esquelética, para aprovechar el máximo crecimiento. Por esta razón, se deben aplicar métodos para identificar la edad esquelética de los pacientes, como el índice de maduración de las vértebras cervicales y el método de evaluación del carpo (Espinosa et al., 2021). Baccetti y colaboradores, indicaron que el momento más adecuado para tratar la maloclusión de clase II es durante las etapas 2 y 3 de la maduración vertebral cervical, entonces mencionan que la edad optima puede variar entre los 8 a 16 años de edad (Radwan et al., 2022).

**Efectividad de los propulsores mandibulares:** la revisión revela que el uso de los propulsores mandibulares tiene una relación anatómica favorable entre el cóndilo mandibular y la cavidad glenoidea después del tratamiento con dispositivos de propulsión mandibular (Morán Naranjo & Bautista Rojas, 2023). Los principales efectos significativos son una disminución de la sobremordida, el resalte y la inclinación de los incisivos superiores y un incremento de la inclinación de los incisivos inferiores (Venema et al., 2021).

La identificación de cambios morfológicos en el cóndilo se puede hacer mediante resonancia magnética, tomografía lateral, cefalogramas, radiografías panorámicas y la tomografía computarizada de haz cónico, antes y después del tratamiento con el aparato propulsor (Ding et al., 2022). Además se debe seguir un protocolo de imagenología con imágenes sagitales y coronales de la articulación temporomandibular, con la boca abierta, semi abierta y con la boca cerrada, las radiografías con la boca abierta permiten analizar la función del disco y el



cóndilo, y comparar la posición del disco con respecto a las radiografías tomadas con la boca cerrada (Sharma et al., 2020).

La tomografía de haz cónico es considerada la técnica más precisa para reproducir la morfología de la articulación temporomandibular ya que los datos recopilados son notablemente más exactos y nítidos (Mohan et al., 2021). La resonancia magnética, de igual forma ha jugado un papel fundamental en el diagnóstico de los cambios que se producen en el complejo de la articulación temporomandibular, ya que permite una visualización directa los tejidos duros y blandos, sin implicar riesgo o exposición a la radiación (Sharma et al., 2020).

### Discusión

Esta revisión bibliográfica obtuvo información donde se evaluaron los cóndilos mandibulares en busca de la presencia de cambios en su morfología, después del uso de aparatos de propulsión mandibular, es por ello que se establece que son diseñados con el propósito de alargar la longitud de la mandíbula pronunciándola hacia adelante y quedando protruida por el tiempo que dure el tratamiento, lo que da origen al crecimiento del cartílago condilar y por ende un desplazamiento del cóndilo (Mohan et al., 2021).

Cabe destacar que investigaciones descritas por Ouni et al. han informado que la posición del cóndilo en la fosa glenoidea varía según la mal oclusión esquelética, en pacientes con Clase II, la altura y volumen del cóndilo pueden encontrarse reducidos y con una inclinación en sentido posterior (Ouni et al., 2021).

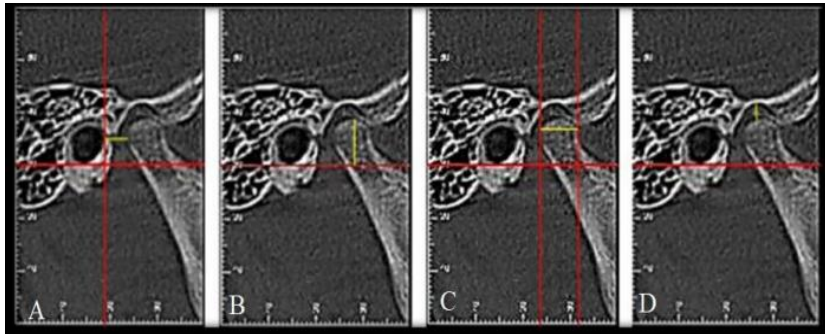
Por tal motivo la ubicación adecuada del cóndilo en la fosa glenoidea es un aspecto fundamental, ya que mantener la posición normal del cóndilo en pacientes con maloclusiones dentales sigue siendo un desafío, es por esto que el objetivo es lograr una oclusión ideal en donde se pueda garantizar que los músculos masticatorios y la articulación temporomandibular trabajen armónicamente (Sharma et al., 2020).

