



Universidad de  
Oviedo

**UNIVERSIDAD DE OVIEDO**

**MÁSTER UNIVERSITARIO DE ORTODONCIA Y ORTOPEDIA  
DENTOFACIAL**

**TRATAMIENTO DE LAS MALOCLUSIONES DE CLASE III CON  
MÁSCARA FACIAL.**

**CLARA IGLESIAS GONZÁLEZ**

**TRABAJO FIN DE MÁSTER**

**Oviedo, mayo 2025**





Universidad de  
Oviedo

**UNIVERSIDAD DE OVIEDO**

**MÁSTER UNIVERSITARIO DE ORTODONCIA Y ORTOPEDIA  
DENTOFACIAL**

**TRATAMIENTO DE LAS MALOCLUSIONES DE CLASE III CON  
MÁSCARA FACIAL.**

**TRABAJO FIN DE MÁSTER**

**CLARA IGLESIAS GONZÁLEZ**

**Tutor: IVÁN MENÉNDEZ DÍAZ**



## **RESUMEN Y ABSTRACT**





## **RESUMEN**

El tratamiento temprano de las maloclusiones de clase III es de gran importancia para mejorar la oclusión y reducir la necesidad de intervenciones más complejas en el futuro. La máscara facial es una herramienta ortopédica clave en estos casos, ya que permite estimular el crecimiento del maxilar y mejorar la relación maxilomandibular en pacientes con potencial de desarrollo.

Este trabajo revisa la literatura científica sobre la efectividad de la máscara facial en el tratamiento de esta maloclusión, analizando sus efectos a nivel óseo, dentario y funcional, además de su combinación con otros dispositivos, como los expansores palatinos.

Asimismo, se examinan las diferentes variantes de la máscara facial, sus protocolos de uso y los factores que influyen en su éxito terapéutico, como la edad del paciente y la duración del tratamiento. También se revisan alternativas recientes, como el anclaje óseo, que ha demostrado mejorar los resultados y minimizar efectos indeseados.

Por otro lado, se abordan los beneficios funcionales adicionales del tratamiento, como la mejora en las dimensiones de las vías aéreas, lo que puede contribuir a una mejor respiración en pacientes con obstrucciones.

En conclusión, la máscara facial sigue siendo una opción terapéutica de referencia para el manejo de la clase III en pacientes en crecimiento, aunque su estabilidad a largo plazo depende de múltiples factores, lo que resalta la importancia de un diagnóstico y seguimiento adecuado.

## **PALABRAS CLAVE**

Maloclusión clase III, máscara facial, tratamiento ortopédico, efectos esqueléticos, expansión, vías aéreas, protracción maxilar, anclaje óseo



## **ABSTRACT**

Early treatment of class III malocclusions is really important to improve occlusion and reduce the need for more complex interventions in the future. The face mask is a key orthopedic tool in these cases as it allows to stimulate jaw growth and improve maxillomandibular ratio in patients with development potential.

This work reviews the scientific literature on the effectiveness of the face mask in the treatment of this malocclusion, analyzing its effects at the bone, dental and functional level, in addition to its combination with other devices, such as palatine expanders.

It also examines the different variants of face mask, their use protocols, and factors that influence their therapeutic success, such as the age of the patient and the duration of treatment. Recent alternatives, such as bone anchoring, which has been shown to improve outcomes and minimize unwanted effects, are also reviewed.

On the other hand, additional functional benefits of treatment, such as improved airway dimensions, which may contribute to better breathing in patients with obstructions, are addressed.

In conclusion, the face mask remains a reference therapeutic option for class III management in growing patients, although its long-term stability depends on multiple factors, which highlights the importance of proper diagnosis and follow-up.

## **KEY WORDS**

Class III malocclusion, face mask, orthopaedic treatment, skeletal effects, expansion, airway, maxillary protraction, bone anchoring.



## Índice

1. INTRODUCCIÓN.....	15
2. MARCO TEÓRICO .....	19
2.1 MALOCLUSIONES DE CLASE III.....	19
2.1.1 Clasificación de las Clases III:.....	19
2.1.2 Etiopatogenia de las clases III:.....	20
2.1.3 Diagnóstico de las clases III .....	21
2.1.4 Tratamiento de las maloclusiones de clase III:.....	23
2.2 LA MÁSCARA FACIAL: .....	25
2.2.1 Tipos de Máscara Facial y diseños:.....	26
2.2.2 Protocolo de uso y ajuste de la máscara facial:.....	28
2.2.3 Consideraciones adicionales: .....	33
3. OBJETIVOS.....	37
4. MATERIAL Y MÉTODOS .....	41
5. RESULTADOS .....	45
2. DISCUSIÓN .....	49
3. CONCLUSIONES.....	59
4. BIBLIOGRAFÍA.....	63

## Tabla de Figuras

Fig. 1. Clasificación de las maloclusiones de clase III. Tomada de Da Silva de C.L (8).....	20
Fig. 2. Combinaciones de componentes esqueléticos y dentales. Tomada de Da Silva de CL (8) .....	22



Fig. 3 Crecimientos del cóndilo y rotación de la sínfisis. Tomada de Da Silva de C.L. (8).

23

Fig. 4. Ejemplo de máscara de Delaire. Clínica Dental MAI (La Felguera) .....27

Fig. 5. Ejemplo de máscara de Petit. Tomada de Hernández et al. (17).....28

Fig. 6. Representación esquemática de una tracción clásica y una tracción alta. Tomada de Romanos et al. (48) .....29

Fig. 7. Dirección de tracción de elásticos, clásica y alta. Tomada de Cozza et al. (6) y Romanos et al. (48) .....30

Fig. 8. Superposición cefalométrica y desplazamiento sagital del maxilar en pacientes tratados con tracción clásica. Tomadas de Romanos et al.(48) .....31

Fig. 9. Superposición cefalométrica y desplazamiento sagital del maxilar en pacientes tratados con tracción alta. Tomadas de Romanos et al.(48).....32

Fig. 10. Efectos de la tracción clásica y la tracción alta en el plano vertical. Tomadas de Romanos et al.(48) .....32

## **INTRODUCCIÓN**





## 1. INTRODUCCIÓN.

Las maloclusiones de Clase III representan un desafío significativo en ortodoncia debido a su complejidad y variabilidad clínica. Se caracterizan por una relación anómala entre el maxilar y la mandíbula, donde esta última se encuentra en una posición más adelantada, lo que puede deberse a un desarrollo insuficiente del maxilar, un exceso de crecimiento mandibular o una combinación de ambos factores (38). Su prevalencia varía entre distintas poblaciones, situándose entre el 1 % y el 5 % en pacientes de origen caucásico y alcanzando hasta un 19 % en poblaciones asiáticas (37).

Desde la clasificación de Angle en 1899, el diagnóstico y manejo de la Clase III han evolucionado considerablemente (38). Tweed la subdividió en dos tipos principales: la pseudo-Clase III, caracterizada por una posición funcional anómala de la mandíbula, y la Clase III esquelética, asociada a un desbalance óseo más pronunciado (38). Factores como hábitos orales inadecuados, patrones respiratorios alterados y anomalías en el desarrollo craneofacial también pueden influir en su origen (8). Una de las principales dificultades en su tratamiento radica en la imprevisibilidad del crecimiento mandibular, ya que un desarrollo excesivo de la mandíbula puede comprometer la estabilidad de los resultados a largo plazo (37).

El tratamiento temprano de la maloclusión Clase III tiene como propósito modificar el crecimiento óseo para reducir la necesidad de procedimientos quirúrgicos en la adultez (32). Entre las opciones terapéuticas más utilizadas, la máscara facial se ha consolidado como un dispositivo efectivo en pacientes en desarrollo, ya que facilita el avance del maxilar mediante tracción anterior (37). Cuando se combina con disyunción rápida, este método mejora la relación esquelética y potencia la respuesta ortopédica (32). Más del 75 % de los pacientes tratados con esta técnica mantienen resultados favorables hasta cinco años después de finalizado el tratamiento (32). Sin embargo, la estabilidad de estos efectos sigue siendo un aspecto controvertido, ya que en algunos casos se observa una tendencia a la recidiva con el crecimiento posterior (54).

Los cambios esqueléticos inducidos por la máscara facial han sido ampliamente documentados. Su uso provoca un desplazamiento hacia adelante y un descenso del



maxilar, acompañado de una rotación posterior de la mandíbula, lo que mejora la relación sagital y favorece una alineación dental más armónica (38). Además, esta terapia contribuye al aumento del perímetro del arco maxilar, facilitando la erupción dental y reduciendo la necesidad de extracciones en la fase ortodóncica posterior (37). No obstante, la magnitud y estabilidad de estos cambios dependen de factores como la edad del paciente, la duración del tratamiento y la intensidad de la tracción aplicada (8).

En los últimos años, han surgido enfoques innovadores para optimizar los resultados de la máscara facial, entre los que destacan el uso de dispositivos de anclaje esquelético, como microtornillos y miniplacas. Estas técnicas permiten minimizar efectos no deseados en la dentición y mejorar la respuesta ortopédica maxilar (53). Investigaciones recientes señalan que la proyección del maxilar puede potenciarse con anclaje óseo, reduciendo la rotación mandibular y brindando mayor control sobre la corrección esquelética (32).

A pesar de estos avances, la estabilidad a largo plazo de la corrección ortopédica sigue siendo un tema de debate. Se ha reportado que un número significativo de pacientes que reciben tratamiento temprano pueden requerir cirugía ortognática en la adultez debido a la persistencia del crecimiento mandibular (37). Sin embargo, a pesar de ello, sigue siendo recomendable el uso de la máscara puesto que, aunque no evitará la intervención quirúrgica si disminuirá su severidad. Por esta razón, es fundamental realizar un seguimiento prolongado y establecer criterios precisos para seleccionar los pacientes que más se beneficiarán de la terapia con máscara facial (8).

Este estudio tiene como propósito analizar la efectividad del tratamiento de la maloclusión Clase III con máscara facial, revisando la evidencia científica disponible y evaluando los factores que influyen en el éxito y la estabilidad de los resultados. A través de este análisis, se pretende aportar información relevante para optimizar los protocolos de tratamiento en pacientes en crecimiento y mejorar la planificación clínica de esta patología.

## **MARCO TEÓRICO**





## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1 MALOCLUSIONES DE CLASE III

La maloclusión de Clase III representa una alteración significativa en la armonía facial y la función masticatoria. Su diagnóstico y tratamiento son fundamentales para prevenir problemas funcionales y estéticos a largo plazo. Generalmente este tipo de maloclusiones van acompañadas de alteraciones dentarias y esqueléticas que le proporcionan una gran variabilidad tanto morfológica como oclusal y facial. Se trata de una de las maloclusiones más llamativas puesto que produce una gran deformidad a nivel facial, mencionadas ya en 1778 por John Hunter (35) (3).

El abordaje terapéutico varía según la edad del paciente y la severidad del caso. En niños y adolescentes en crecimiento, los tratamientos ortopédicos como la máscara facial han demostrado ser eficaces en la modificación del desarrollo esquelético maxilofacial.

En concreto en España, tiene una prevalencia del 5,6% de la población escolar, la cual aumenta hasta el 10% entre los pacientes que se encuentran en tto. Ortodóncico.

#### 2.1.1 Clasificación de las Clases III:

Dentro de este tipo de maloclusiones podemos distinguir a su vez tres tipos:

1. *Clase III verdadera o esquelética:* Este tipo se caracteriza porque existe una alteración a nivel de las bases óseas, siendo este el origen de la maloclusión (3). En estas situaciones se presenta o bien una hiperplasia mandibular o una hipoplasia maxilar con base de cráneo reducida. Para diagnosticar este tipo de clase III, se tienen en cuenta diversos valores cefalométricos: convexidad facial, profundidad maxilar y facial, longitud del cuerpo mandibular y ángulo goniaco entre otras. (38)
2. *Clase III falsa, pseudoprognie o Clase III neuromuscular:* existe una interferencia oclusal temprana que hará que se produzca un desplazamiento anterior de la mandíbula de causa funcional, para permitir que el paciente pueda ocluir en los sectores posteriores al cerrar la boca (3). Estos contactos prematuros pueden

deberse a una retroinclinación de los incisivos superiores, una proinclinación de los inferiores o ambas situaciones a la vez. (15)

3. *Clase III dentaria o mordida cruzada anterior:* En este caso la posición y relación de ambos maxilares es correcta, pero existe una linguoversión de los incisivos superiores con respecto a los inferiores que ocasiona una mordida invertida en el sector anterior. (38) (3)

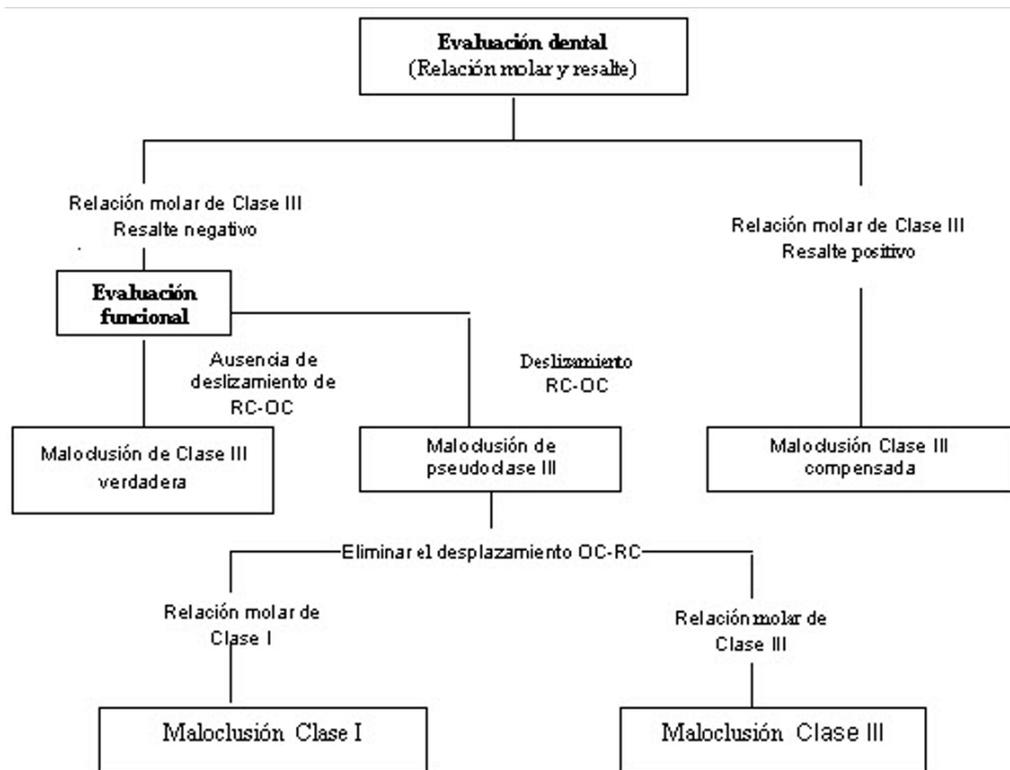


Fig. 1. Clasificación de las maloclusiones de clase III. Tomada de Da silva de C.L (8)

### 2.1.2 Etiopatogenia de las clases III:

La etiopatogenia de las clases III, es muy complicada y multifactorial en la mayoría de los casos; pero principalmente se asocia a factores hereditarios, ambientales o una concatenación de ambos.

- a. **Factores hereditarios:** Se consideran el principal factor en los casos de clase III de tipo esquelético o clases III verdaderas. Intervienen múltiples genes en el desarrollo de esta maloclusión. Sin embargo, existen también factores concomitantes como pueden ser factores musculares y/o funcionales. El arraigado componente genético en los pacientes con este tipo de maloclusión



hace que sea muy útil la observación de los progenitores, puesto que nos aporta datos y evidencias para establecer un pronóstico previo del caso. (37)

- b. **Factores ambientales:** Uno de los principales es “la lengua”. Ésta puede influir de dos formas: por deglución y/o por posición en reposo, de las cuales la más importante de cara al desarrollo óseo del paciente es *la postural*. Existe una relación más que evidente entre una posición baja y adelantada de la lengua y el desarrollo de las clases III (3). Otro de los factores a mencionar es la presencia de las amígdalas palatinas hipertróficas, ya que impedirían a la lengua colocarse en su posición, favoreciendo un exagerado desarrollo óseo mandibular junto a una disminución del estímulo necesario para que se produzca el crecimiento del maxilar. (3) (54)

### **2.1.3 Diagnóstico de las clases III**

A la hora de establecer un diagnóstico en los pacientes con este tipo de maloclusión es importante fijarse básicamente en dos características: las oclusales y las faciales, así como la realización de un correcto diagnóstico diferencial entre los distintos tipos de clase III mencionados con anterioridad. (3)

1. **Características Oclusales:** Tal y como hemos mencionado con anterioridad existe una mesioclusión de la arcada inferior con respecto a la superior. A nivel de incisivos nos podemos encontrar distintos escenarios que nos pueden orientar sobre el pronóstico de la propia maloclusión de tal modo que un resalte negativo con incisivos superiores proinclinados e inferiores retroclinados nos indica que el tratamiento de dicha maloclusión es desfavorable, ya que generalmente esa posición es una posición compensatoria por la presencia de un disvalance a nivel esquelético. Por otro lado, la situación contraria nos estará aportando un pronóstico favorable, puesto que con modificaciones dentarias únicamente podremos llegar a solucionar dicha maloclusión. (3)

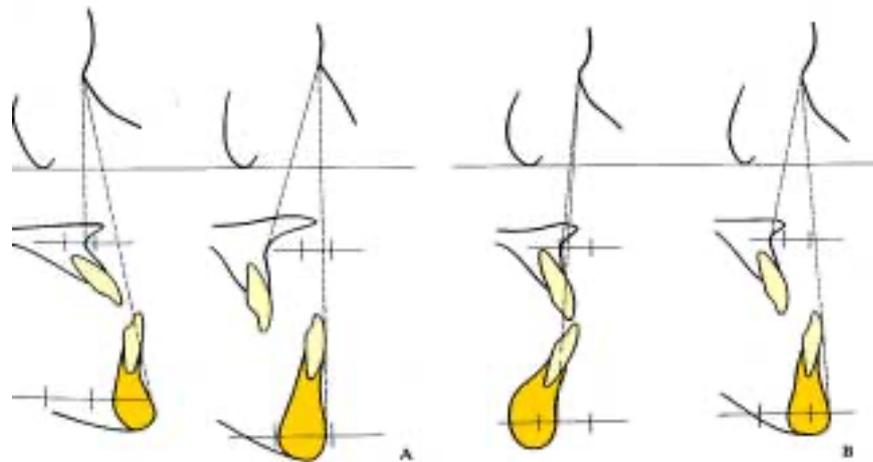


Fig. 2. Combinaciones de componentes esqueléticos y dentales. Tomada de Da Silva de CL (8)

Otro de los factores importantes a éste nivel, que nos ofrecerán un buen o mal pronóstico es la relación vertical, en tanto que cuanto mayor sea la sobremordida en la situación inicial, mejor será el pronóstico y la estabilidad a largo plazo de la misma. Finalmente cabe destacar que generalmente en el plano transversal (relacionándose con la mala posición de la lengua), solemos encontrar mordidas cruzadas asociadas a la clase III como consecuencia de una arcada superior más estrecha de lo normal. (3)

2. Características Faciales: Las características de los pacientes que presentan esta maloclusión es diferente en función de si presentan una cara corta, larga o normal. Los pacientes con cara corta suelen tener un perfil cóncavo (retrognatismo maxilar) con un aspecto hundido de las áreas paranasales y el labio superior y una mandíbula más prominente que grande. Por el contrario, los pacientes con cara larga, también tienen un mentón prominente, pero hacia abajo, con un ángulo mandibular aumentado, el labio inferior marcado y un surco del mentón inexistente. (3)