González et al. Mediante el análisis de diversas investigaciones, señalan la prevalencia de los cambios que presentan los pacientes sometidos a protrusión mandibular, se ha demostrado a nivel histológico que el cóndilo pasa por procesos de remodelación en la cavidad glenoidea, y por ende la mandíbula cambia su posición hacia adelante, también señalan que el tratamiento con dispositivos de avance mandibular para la corrección de la clase II se da



mayormente por cambios dentoalveolares y que un cambio esquelético más significativo se podría observar mediante procedimientos de cirugía ortognática (Espinosa et al., 2021).

Dicho esto, Baldini et al. Mencionan en su estudio que la utilización de los propulsores mandibulares no generaron cambios en el cóndilo, sin embargo, presentan efectos secundarios significativos con una disminución de la sobremordida de  $-0,5 \pm 1$  mm, el resalte de  $-0,7 \pm 1$  mm, la inclinación de los incisivos superiores de  $-2,5 \pm 2,8^\circ$  y un aumento de la



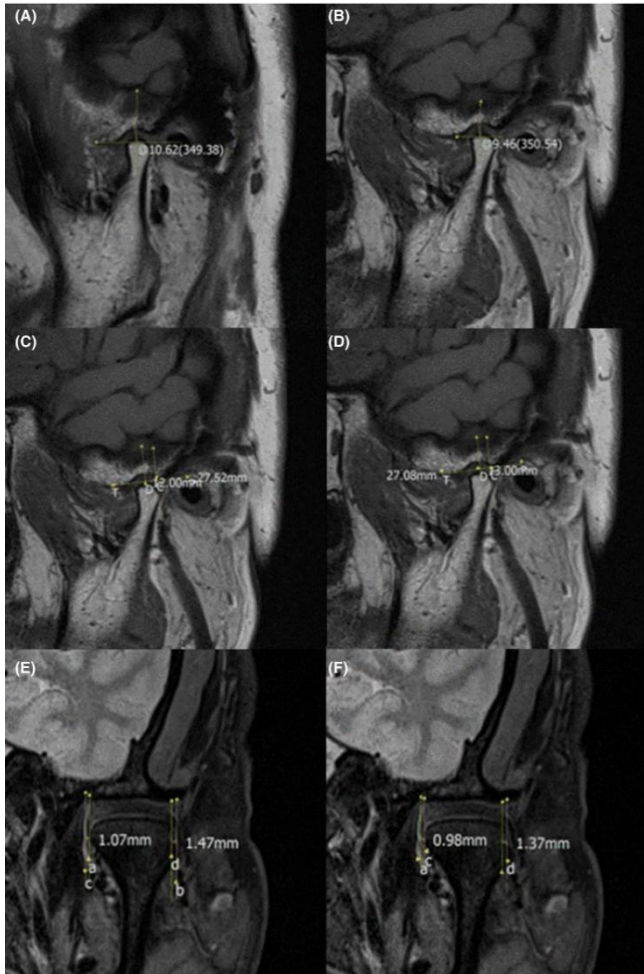
inclinación de los incisivos mandibulares de  $+2,2 \pm 2,7^\circ$ , y el 34% de los pacientes reporto dolor dental intenso en la primera etapa del tratamiento (Baldini et

al., 2022). Por su parte, Mohan et al. en un estudio comparativo entre tres propulsores mandibulares para la corrección de la clase

**Figura 5.** Medidas condilares (Mohan et al., 2021).

de angle II, determinaron mediante imágenes tomográficas las medidas del cóndilo, posición condilar, altura condilar, ancho condilar y espacio articular (figura 5). Para demostrar el cambio del cóndilo tras el tratamiento con dispositivos de avance mandibular. Demostraron que con el uso del aparato Twin Block tuvo un desplazamiento mínimo inferior, anterior y hubo una disminución en la altura condilar, además, se observó un incremento en el ancho condilar y reposicionamiento anterior del cóndilo tras el tratamiento. En cuanto a los dispositivos Forsus y/o PowerScope, existió un incremento de la altura condilar y el ancho del cóndilo derecho, con una reducción en el espacio articular super y anterior. Por consiguiente, se evidencia una influencia del uso de esta aparatología en el desplazamiento del cóndilo mandibular, concluyendo que en los tres dispositivos se observó un reposicionamiento anterior del cóndilo que a su vez dependerá del tiempo de tratamiento (Mohan et al., 2021).