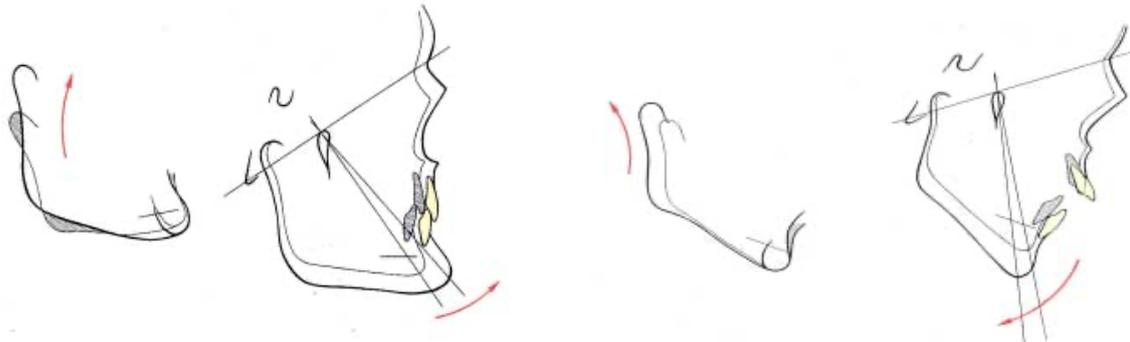


Fig. 3 Crecimientos del cóndilo y rotación de la sínfisis. Tomada de Da Silva de C.L. (8).

3. **Diagnóstico diferencial:** Debemos diferenciar si el paciente presenta una clase III verdadera o una pseudoprognie, y para ello debemos fijarnos en una serie de características presentes en aquellos pacientes que presentan simplemente una clase III de tipo neuromuscular, a mencionar: el paciente no presenta alteración en la relación de las bases óseas, al llevar al paciente a relación céntrica conseguimos que al menos muerda borde a borde, no tienen antecedentes de prognatismo mandibular en la familia y el crecimiento es propio de una normoclusión. Finalmente es preciso identificar también aquellos casos con clases III verdaderas, con una alteración en la relación de las bases óseas, ya que el tratamiento de las mismas dependerá en gran medida del crecimiento del paciente y de la etapa del mismo en la que se encuentre. (3)

#### **2.1.4 Tratamiento de las maloclusiones de clase III:**

Es complicado conocer con exactitud cuál y cómo va ser el crecimiento de un paciente de clase III, por lo que no se sabe con precisión cual es el mejor tratamiento en cada caso. (3) Existen rasgos cefalométricos que pueden orientarnos como por ejemplo *la profundidad maxilar* (cuanto mayor sea éste ángulo, mejores resultados obtendremos con un tratamiento ortopédico como puede ser la máscara facial), por otro lado, *la inclinación del incisivo* también puede ayudarnos en la elección del tratamiento (cuanto



más vestibularizado esté el incisivo inferior mejor será el pronóstico puesto que nos permitirá lingualizarlo en mayor medida). (42)

En general, siempre que exista una maloclusión de tipo esquelético tenemos tres tipos de tratamientos fundamentalmente:

1. **Tratamiento ortopédico:** Este tipo de tratamientos serán efectivos siempre y cuando el paciente se encuentre en un estadio de crecimiento adecuado, es decir siempre que exista crecimiento remanente en el momento de realizar el tratamiento, y aun así los resultados no siempre son del todo satisfactorios, puesto que no podemos preveer el crecimiento diferencial de la mandíbula en cada caso. En el caso de las clases III existen tres acciones de tratamiento ortopédico: (3)
  - i. Frenar el crecimiento de la mandíbula
  - ii. Estimular el crecimiento del maxilar o traccionar de él en sentido anterior
  - iii. Una combinación de las anteriores.

En base a esto nos encontramos múltiples dispositivos ortopédicos para el tratamiento de este tipo de maloclusiones:

- a. Mentonera
- b. Máscara Facial
- c. Mentonera de tracción anterior
- d. Aparatos funcionales de clase III
- e. Miniplacas

2. **Tratamiento ortodóncico:** Éste tratamiento se realizará cuando el paciente ya haya finalizado su crecimiento y presente toda la dentición permanente en boca. Podremos realizar o bien un *camuflaje ortodóncico* en los pacientes con una Clase III leve a moderada, que consiste como su nombre indica en camuflar el defecto óseo con movimientos dentarios.



3. **Tratamiento ortodóncico-quirúrgico:** Cuando la discrepancia esquelética es severa y nos impide corregirla solamente con movimientos dentarios y/o el paciente ha completado su crecimiento, la cirugía ortognática es la opción más efectiva. Este procedimiento permite corregir la relación entre el maxilar y la mandíbula mediante osteotomías que reposicionan los huesos faciales. (45) (35)

## 2.2 LA MÁSCARA FACIAL:

La máscara facial, fue diseñada en sus inicios por Jean Delaire en 1971, denominándola éste "Máscara Facial de Delaire". Se trata de un aparato extraoral ortopédico cuyo uso está muy extendido a día de hoy en la ortodoncia actual, y permite llevar a cabo el tratamiento temprano de las maloclusiones de Clase III causadas por una discrepancia esquelética entre maxilar y mandíbula, en los casos en que el paciente presente un déficit de crecimiento anteroposterior del maxilar o bien una rotación posterior del mismo. Se trata de un aparato fundamental en la etapa de crecimiento de dichos pacientes ya que permite no solamente una mejora de la relación esquelética, sino también una mejora de la función, e incluso la estética y el perfil del propio paciente. (3)

La principal función de esta aparatología es generar un movimiento de avance del maxilar superior mediante la generación de unas fuerzas posteroanteriores. Generalmente estas máscaras presentan dos apoyos, uno frontal y otro en el mentón unidos mediante marcos metálicos que a la altura de los labios tienen una serie de ganchos regulables. Estos ganchos se unen con el maxilar superior mediante el empleo de unos elásticos hasta las bandas de los primeros molares superiores o bien hasta la aparatología presente en el interior del paciente en el momento de su uso (como pueden ser los expansores rápidos palatinos tipo Hyrax o Mcnamara) que producirán unas fuerzas capaces de avanzar el maxilar o alguno de sus dientes(37).La dirección de estos elásticos la podremos modificar permitiéndonos abrir la mordida y la posterorrotación de la mandíbula a la vez que traccionamos del maxilar hacia adelante. (38)



### **2.2.1 Tipos de Máscara Facial y diseños:**

El diseño de las máscaras faciales debe tener en cuenta diversos aspectos a destacar la comodidad del paciente, así como la versatilidad y funcionalidad del propio aparato. Teniendo en cuenta estos factores, cabe evaluar:

1. **Los materiales de fabricación del propio aparato:** Hoy en día se emplean básicamente dos tipos de materiales, por un lado, aleaciones metálicas ligeras que permiten que la aparatología sea poco pesada y por consiguiente cómoda y versátil para su uso; y por otro lado se encuentran los polímeros biocompatibles, que se trata de materiales que emplean en la elaboración de las máscaras personalizadas.
2. **Capacidad de ajuste:** Teniendo en cuenta que se trata de un aparato ortopédico y que por consiguiente se emplea en pacientes de corta edad es muy importante que la máscara se adapte bien a las medidas y características faciales del paciente consiguiendo así que sea más sencilla y cómoda su utilización; por ello las máscaras cuentan con un sistema de adaptación generalmente mediante tornillos que nos permite adaptar el tamaño, el ancho y la altura a las necesidades de cada paciente.
3. **Comodidad y adaptabilidad.** Para que el uso de la máscara sea efectivo es necesario su uso durante periodos de tiempo prolongado, por ello las zonas de soporte donde la máscara se apoyará en la cara del paciente (generalmente en frente y mentón) serán acolchadas y suaves para evitar cualquier tipo de roce e irritación.
4. **Estética:** Aunque no se trata de un aspecto de elevada relevancia, hoy en día se tiende a fabricar aparatología visiblemente agradable y con diseños personalizados como dibujos animados, colores y formas para favorecer la aceptación de los diversos dispositivos por parte del paciente, sobretodo en el caso de los pacientes más jóvenes.

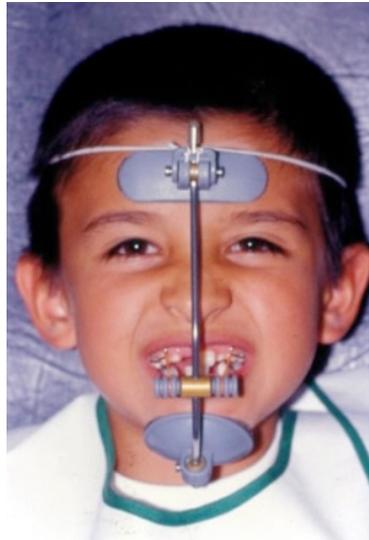
Existen varios tipos de máscaras faciales, entre las que cabe destacar 3 tipos principalmente:

1. **La máscara de Delaire**, se trata de una máscara con un diseño más amplio rodeando la cara del paciente por los laterales junto a una banda superior que rodea la cabeza a modo de diadema, permitiendo que se ajuste completamente y maximizando por tanto la comodidad. Los apoyos son más alargados, adaptándose en su totalidad a la frente y mentón del paciente. En los casos en que el paciente sea muy pequeño, o necesite largos periodos de uso de dicha aparatología se recomienda el uso de este diseño, ya que se adapta mucho mejor que la anterior, y no presenta una barra central por lo tanto no afecta de ningún modo a la visión del paciente. (3)



Fig. 4. Ejemplo de máscara de Delaire. Clínica Dental MAI (La Felguera)

2. **La máscara de Petit**, de uso muy frecuente, se trata de una modificación de la máscara antes mencionada, más anatómica, multiajustable y de peso muy ligero, la cual consta de dos soportes acolchados, uno en la frente y otro en el mentón, unidos por una barrita central de metal. Ésta máscara nos permite ajustar fácilmente la altura y el ángulo de tracción con los elásticos. En el caso de niños muy pequeños se debe tener cuidado puesto que su uso en ocasiones puede hacer que los niños bizqueen como consecuencia de observar durante largos periodos de tiempo la barra de metal central de la propia máscara. (3)



*Fig. 5. Ejemplo de máscara de Petit. Tomada de Hernández et al. (17)*

Finalmente, y aunque más novedoso y con un uso no tan extendido como las anteriores, cabe mencionar:

- 3. Las máscaras faciales personalizadas**; se trata de máscaras generadas con la ayuda de una impresora 3D, y se realizan ajustándose totalmente a las características individuales de la cara del paciente en cuestión. Esto hace que sean más cómodas y pueden ser muy útiles en casos muy severos o con características faciales fuera de la norma.

#### **2.2.2 Protocolo de uso y ajuste de la máscara facial:**

La mayoría de los autores coinciden en que la edad ideal para la colocación de esta aparatología sea en niños entre los 6 y los 10 años de edad (35). El candidato ideal sería un paciente joven, con incisivos superiores en posición normal o retroclinados, pero nunca protruidos, y preferentemente con una altura facial normal o disminuida, aunque también podría ser empleada en pacientes con altura facial aumentada, ya que el aumento de la dimensión vertical ocasionada por el empleo de la máscara, puede revertir con el paso del tiempo.

Este tratamiento está indicado en pacientes con:

- Deficiencia maxilar con tendencia al retrognatismo.
- Mordida cruzada anterior funcional o esquelética.
- Patrón de crecimiento favorable para la proyección del maxilar superior.
- Ausencia de alteraciones severas en la articulación temporomandibular (ATM).

(37)

La tracción se realizará con elásticos bilaterales con unas fuerzas que oscilarán entre 250 y 500 gr dependiendo de la edad del paciente y de la severidad de la maloclusión que presente.

En cuanto a la dirección de tracción llevada a cabo con los elásticos, tenemos varias opciones dependiendo de la cara del paciente, y de los efectos que por tanto queramos conseguir con el uso de la máscara. Todo ello guarda relación con el centro de resistencia del maxilar. De este modo toda fuerza aplicada que pase por el centro de rotación producirá un movimiento de traslación puro, mientras que, si por el contrario dicha fuerza se aleja de ese punto, la traslación irá asociada a una rotación anterior en los casos en que la fuerza aplicada con los elásticos pasa por debajo del mismo.

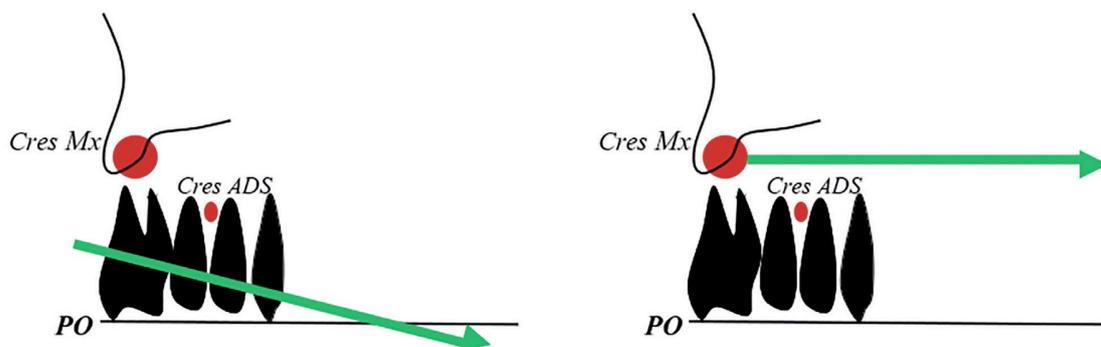


Fig. 6. Representación esquemática de una tracción clásica y una tracción alta. Tomada de Romanos et al. (48)

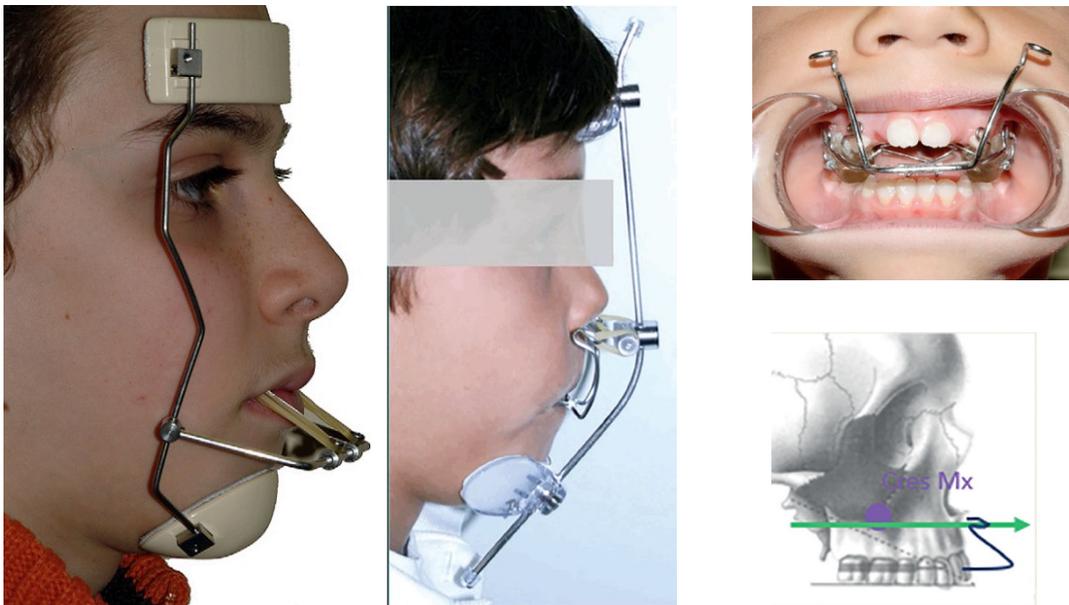


Fig. 7. Dirección de tracción de elásticos, clásica y alta. Tomada de Cozza et al. (6) y Romanos et al. (48)

Teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente, cabe destacar que si realizamos una tracción clásica (es decir por debajo del centro de resistencia del maxilar), obtendremos una antero rotación del maxilar unido a una extrusión de los molares superiores y un contacto posterior que ocasionará por tanto una posterorotación mandibular, con incremento del resalte por protrusión y proinclinación de incisivos superiores, disminución de la sobremordida y aumento de la altura facial inferior lo cual nos será beneficioso en pacientes con cara corta, con problemas de sobremordida donde queremos redirigir el crecimiento hacia abajo para mejorar la clase III.

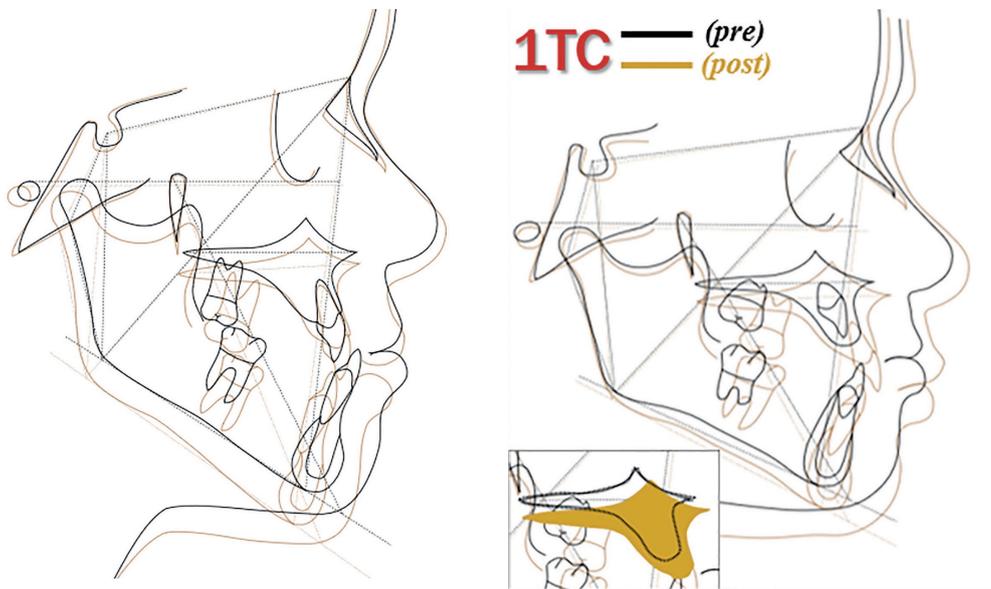


Fig. 8. Superposición cefalométrica y desplazamiento sagital del maxilar en pacientes tratados con tracción clásica. Tomadas de Romanos et al.(48)

Si, por el contrario, optamos por una tracción alta, de modo que la fuerza aplicada con los elásticos pase por el centro de resistencia del maxilar, evitaremos casi por completo la rotación del mismo, pudiendo producirse una pequeña postero-rotación y conseguiremos una extrusión a nivel de incisivos que provocará un contacto anterior trayendo como consecuencia una mínima postero rotación mandibular. La rotación posterior de ambos maxilares producirá un aumento de la sobremordida manteniendo la altura facial inferior. De todo ello deducimos que la máscara siempre conlleva una rotación mandibular y por tanto un aumento de la dimensión vertical, pero si traccionamos de este modo será mucho menor, lo cual será indicado en pacientes con un problema vertical, donde queremos aumentar la sobremordida sin emporar su problema.