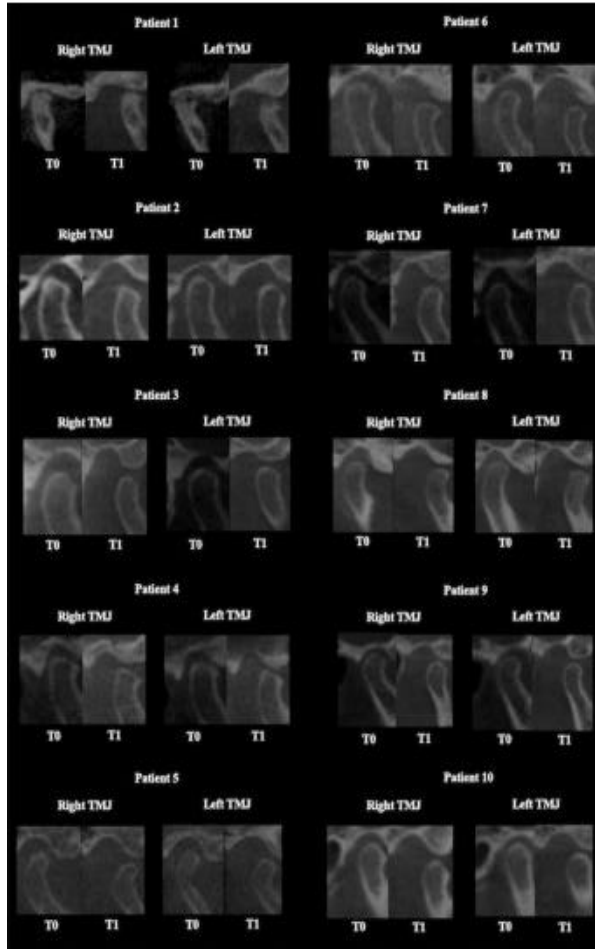
Así mismo, Zhou et al. analizaron los cambios en la ATM mediante imágenes de resonancia magnética en donde se centraron en la evaluación de cambios estructurales en el disco articular, el cóndilo y la fosa glenoidea, analizaron las posiciones relativas del disco articular y el cóndilo con respecto a la fosa glenoidea, y del disco articular con respecto al cóndilo, antes y después de 18 meses de tratamiento con los dispositivos de avance mandibular que mostraron evidencia que el tratamiento no generó efectos secundarios en los pacientes. No obstante, si existió una desviación del ángulo del disco articular y la estructura condilar, pero fue significativamente mínimo, y en cuanto a los espacios articulares considerando



los bordes internos y externos del cóndilo de igual manera fueron cambios casi impredecibles (Zhou et al., 2020) (figura 6). Por lo que, González et al. plantean que el uso de los

**Figura 6.** Cambios temporomandibulares (Zhou et al., 2020).

propulsores mandibulares produce desplazamientos mandibulares, una reposición condilar y procesos de remodelación de la cavidad glenoidea, pero esto dependerá del tipo de aparato implementado, siendo Herbst el que presenta mayores cambios mandibulares significativos puesto que brinda mayor eficacia para tratar la maloclusión de tipo II (Espinosa et al., 2021).



Ahora bien, Gurgel et al. Mediante el análisis tomográfico de la articulación temporomandibular de 10 pacientes, demostraron que el uso del dispositivo de avance mandibular brasileño provocó la extrusión y avance de los cóndilos mandibulares derechos e izquierdos, presentando cambios significativos en los pacientes después de los 8 meses de tratamiento, en una medida estadística media, la protrusión del cóndilo derecho se vio reflejada entre 2.05 mm a 7.14 mm, siendo su posición inicial antes del tratamiento entre 1.26 a 3.25 mm, mientras que el cóndilo izquierdo antes del uso del dispositivo se encontraba en una medida estadística media entre 1.39 a 3.38 mm, y después del tratamiento los cóndilos

sufrieron un avance de entre 1.52 mm a 6.87mm. Además, observaron que, al alcanzar el 85% de protrusión mandibular máxima, los cóndilos de los pacientes se desplazaron anteriormente en mayor

**Figura 7.** Tomografías de 10 pacientes (Gurgel et al., 2023).

medida (Gurgel et al., 2023) (Figura 7). Por su lado, Pereira et al. Tras el uso del dispositivo dental brasileño, identificaron un cambio relevante en la posición de los cóndilos, observando una correlación directa entre la rotación condilar y la traslación mandibular, lo que sugiere que una mayor rotación condilar conlleva un mayor desplazamiento mandibular anterior mediante el uso de propulsores mandibulares. Además, la traslación condilar presentó una correlación directa y significativa con el avance y la dimensión vertical, lo que ocasiona que el cóndilo se desplace hacia abajo y hacia adelante, incrementando de este modo el tamaño

y área de los cóndilos. Como resultado, la mandíbula experimenta rotación y desplazamiento, aumentando la dimensión vertical (Pereira et al., 2024).