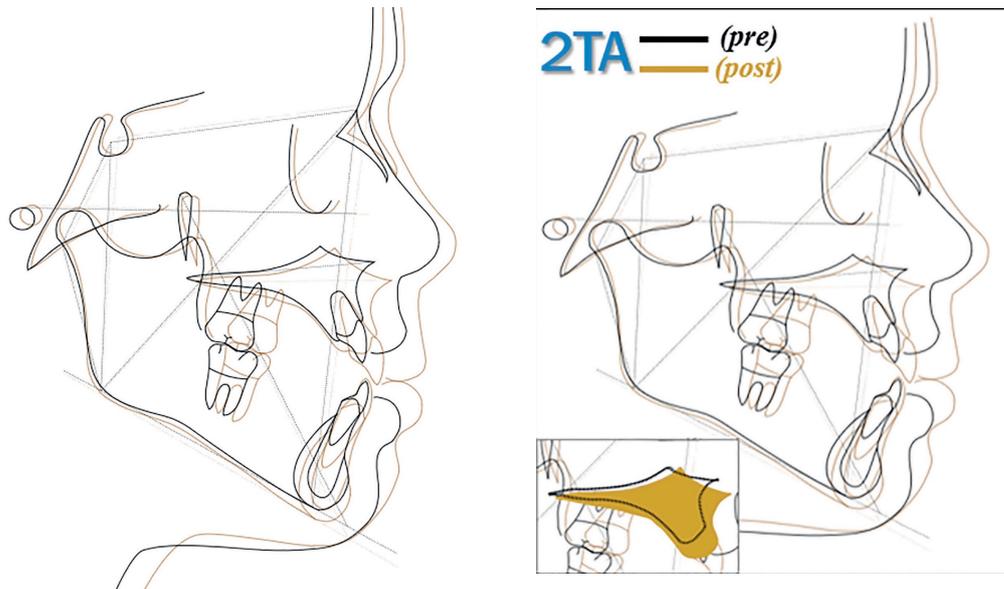


Fig. 9. Superposición cefalométrica y desplazamiento sagital del maxilar en pacientes tratados con tracción alta. Tomadas de Romanos et al.(48)

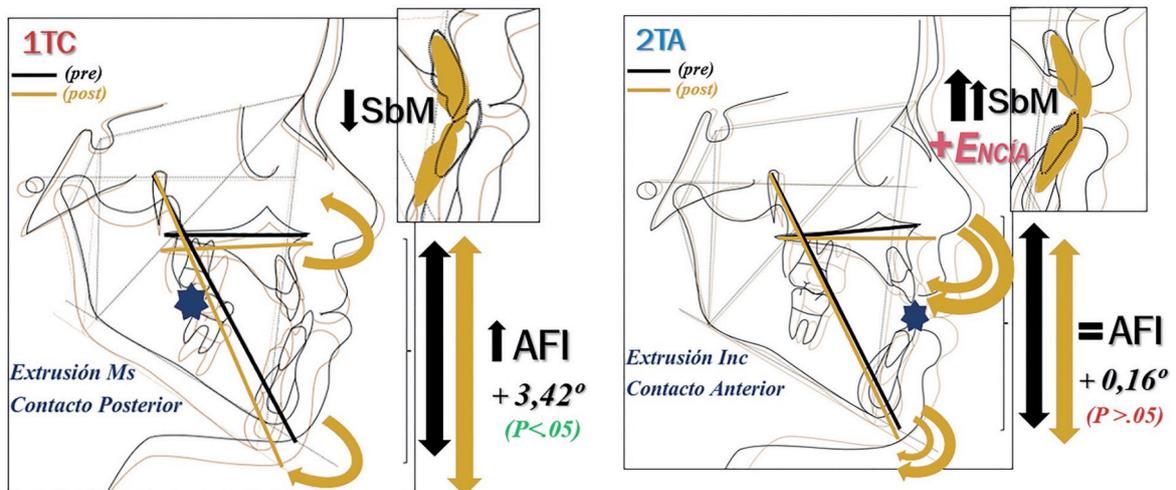


Fig. 10. Efectos de la tracción clásica y la tracción alta en el plano vertical. Tomadas de Romanos et al.(48)

Habitualmente el paciente empleará la máscara durante al menos 9 horas y preferiblemente durante el descanso nocturno, ya que es el momento en el que más se expone el crecimiento del paciente. Los efectos normalmente son visibles a partir de los



6 meses de uso, pero se recomienda que se prolongue durante 2 o 3 años en condiciones de baja fuerza para que no sea incómodo para el paciente. (3)

### **2.2.3 Consideraciones adicionales:**

Aunque la máscara facial es un tratamiento seguro y efectivo, pueden presentarse algunas reacciones adversas, como:

- **Inclinación excesiva de los incisivos superiores**, especialmente en protocolos con anclaje dentario.
- Irritación en los puntos de contacto de la máscara con la piel (zona frontal y mentoniana).
- **Efecto limitado en pacientes con crecimiento mandibular acelerado**, lo que podría requerir combinaciones terapéuticas o reevaluación para cirugía ortognática en la adultez (38).

Para minimizar estos efectos, se pueden emplear estrategias como el uso de miniplacas para anclaje óseo o ajustes personalizados de la máscara facial (37).



## **OBJETIVOS**





### 3. OBJETIVOS

Los objetivos del presente trabajo son los siguientes:

1. **Evaluar la eficacia del tratamiento con máscara facial** en maloclusión Clase III durante el crecimiento, incluyendo sus efectos óseos y dentales.
2. **Analizar la influencia de factores clínicos y terapéuticos**, como la edad, el patrón de crecimiento y el uso de dispositivos complementarios.
3. **Evaluar el impacto del tratamiento en las vías aéreas y la función respiratoria.**
4. **Revisar factores de estabilidad a largo plazo** e innovaciones como el anclaje óseo y el protocolo Alt-RAMEC.



## **MATERIAL Y MÉTODOS**





#### **4. MATERIAL Y MÉTODOS**

Para la realización de este trabajo se llevó a cabo una revisión de la literatura existente relacionada con el tratamiento de las maloclusiones de Clase III mediante el uso de máscara facial.

Se consultaron artículos en bases de datos científicas como Pubmed, Scopus, Cochrane Library y Google Scholar, seleccionando estudios publicados mayoritariamente entre los años 2000 y 2024. Se incluyeron revisiones sistemáticas, ensayos clínicos, estudios longitudinales, comparativos y casos clínicos relevantes que abordaran el uso de máscara facial con o sin dispositivos complementarios como expansores palatinos o anclaje óseo.

Los criterios de inclusión fueron estudios que analizaran los efectos ortopédicos, dentoalveolares, funcionales y estéticos de la máscara facial en pacientes pediátricos y adolescentes. Se excluyeron trabajos duplicados, estudios con población adulta y aquellos que no aportaran datos clínicamente significativos.

La información extraída se organizó en categorías temáticas que facilitaron el análisis: momento ideal de intervención, biomecánica del tratamiento, combinación con otras terapias, efectos colaterales, impacto funcional, estabilidad a largo plazo y avances en anclaje óseo.

El objetivo fue sintetizar los hallazgos más relevantes para proporcionar una visión actualizada y crítica sobre esta opción terapéutica en el manejo de la Clase III esquelética.



## **RESULTADOS**



## 5. RESULTADOS

Los estudios analizados coinciden en que el tratamiento con máscara facial en pacientes con clase III esquelética genera efectos positivos en distintas áreas, siendo especialmente efectivos cuando se aplican en fases tempranas del crecimiento. En el plano esquelético, autores como Williams et al. (1997), Kilikoglu et al. (1998) y Da Silva et al. (2018) documentan un avance del maxilar superior acompañado de un aumento en los valores de SNA, ANB y FMA, lo que refleja una mejoría en la relación intermaxilar y una armonización del perfil facial. Asimismo, Pangrazio-Kulbersch et al. (1998) confirman que este tipo de tratamiento contribuye a una mayor convexidad facial, lo cual es especialmente relevante en pacientes con hipoplasia maxilar. Masucci et al. (2011) destacan que estos efectos eran más notables en individuos con estructuras óseas aún en desarrollo.

En el ámbito dentoalveolar, el uso de la máscara no solo facilita el avance del maxilar, sino que también induce una corrección de la mordida cruzada anterior. Baccetti et al. (1998) y Da Silva Filho et al. (1998) observan una retroinclinación de los incisivos inferiores y una proinclinación de los superiores, promoviendo así una relación oclusal más favorable y una mayor estabilidad postratamiento. Estos ajustes dentales también contribuyen a la mejora del perfil del paciente, con implicaciones positivas en la estética general.

En cuanto a los efectos sobre los tejidos blandos, los trabajos de Kapust et al. (1998) y Kilikoglu et al. (1998) resaltaron una mejora en la proyección del labio superior hacia la línea estética de Steiner, así como una mayor definición del surco, lo que aporta un perfil más equilibrado y armónico. Por su parte, Da Silva et al. (2018) evaluó los efectos de la máscara combinada con expansión maxilar, señalando mejoras adicionales en la estética facial, aunque sin comparar de forma específica con los casos tratados exclusivamente con máscara.

Por otro lado, Cozzani (1981) propone una clasificación clínica que permite identificar con mayor precisión los subtipos de clase III, concluyendo que los pacientes con



retrognatismo maxilar (tipo A) eran los que mostraban una respuesta más favorable al tratamiento con máscara, tanto en el avance del maxilar como en la estética del perfil.

Las vías aéreas también se ven beneficiadas de este tratamiento, Menéndez et al 2018(35) y Havakeshian et al., 2020 (16) destacan que el empleo de ésta aparatología, como consecuencia del movimiento esquelético que producen, generan secundariamente un beneficio en las dimensiones de las vías aéreas superiores, orofaringe y nasofaringe mejorando por tanto el flujo de aire y la respiración en dichos pacientes.

Finalmente, en lo que a estabilidad a largo plazo se refiere, los estudios revisados indican que los tratamientos ortopédicos con máscara facial pueden lograr una buena estabilidad a largo plazo, especialmente en pacientes tratados a edades tempranas. Aunque puede haber cierta regresión, esta suele ser leve. La estrategia de sobrecorrección y el uso intermitente de la máscara después del tratamiento activo ayudan a mantener los resultados. Aproximadamente el 67% de los pacientes conservan relaciones maxilo-mandibulares estables hasta 8 años después. Sin embargo, un tercio podría necesitar cirugía futura debido a un crecimiento mandibular desfavorable, por lo que se recomienda seguimiento y uso de aparatología removible tras el tratamiento.