### **Limitaciones del estudio**

En la presente revisión de la literatura, se observaron algunas limitaciones como la falta de estudios clínicos y artículos actualizados ya que existe información importante sin embargo los resultados están limitados por el rango de años considerado para la investigación, además existe la ausencia de datos específicos con respecto al efecto condilar ya que muchos artículos no se centran en la evaluación mandibular, ni en el proceso de remodelación de la cavidad glenoidea y del sistema estomatognático frente al uso de dispositivos de avance mandibular, también es importante considerar la heterogeneidad de los artículos ya que incluyen pacientes en diferentes etapas de crecimiento, dificultando la comparación entre investigaciones, además existió una limitación en el acceso a las bases de datos o revistas dejando por fuera investigaciones que pudieron haber sido relevantes en esta investigación.

### **Distribución geográfica y sesgos**

Se identificaron estudios originarios principalmente de América Latina (36%) y Asia (36%), lo cual puede generar sesgos por representatividad.

## **Conclusiones**

A pesar de las limitaciones como la falta de información actualizada y de la heterogeneidad en la metodología de los estudios, los hallazgos de esta revisión permitieron obtener una base conceptual sobre la respuesta del cóndilo mandibular ante la aplicación de fuerzas a través de propulsores mandibulares. Por lo tanto, los autores se permiten mencionar que la propulsión mandibular al ser evaluada mediante la resonancia magnética no generó efectos secundarios en los pacientes (cambios significativamente mínimos o imperceptibles); no obstante, si existió una desviación del ángulo del disco articular y la estructura condilar.

De tal manera, la evaluación ideal se debería realizar mediante tomografía computarizada, en tal sentido, se evidenció que el tiempo promedio del uso de propulsores mandibulares fue de 8 meses, en el cual fue posible observar un incremento en el ancho condilar y reposicionamiento anterior del cóndilo de 6mm D/S 2mm tras el tratamiento en el tiempo indicado anteriormente, y a su vez que, al alcanzar el 85% de propulsión mandibular máxima,



los cóndilos de los pacientes se desplazaron anteriormente en mayor medida; permitiendo una correlación directa y significativa al aumento de la dimensión vertical y por consiguiente la mandíbula experimentaría una rotación y desplazamiento a favor de las manecillas de reloj. Es importante señalar que se deben realizar futuros estudios clínicos y longitudinales de mayor rigor metodológico a largo plazo, con muestras de estudio amplias y el uso de imágenes 3D, que permitan evaluar y comprender con precisión clínica los cambios de la articulación temporomandibular en especial del cóndilo, cuando se usen dispositivos de avance mandibular.

### Referencias bibliográficas

- Baldini, N., Gagnadoux, F., Trzepizur, W., Meslier, N., Dugas, J., Gerves-Pinquier, C., Chouet-Girard, F., & Kün-Darbois, J. D. (2022). Long-term dentoskeletal side effects of mandibular advancement therapy in patients with obstructive sleep apnea: data from the Pays de la Loire sleep cohort. *Clinical Oral Investigations*, 26(1), 863–874. <https://doi.org/10.1007/s00784-021-04064-7>
- Campbell C, Millett D, Niamh k, Cookie M, & Cronin M. (2020). Frankel 2 appliance versus the Modified Twin Block appliance for Phase 1 treatment of Class II division 1 malocclusion in children and adolescents: A randomized clinical trial. In *Angle Orthodontist* (Vol. 90, Issue 2, p. 314). Allen Press Inc. <https://doi.org/10.2319/042419-290.1>
- Ding, L., Chen, R., Liu, J., Wang, Y., Chang, Q., & Ren, L. (2022). The effect of functional mandibular advancement for adolescent patients with skeletal class II malocclusion on the TMJ: a systematic review and meta-analysis. *BMC Oral Health*, 22(1). <https://doi.org/10.1186/s12903-022-02075-8>
- Esparza PI, Fonseca LV, Rodríguez CA, Cristóbal P, Guerrero C, & et al. (2020). *Revista Mexicana de Ortodoncia Corrección de clase II esqueletal con propulsor mandibular Forsus™. Reporte de caso clínico* (Vol. 8). [www.medigraphic.org.mx](http://www.medigraphic.org.mx)
- Espinosa, D. G., Santos, M., dos Anjos Mendes, S. M., & Normando, D. (2021). Mandibular propulsion appliance for adults with Class II malocclusion: A systematic review and meta-analysis. In *European Journal of Orthodontics* (Vol. 42, Issue 2, pp. 163–173). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/EJO/CJZ089>