En suma, los resultados recogidos en la literatura respaldan la eficacia del tratamiento ortopédico con máscara facial en pacientes en crecimiento, destacando su impacto positivo en parámetros esqueléticos, dentoalveolares y estéticos. La respuesta al tratamiento está sujeta a variaciones individuales, pero en general se observa una mejora integral en la armonía facial y en la funcionalidad de la oclusión.

## **DISCUSIÓN**



## 6. DISCUSIÓN

El uso de la máscara Facial en el tratamiento de la clase III esquelética o verdadera, ha sido estudiada ampliamente como una herramienta ortopédica efectiva en pacientes en crecimiento, con el fin de corregir discrepancias óseas y mejorar de este modo la armonía facial del paciente. La intervención temprana ha demostrado ser determinante para la corrección de estas discrepancias, evitando en todo caso complicaciones graves en la etapa adulta, sin embargo, su eficacia dependerá de diversos factores tales como la edad del paciente, la severidad de la maloclusión y la estabilidad a largo plazo de los cambios obtenidos.

Respecto a cuándo se debe comenzar con el tratamiento de máscara facial, la mayoría de autores coinciden en que debe hacerse a una edad temprana. Kapust et al., (1998) (21), destacan en su estudio que los efectos óptimos se producen en los pacientes entre 4 y 7 años, consiguiéndose un mayor efecto ortopédico (movimiento anterior y vertical del maxilar, rotación del plano palatino, rotación mandibular posteroinferior), dental (movimiento mesial de molares superiores, inclinación posterior de incisivos inferiores) y facial (perfil más convexo con avance de labio superior y retroceso de labio inferior y mentón)., mientras que en los grupos de 7 a 10 años, aunque presentan resultados positivos, no en la misma medida que el grupo anterior y los grupos de 10 a 14 años, aunque no muestran apenas cambios en el patrón esquelético sí que se benefician de cambios a nivel de oclusión y perfil facial. Asimismo, Baccetti et al., (1998)(2) Jäger et al., (2001) (19) y Mandall et al., (2012) (32) refuerzan esta teoría estableciendo la edad óptima entre los 6 y los 10 años, demostrando que tratamientos aplicados en edades tempranas favorecen una redirección del crecimiento mandibular y el condilar (más hacia arriba y hacia adelante) y permiten obtener de este modo resultados más estables.

Westwood et al., (2003) (55) corroboran estos hallazgos, y destacan que, aunque el tratamiento temprano no detiene completamente el crecimiento mandibular, si proporciona una estabilidad cuando se continua con aparatología fija, disminuyendo el relapso y recomendando explícitamente una sobrecorrección hacia clase II de entre 5 y 8 mm que parecen ser ideales para preservar los resultados obtenidos esqueléticamente hablando. En contraste, Kyung-Suk et al (2003) (5) y Da Silva de C., (2005) (8), evidencian



que, en pacientes mayores, el tratamiento también es posible, pero en este caso se centraría principalmente en la compensación dentoalveolar, con menor impacto en la estructura ósea y por tanto un mayor riesgo de recidiva asociado.

El mecanismo de acción de la máscara facial, implica la aplicación de fuerzas ortopédicas hacia delante y hacia abajo sobre el maxilar promoviendo su desplazamiento y mejorando la relación sagital intermaxilar. Nanda et al., (1980)(36) y Keles et al., (2002) (22), describen que en ángulo óptimo de aplicación de la fuerza es de aproximadamente 30º con respecto al plano oclusal, ya que de este modo la fuerza no pasa por el centro de rotación del maxilar y por lo tanto se produce una rotación anti horaria del mismo junto con cambios mínimos en la inclinación del plano oclusal lo cual es beneficioso en aquellos pacientes que tengan una mordida profunda al inicio del tratamiento, mientras que si por el contrario no queremos un momento de rotación del maxilar como por ejemplo en pacientes con mordida abierta anterior donde una rotación antihoraria sería desfavorable, Keles aplica la fuerza 20mm por encima del plano oclusal de modo que la fuerza pasa más o menos por el centro de rotación del mismo y evita la rotación antihoraria y a su vez genera una rotación horaria del plano oclusal maxilar que tiene efecto a nivel dental y ayudaría en los casos de mordida abierta. Con esto Keles demuestra que a diferencia de lo que se creía anteriormente la rotación antihoraria del maxilar por el uso de la máscara no es una consecuencia inevitable de la proyección maxilar, sino que puede compensarse variando la dirección de las fuerzas. Con todo ello se minimizan los efectos adversos en la inclinación de los incisivos superiores, así como un mayor desplazamiento del maxilar.

La combinación de la máscara facial con Expansores rápidos palatinos como Mcnamara y/o Hyrax ha sido ampliamente estudiada a lo largo de los años como una solución efectiva de las discrepancias oseodentarias. Aunque existe cierta controversia en si debe emplearse de forma habitual en todos los pacientes de clase III esquelética o solamente en aquellos que presenten desde el inicio del tratamiento algún tipo de mordida cruzada. (40) (2) (51)

Ngan et al., (1996) (40), Baccetti et al., (1998) (2) y Jein wein Liou et al., (2005) (30) aportan un dato más y es que si a todo esto, combinamos la máscara con una expansión



rápida palatina, se potencia la respuesta ortopédica, y por lo tanto se consigue aún más el avance del maxilar.

No obstante, Turley et al., (2002)(52), Vaughn et al., (2005)(54), Tortop et al., (2007)(51), y Gordasco et al., (2014) (13) cuestionan el uso indiscriminado de la expansión, ya que no encontraron una diferencia significativa entre su uso o no, recomendando su aplicación exclusivamente en aquellos pacientes que presenten deficiencias transversales evidentes desde el inicio, ya que defienden que su uso debe enfocarse a la corrección transversal y no a la proyección del maxilar, evitando a su vez de este modo los efectos adversos del uso del expansor como puede ser la intrusión excesiva de los molares, lo cual puede comprometer la estabilidad oclusal y la estética del propio paciente.

Durante el tratamiento ortopédico con máscara, pueden producirse también cambios en la dimensión vertical del paciente, lo cual, dependiendo de las características faciales iniciales que presente el paciente puede ser beneficioso o no.

Baccetti et al., (1998) (2) informa que la rotación en sentido horario de la mandíbula, puede ser beneficioso en aquellos pacientes con un patrón hipodivergente, ya que mejora la relación maxilomandibular.

En discordancia, Da Silva Filho et al., (11) Ngan et al., (1996)(39), Kilikoglu et al., (1998) (23) y Jägger et al., (2001)(19) confirman mediante meta análisis este efecto adverso, resaltando el potencial impacto negativo en pacientes con un crecimiento vertical excesivo previo al tratamiento, por lo que como ya resaltaron autores anteriores se debe elegir muy bien qué tipo de pacientes tratar con esta aparatología prestando especial cuidado en el tratamiento de pacientes con una cara elongada previa al tratamiento, y llevando a cabo un riguroso control del plano oclusal.

Tortop et al., 2007 (51) aportan un nuevo dato de relevancia en el tratamiento de estos pacientes y es que observan que empleando solamente la máscara se produce una mayor extrusión de los molares posterosuperiores generando por consiguiente un aumento de la vertical, mayor inestabilidad oclusal e incluso afectando a la estética facial mientras que si la empleamos asociada al ERP, la extrusión molar es menor debido



a que se estabilizan los molares con acrílico; esto es un descubrimiento importante puesto que en los casos de pacientes con una mordida abierta o un aumento de la dimensión vertical, sería muy conveniente emplear la máscara con el ERP. Por el contrario, Menéndez et al (35), destacan que observaron cambios en la dimensión vertical, pero no demasiado significativos y en todo caso dependen de la dirección y del punto de tracción, lo cual, es un resultado alentador; aunque resalta también que depende de factores individuales como el patrón facial inicial y el crecimiento mandibular que presente el paciente.

Éste tipo de maloclusiones, tal y como hemos ido viendo, pueden afectar no solamente a la estética, el perfil y la fonación del paciente, sino que pueden afectar incluso a las vías aéreas y a la salud general del mismo. Niekemper et al., (2013) (42) han observado una reducción de la compensación postural de la mandíbula, lo que contribuye a una mayor estabilidad de la articulación temporomandibular previniendo la aparición de disfunciones en la edad adulta, y en esta misma dirección Mandall et al., (2012) (32) durante y post tratamiento con máscara facial, no observaron sintomatología aparente o preocupante, lo que sugiere que el uso de la máscara es seguro en este aspecto.

Respecto al tema de las vías aéreas, se comprobó que los sistemas de tracción como la Máscara facial producen modificaciones óseas que por lo tanto pueden tener impacto también a nivel de las vías aéreas del paciente produciendo modificaciones en su función respiratoria.

En 2011, Won Lee et al., (28) estudiaron que efecto puede tener la tracción del maxilar en los pacientes de clase III sobre las vías respiratorias superiores. En su estudio observaron aumentos significativos en las dimensiones nasofaríngeas mostrando una mejora considerable en el flujo de aire de las mismas. También se vieron cambios a nivel de paladar blando y de la lengua, por lo que sugieren que un cambio en la posición del maxilar de estos pacientes, puede de algún modo reposicionar estructuras adyacentes consiguiendo en este caso una mejora en las dimensiones de las vías aéreas. Estos hallazgos refuerzan la teoría de llevar a cabo un tratamiento temprano de las maloclusiones de clase III, puesto que no solamente vamos a conseguir una mejora o



corrección de la maloclusión, sino que se puede ayudar a estos pacientes a mejorar la función respiratoria evitando potenciales problemas en el futuro.

Años más tarde, Menéndez I. et al., (2018) (35), en su estudio, observaron que los pacientes tratados, presentan mejoras en las dimensiones de las vías aéreas superiores, pero no solamente a nivel de la nasofaringe (como había observado Won Lee) sino también a nivel de la orofaringe. Al igual que en estudios previos, resaltan la importancia que esto tiene en pacientes con maloclusiones de clase III y obstrucciones respiratorias asociadas.

Por su parte, Havakeshian et al., 2020 (16) realizan una revisión sistemática y metanálisis sobre este mismo tema. Este estudio concluye que la máscara facial produce un aumento relevante del área nasofaríngea y las dimensiones de las vías aéreas superiores e inferiores; estos cambios son mayores en la zona nasofaríngea, lo que sugiere una posible mejoría en la respiración. Los efectos del tratamiento permanecieron estables o incluso pudieron mejorar levemente tras 2-5 años. De todo esto se deduce que la máscara no solamente nos va permitir la corrección maxilar, sino que también nos va permitir mejorar el crecimiento de las vías aéreas y por lo tanto mejorar la respiración del paciente. A pesar de todo ello se requiere más investigación para poder establecer una correlación entre estos cambios y beneficios funcionales como pueden ser la reducción de la resistencia nasal o la mejora del flujo respiratorio.

El análisis de ambos estudios, lleva a la conclusión de que la tracción maxilar mediante máscara facial va a producir un beneficio en las dimensiones de las vías aéreas superiores, sobretodo en la nasofaringe, aunque aún hacen falta más estudios como análisis del flujo respiratorio o de la calidad del sueño o el uso de CBCT para mediciones más precisas, que permitan correlacionar los cambios anatómicos con las mejoras funcionales, guiando futuras investigaciones.

Es muy importante también hacer mención al impacto psicológico del tratamiento del paciente, siendo un factor determinante en su calidad de vida.

Mandall et al. (2012) (32) no observan cambios significativos, debido probablemente a la complejidad de la autoestima infantil, la cual a edades tan tempranas no depende



tanto de la estética y la oclusión, mientras que consideran que es posible que esos cambios puedan ser más significativos en pacientes adolescentes, donde la presión social por la estética aumenta. Mientras que por el contrario Auconi et al. (2015) (1) destacan que la mejora en la armonía facial favorece la integración social y disminuye el estrés psicológico, lo que enfatiza la importancia de una intervención precoz y eficaz.

Por otra parte, y no menos importante al igual que en cualquier tratamiento de ortodoncia, es importante valorar la estabilidad a largo plazo del mismo, ya que de ello depende en gran medida su efectividad.

Williams et al., 1997 (56) realizan un estudio para evaluar la estabilidad tanto a corto como a largo plazo, para ello realizan análisis cefalométricos en 28 pacientes tratados durante aproximadamente 140 días de promedio, y observan que la estabilidad a largo plazo del avance maxilar mejora respecto a los tratados sin ERP, ya que aunque el ANB disminuía ( $0.91^\circ$ ) mostrando una tendencia al retorno de patrón de clase III, el grado de recidiva fue leve y no suficiente para revertir por completo la corrección obtenida; a su vez se conseguía un avance ligeramente mayor empleando dicho dispositivo. De este modo llegan a la conclusión al igual que sus predecesores de que los efectos son ligeramente mejores en pacientes menores de 8 años y que no es efectivo en pacientes con un overjet severo (-5mm), requiriendo en estos casos tratamientos, alternativos y más extensos. Por su parte McDonald et al., 1999 (32), junto a Kapust, y Turley et al., 2002 (52) van un paso más allá y estudian la posibilidad de la sobrecorrección de los tratamientos para compensar el posible crecimiento mandibular futuro intentando evitar la recidiva. Llegan a la conclusión de que debido al crecimiento deficiente del maxilar se obtienen mejores resultados a largo plazo si generan un overjet aumentado y una sobrecorrección hacia clase II que compense posteriormente el crecimiento remanente de la mandíbula y a su vez destacan la importancia de combinar esta sobrecorrección con el uso intermitente de la máscara después del tratamiento activo para intentar que los efectos a largo plazo sean más estables.

Hernández et al., (2006) (17), también evalúan la estabilidad a largo plazo del tratamiento y reportan que el 67% de los pacientes tratados con máscara facial, mantienen relaciones maxilo-mandibulares adecuadas y estables al menos hasta 8 años



pos tratamiento, y demuestran que un tratamiento temprano favorece una mayor estabilidad a largo plazo de las discrepancias esqueléticas. Por otra parte, destacan también que un tercio de los pacientes requerirá de cirugía ortognática en el futuro por un patrón de crecimiento mandibular desfavorable y severo. La predicción del crecimiento remanente mandibular es algo muy complicado pues presenta una amplia variabilidad de unos pacientes a otros, por lo tanto, dificulta en gran medida la capacidad de predicción de los resultados a largo plazo, sin embargo, Hernández, propone el empleo del análisis GTRV( vector de crecimiento), como una herramienta de ayuda para evaluar la relación entre el crecimiento de ambos maxilares, en tanto en cuanto el índice sea menor de 0.38, más probabilidad tendrá el paciente de necesitar cirugía ortognática en el futuro. Aunque en la mayoría de los casos los resultados permanecen estables con el paso del tiempo Hernández recalca que también existe un porcentaje que no, por lo que aconseja el uso de aparatología ortopédica removible al menos durante 1 año posterior al tto. con máscara.

Tradicionalmente el empleo de la máscara junto a aparatología de anclaje dental (como por ejemplo los Expansores rápidos palatinos), han sido las opciones más empleadas durante años; sin embargo, en las últimas décadas ha emergido una nueva forma de emplear la máscara, asociándola a aparatología de anclaje óseo, de este modo se consiguen minimizar en mayor medida las compensaciones dentarias, lo cual es de gran ayuda, ya que permitirá conseguir unos mejores resultados a nivel esquelético. Diversos estudios han analizado esta metodología, destacando sus ventajas en la corrección de la maloclusión de clase III y en la minimización de efectos adversos.

Investigaciones como las de Nienkemper et al. (2013) (42) y Koh et al. (2014) (25) coinciden en que el anclaje óseo permite una mayor estabilidad y reduce efectos secundarios no deseados, como la protrusión de los incisivos superiores o la migración mesial de los molares e incluso su extrusión. Además, Koh enfatiza que la colocación estratégica de los anclajes puede influir significativamente en los resultados, siendo la apertura piriforme un sitio especialmente eficiente. De manera similar, Ngan et al. (2015)(38) refuerzan esta idea al concluir que el anclaje óseo es la mejor opción para



pacientes con un patrón de crecimiento vertical, ya que permite un mejor control de la altura facial inferior y ofrece mayor estabilidad a largo plazo.

Un avance significativo en esta técnica fue introducido por Lombardo et al. (2018) (31) con la incorporación del protocolo Alt-RAMEC, que maximiza la movilidad de las suturas y optimiza los resultados ortopédicos en menos tiempo, incluso en pacientes de mayor edad. De Souza et al. (2019) (11) llevan la investigación un paso más allá, comparando mini implantes y elásticos intermaxilares con la máscara facial tradicional, y encuentra que los mini implantes no solo reducen el tiempo de tratamiento, sino que también disminuyen la necesidad de cooperación del paciente, haciéndolos ideales en el tratamiento de pacientes adultos y/o con escasa colaboración.

El estudio a largo plazo de Maiano et al. (2018) (31) confirmó que el protocolo Alt-RAMEC ofrece resultados sostenibles, con una mejora en la relación sagital y una ganancia neta en el avance maxilar. Aunque se observa una recidiva natural por el crecimiento mandibular, los resultados finales evidencian que este enfoque reduce la necesidad de cirugía ortognática y proporciona una solución más tolerable y efectiva para el paciente.

## **CONCLUSIONES**





## 7. CONCLUSIONES

1. El tratamiento con máscara facial es eficaz para corregir la maloclusión Clase III en pacientes en crecimiento, especialmente si se inicia entre los 6 y 10 años, mejorando la proyección maxilar, la estética facial y el perfil del paciente.
2. La selección adecuada del paciente, el momento terapéutico y el patrón de crecimiento son determinantes para el éxito del tratamiento; el uso de expansores palatinos o protocolos como Alt-RAMEC puede potenciar los resultados, minimizando efectos adversos.
3. Se observan efectos positivos del tratamiento sobre la función respiratoria y las vías aéreas superiores, contribuyendo a una mejor salud funcional del paciente.
4. La estabilidad a largo plazo depende de la colaboración del paciente, el seguimiento clínico, el uso de estrategias como la sobrecorrección y el empleo de anclaje óseo para mejorar la respuesta ortopédica.
5. En casos con patrones de crecimiento desfavorables, la máscara facial puede no ser suficiente, siendo necesaria la cirugía ortognática en etapas posteriores.



## **BIBLIOGRAFÍA**





## 8. BIBLIOGRAFÍA

1. Auconi P, Scazzocchio M, Cozza P, McNamara JA Jr, Franchi L. Prediction of Class III treatment outcomes through orthodontic data mining. *Eur J Orthod.* 2015;37(3):257–67.
2. Baccetti T, McGill JS, Franchi L, McNamara JA Jr, Tollaro I. Skeletal effects of early treatment of Class III malocclusion with maxillary expansion and face-mask therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998;113(3):333–43.
3. Bravo González LA. Teoría y práctica de la ortodoncia. España: Editorial Lisermed; 2022.
4. Cevidanes L, Baccetti T, Franchi L, McNamara JA Jr, De Clerck H. Comparison of two protocols for maxillary protraction: bone anchors versus facemask with rapid maxillary expansion. *Angle Orthod.* 2010;80(5):799–806.
5. Cha KS. Skeletal changes of maxillary protraction in patients exhibiting skeletal class III malocclusion: a comparison of three skeletal maturation groups. *Angle Orthod.* 2003;73(1):26–35.
6. Cozza P, Baccetti T, Mucedero M, Pavoni C, Franchi L. Treatment and posttreatment effects of a facial mask combined with a bite-block appliance in Class III malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2010;138(3):300–10.
7. Cozzani G. Extraoral traction and Class III treatment. *Am J Orthod.* 1981;80(6):638–50.
8. Da Silva CL. Consideraciones generales en el diagnóstico y tratamiento de las maloclusiones Clase III. *Rev Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría Ortodoncia.ws.* 2005:1-18 Disponible en [www.ortodoncia.ws](http://www.ortodoncia.ws)
9. Da Silva Filho OG, Magro AC, Capelozza Filho L. Early treatment of the Class III malocclusion with rapid maxillary expansion and maxillary protraction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998;113(2):196–203.
10. Da Silva HCFP, de Paiva JB, Neto JR. Anterior crossbite treatment in the primary dentition: Three case reports. *Int Orthod.* 2018;16(3):514–29.