González-García, R. (2021). What is the relationship between condylar hyperplasia and temporomandibular dysfunction? In *Revista Espanola de Cirugia Oral y Maxilofacial* (Vol. 43, Issue 3, pp. 85–89). Ediciones Ergon SA.  
<https://doi.org/10.20986/recom.2021.1315/2021>

Gurgel, M., Kurita, L., Fonteles, C., Ribeiro, T., Costa, F., Freitas, B., Bruin, V., Cevidanes, L., & Chaves-Junior, C. (2023). Condylar Position in the Treatment of Obstructive Sleep Apnea with a Mandibular Advancement Device: A Pilot Study. *Sleep Science*, 16(4), 381–388. <https://doi.org/10.1055/S-0043-1776870>

Katole, S., Parchake, P., & Jankare, S. (2020). Fixed Functional Appliances in Orthodontics- A Literature Review. *Acta Scientific Dental Sciencs*, 4(12), 28–34.  
<https://doi.org/10.31080/asds.2020.04.0977>

Leiser Verano, Cabrera Y, Pérez L, & Jiménez O. (2022). *Utilización del botón de Nance modificado para la propulsión mandibular Utilization of the modified Nance button for mandibular propulsion*. <https://orcid.org/0000-0003-3111-0432>

Mohan, P. R., Shetty, S., & Parveen, K. (2021). Evaluation of changes seen in tmj after mandibular advancement in treatment of class ii malocclusions, with functional appliances, a cbct study. *Biomedicine (India)*, 41(2), 236–242. <https://doi.org/10.51248/.v41i2.789>

Morán Naranjo, D. A., & Bautista Rojas, F. D. (2023). Propulsores mandibulares como tratamiento alternativo para la maloclusión Clase II: Revisión narrativa. *MQRInvestigar*, 7(2), 1086–1103. <https://doi.org/10.56048/mqr20225.7.2.2023.1086-1103>

Ouni, I., Ammar, S., Charfeddine, A., Chouchen, F., & Mansour, L. (2021). Evaluation of condylar changes in relation to various malocclusions. *Saudi Journal of Oral Sciences*, 8(3), 129–138. [https://doi.org/10.4103/sjoralsci.sjoralsci\\_25\\_21](https://doi.org/10.4103/sjoralsci.sjoralsci_25_21)

Pereira, A., Gurgel, M., Pereira, R., Fabbro, C. D., de Barros Silva, P., Costa, F., Leite, L., Moro, A., Cevidanes, L., & Junior, C. M. (2024). Evaluation of condylar and mandibular movements on the upper airway during the use of mandibular advancement device for obstructive sleep apnea treatment. *Clinical Oral Investigations*, 28(2).  
<https://doi.org/10.1007/s00784-024-05513-9>



Radwan, E. S., Maher, A., & Montasser, M. A. (2022). Comparative Evaluation of Twin Block Appliance and Fixed Orthodontic Appliance in Early Class II Malocclusion Treatment: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Contemporary Dental Practice*, 23(11), 1111–1121. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10024-3426>

Sharma, R., Muralidharan, C. G., Verma, M., Pannu, S., & Patrikar, S. (2020). MRI Changes in the Temporomandibular Joint after Mandibular Advancement. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 78(5), 806–812. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2019.12.028>

Venema, J. A. M. U., Rosenmöller, B. R. A. M., de Vries, N., de Lange, J., Aarab, G., Lobbezoo, F., & Hoekema, A. (2021). Mandibular advancement device design: A systematic review on outcomes in obstructive sleep apnea treatment. In *Sleep Medicine Reviews* (Vol. 60). W.B. Saunders Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.smr.2021.101557>

Zhou, J., Li, D. H., Zhu, P. F., Yi, C. Y., Chang, L., Zhang, Y., & Yang, X. H. (2020). Effect of mandibular advancement device on the stomatognathic system in patients with mild-to-moderate obstructive sleep apnoea-hypopnoea syndrome. *Journal of Oral Rehabilitation*, 47(7), 889–901. <https://doi.org/10.1111/joor.12982>



**Conflicto de intereses:**

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

**Financiamiento:**

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.

**Agradecimiento:**

N/A

**Nota:**

El artículo no es producto de una publicación anterior.