11. De Souza RA, Rino Neto J, de Paiva JB. Maxillary protraction with rapid maxillary expansion and facemask versus skeletal anchorage with mini-implants in Class III patients: a non-randomized clinical trial. *Prog Orthod.* 2019;20:1–11.
12. Foersch M, Jacobs C, Wriedt S, Hechtner M, Wehrbein H. Effectiveness of maxillary protraction using facemask with or without maxillary expansion: a systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Investig.* 2015;19:1181–92.
13. Gordasco G, Matarese G, Rustico L, Fastuca S, Caprioglio A, Lindauer SJ, Nucera R. Efficacy of orthopedic treatment with protraction facemask on skeletal Class III malocclusion: a systematic review and meta-analysis. *Orthod Craniofac Res.* 2014;17(3):133–43.
14. Gu Y. Factors contributing to stability of protraction facemask treatment of Class III malocclusion. *Aust Orthod J.* 2010;26(2):171–77.
15. Hardy DK, Cubas YP, Orellana MF. Prevalence of Angle Class III malocclusion: a systematic review and meta-analysis. *Open Journal of Epidemiology.* 2012; (2):75-82
16. Havakeshian G, Koretsi V, Eliades T, Papageorgiou SN. Effect of orthopedic treatment for Class III malocclusion on upper airways: a systematic review and meta-analysis. *J Clin Med.* 2020;9(9):3015.
17. Hernández J, Soto L. La máscara facial de protracción en el tratamiento temprano de la maloclusión clase III. *Rev Estomatol.* 2006;14(2):6–11.
18. Isci D, Turk T, Elekdag-Turk S. Activation–deactivation rapid palatal expansion and reverse headgear in Class III cases. *Eur J Orthod.* 2010;32(6):706–15.
19. Jäger A, Braumann B, Kim C, Wahner S. Skeletal and dental effects of maxillary protraction in patients with Angle Class III malocclusion: a meta-analysis. *J Orofac Orthop.* 2001;62:275–84.
20. *Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*,113(4), 453-462.
21. Kapust AJ, Sinclair PM, Turley PK. Cephalometric effects of face mask/expansion therapy in Class III children: a comparison of three age groups. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998;113(2):204–12.
22. Keles A, Tokmak EÇ, Erverdi N, Nanda R. Effect of varying the force direction on maxillary orthopedic protraction. *Angle Orthod.* 2002;72(5):387–96.



23. Kiliçoğlu H, Kirliç Y. Profile changes in patients with Class III malocclusions after Delaire mask therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998; 113(4):453-462
24. Kim JH, Viana MA, Graber TM, Omerza FF, BeGole EA. The effectiveness of protraction face mask therapy: a meta-analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1999;115(6):675–85.
25. Koh SD, Chung DH. Comparison of skeletal anchored facemask and tooth-borne facemask according to vertical skeletal pattern and growth stage. *Angle Orthod.* 2014;84(4):628–33.
26. Kwak HJ, Park HJ, Kim YJ, Lee DY. Factors associated with long-term vertical skeletal changes induced by facemask therapy in patients with Class III malocclusion. *Angle Orthod.* 2018;88(2):157–62.
27. Lee DY, Kim ES, Lim YK, Ahn SJ. Skeletal changes of maxillary protraction without rapid maxillary expansion: a comparison of the primary and mixed dentition. *Angle Orthod.* 2010;80(4):692–98.
28. Lee JW, Park KH, Kim SH, Park YG, Kim SJ. Correlation between skeletal changes by maxillary protraction and upper airway dimensions. *Angle Orthod.* 2011;81(3):426–32.
29. Liou EJW, Tsai WC. A new protocol for maxillary protraction in cleft patients: repetitive weekly protocol of alternate rapid maxillary expansions and constrictions. *Cleft Palate Craniofac J.* 2005;42(2):121–27.
30. Macdonald KE, Kapust AJ, Turley PK. Cephalometric changes after the correction of Class III malocclusion with maxillary expansion/facemask therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1999;116(1):13–24.
31. Maino G, Turci Y, Arreghini A, Paoletto E, Siciliani G, Lombardo L. Skeletal and dentoalveolar effects of hybrid rapid palatal expansion and facemask treatment in growing skeletal Class III patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2018;153(2):262–68.
32. Mandall N, Cousley R, DiBiase A, Dyer F, Littlewood S, Mattick R, et al. Is early Class III protraction facemask treatment effective? A multicentre, randomized, controlled trial: 3-year follow-up. *J Orthod.* 2012;39(3):176–85.



33. Mandall N, Cousley R, DiBiase A, Dyer F, Littlewood S, Mattick R, et al. Early Class III protraction facemask treatment reduces the need for orthognathic surgery: a multi-centre, two-arm parallel randomized controlled trial. *J Orthod.* 2016;43(3):164–75.
34. Masucci C, Franchi L, Defraia E, Mucedero M, Cozza P, Baccetti T. Stability of rapid maxillary expansion and facemask therapy: a long-term controlled study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2011;140(4):493–500.
35. Menéndez-Díaz I, Muriel J, Cobo JL, Álvarez C, Cobo T. Early treatment of Class III malocclusion with facemask therapy. *Clin Exp Dent Res.* 2018;4(6):279–83.
36. Nanda R. Biomechanical and clinical considerations of a modified protraction headgear. *Am J Orthod.* 1980;78(2):125–39.
37. Ngan P. Early timely treatment of Class III malocclusion. *Semin Orthod.* 2005;11(3):140–45.
38. Ngan P, Moon W. Evolution of Class III treatment in orthodontics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2015;148(1):22–36.
39. Ngan P, Hägg U, Yiu C, Merwin D, Wei SH. Soft tissue and dentoskeletal profile changes associated with maxillary expansion and protraction headgear treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1996;109(1):38–49.
40. Ngan P, Wei SH, Hägg U, Yiu CK, Merwin D, Stickel B. Effect of protraction headgear on Class III malocclusion. *Quintessence Int.* 1992;23(3):197–207.
41. Ngan P, Wilmes B, Drescher D, Martin C, Weaver B, Gunel E. Comparison of two maxillary protraction protocols: tooth-borne versus bone-anchored protraction facemask treatment. *Prog Orthod.* 2015;16:1–11.
42. Nienkemper M, Wilmes B, Pauls A, Drescher D. Maxillary protraction using a hybrid hyrax-facemask combination. *Prog Orthod.* 2013;14:1–8.
43. Palczikowski LY, de Benitez CIC. Diagnóstico de Clase III: Identificación del patrón esquelético. *Rev Fac Odontol.* 2016;9(1):50–54.
44. Pangrazio-Kulbersh V, Berger J, Kersten G. Effects of protraction mechanics on the midface. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998;114(5):484–91.



45. Paoloni V, De Razza FC, Franchi L, Cozza P. Stability prediction of early orthopedic treatment in Class III malocclusion: morphologic discriminant analysis. *Prog Orthod*. 2021;22:1–10.
46. Pattanaik S, Mishra S. Treatment of Class III with facemask therapy. *Case Rep Dent*. 2016;2016:6390637.
47. Pavoni C, Masucci C, Cerroni S, Franchi L, Cozza P. Short-term effects produced by rapid maxillary expansion and facemask therapy in Class III patients with different vertical skeletal relationships. *Angle Orthod*. 2015;85(6):927–33.
48. Romanos C, Luckow S. Tracción ortopédica maxilar: efectos según el punto de aplicación y dirección de la fuerza. Estudio piloto. *Ortod Esp*. 2022;60(1):21–33.
49. Rongo R, D'Antò V, Bucci R, Polito I, Martina R, Michelotti A. Skeletal and dental effects of Class III orthopedic treatment: a systematic review and meta-analysis. *J Oral Rehabil*. 2017;44(7):545–62.
50. Toffol LD, Pavoni C, Baccetti T, Franchi L, Cozza P. Orthopedic treatment outcomes in Class III malocclusion: a systematic review. *Angle Orthod*. 2008;78(3):561–73.
51. Tortop T, Keykubat A, Yuksel S. Facemask therapy with and without expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2007;132(4):467–74.
52. Turley PK. Managing the developing Class III malocclusion with palatal expansion and facemask therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2002;122(4):349–52.
53. Üçem TT, Üçüncü N, Yüksel S. Comparison of double-plate appliance and facemask therapy in treating Class III malocclusions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2004;126(6):672–79.
54. Vaughn GA, Mason B, Moon HB, Turley PK. The effects of maxillary protraction therapy with or without rapid palatal expansion: a prospective, randomized clinical trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2005;128(3):299–309.
55. Westwood PV, McNamara JA Jr, Baccetti T, Franchi L, Sarver DM. Long-term effects of Class III treatment with rapid maxillary expansion and facemask therapy followed by fixed appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2003;123(3):306–20.



56. Williams MD, Sarver DM, Sadowsky PL, Bradley E. Combined rapid maxillary expansion and protraction facemask in the treatment of Class III malocclusions in growing children: a prospective long-term study. *Semin Orthod.* 1997;3(4):265–74.
57. Zere E, Chaudhari PK, Sharan J, Dhingra K, Tiwari N. Developing Class III malocclusions: challenges and solutions. *Clin Cosmet Investig Dent.* 2018;10:99–116.