



Universidad Autónoma de Querétaro  
Facultad de Medicina  
Especialidad en Ortodoncia

Cambios en la permeabilidad de la vía aérea y dimensión del hueso alveolar en  
pacientes con mordida abierta tratados con ortodoncia u ortopedia.

Opción de titulación  
**Tesis**

Que como parte de los requisitos para obtener el Diploma de  
Especialidad en Ortodoncia

**Presenta:**  
C.D. Marcos Martínez Espino.

Dirigido por:  
M. en O. Elia Irene Núñez Hernández

M. en O. Elia Irene Núñez Hernández  
Presidente

  
Firma

C.D.E.O. Rosa María Vargas Zepeda  
Secretario

  
Firma

Dra. En C. Aidé Terán Alcocer  
Vocal

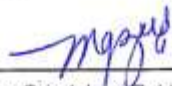
  
Firma

C.D.E.O. Gissela del Sagrario Serrano Hernández  
Suplente

  
Firma

C.D.E.O. Verónica Reyes Reséndiz  
Suplente

  
Firma

  
Dra. Ma. Guadalupe Zaldívar Lelo de Larrea  
Director de la Facultad

  
Dra. Ma. Guadalupe Flavia Loarca Piña  
Director de Investigación y Posgrado

## RESUMEN

El **objetivo** de este estudio fue evaluar los cambios observados en radiografías laterales y panorámicas pacientes con mordida abierta después de once meses de tratamiento ortodóncico u ortopédico en la clínica de ortodoncia de la Facultad de Medicina de la UAQ. **Materiales y métodos:** Se realizó un estudio retrospectivo, longitudinal, observacional y descriptivo. Las radiografías incluidas (n=11) corresponden a pacientes apegados al tratamiento durante un periodo mínimo de 11 meses. Fueron medidas previamente y post tratamiento el ángulo goniaco total, superior e inferior; la altura facial inferior, altura maxilar, plano mandibular, sobremordida vertical, extrusión incisiva superior e inferior, distancia faríngea superior e inferior, altura alveolar anterior maxilar y mandibular. **Resultados:** La dimensión del proceso alveolar anterior maxilar y mandibular aumentó en todos los casos, mientras que la distancia faríngea superior e inferior resultó disminuida en la mayoría de los casos. **Conclusiones:** nuestro estudio demuestra que en un tratamiento ortodóncico u ortopédico de mordida abierta, esta se corrige principalmente por una erupción de los dientes anteriores y un respectivo aumento de la dimensión del hueso alveolar. La distancia faríngea se vio reducida en la mayoría de los casos.

(**Palabras clave:** Mordida abierta, hueso alveolar, vías aéreas)

## SUMMARY

The **aim** of the present investigation was to evaluate the changes observed in lateral and panoramic radiographs in patients with open bite after 11 months of orthodontic or orthopedic treatment in the University of Queretaro Orthodontic Clinic. **Materials and methods:** A retrospective, longitudinal, observational and descriptive study was carried out. The included radiographs (n = 11) correspond to patients with an open bite diagnosis with a treatment of at least 11 months. Previously, in the initial radiographs were measured the gonial angle (total, upper and lower), the lower face height (LFH), maxillary height, mandibular plane, overbite, upper and lower incisive extrusion, superior and inferior pharyngeal distance, and maxillary and mandibular alveolar height. **Results:** The anterior maxilla and mandibular alveolar height increased its dimensions in all cases, while the upper and lower pharyngeal distance decreased in most cases. **Conclusions:** our study shows that in an orthodontic or orthopedic treatment of open bite, this is corrected mainly by an extrusion of the anterior teeth with a corresponding increase in alveolar height. The pharyngeal distance has been reduced in most cases, without an apparent pattern.

**(Keywords:** Open bite, alveolar bone, airways)

**A mis papás, con todo mi amor, respeto y gratitud.**

## **AGRADECIMIENTOS**

A mis papás. Con ustedes todo, sin ustedes nada.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por el apoyo recibido durante mi formación.

A todo el cuerpo académico y clínico del Posgrado de Ortodoncia de la UAQ, por siempre estar dispuestos a compartir sus conocimientos y habilidades y enseñarme a querer y respetar esta profesión.

A la Dra. Aidé Terán Alcocer, por su tiempo, compromiso y paciencia durante éste proceso. Todo mi respeto y admiración.

Al Dr. Rubén Domínguez, por su esfuerzo y dedicación siempre en pro del reconocimiento y calidad de los programas académicos.

A mis compañeros del posgrado por compartir y enseñarme tanto estos dos años, especialmente a Mariana, Jinni y Óscar, por hacer todo mejor y más fácil.

# Tabla de contenidos

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	
1.1 Revisión de la literatura.....	7
1.2 Planteamiento del Problema.....	13
<b>2. OBJETIVOS</b>	
2.1 Objetivo general.....	14
2.2 Objetivos específicos.....	14
<b>3. METODOLOGÍA</b>	
3.1 Sujeto experimental.....	15
3.2 Métodos.....	16
<b>4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	
4.1 Resultados .....	23
4.2 Discusión.....	28
4.3 Conclusión.....	30
<b>5. REFERENCIAS.....</b>	<b>31</b>

# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1. Revisión de la literatura

Las enfermedades bucodentales se consideran un problema de salud pública en México debido a su alta prevalencia. Dentro de estas, las maloclusiones ocupan el tercer lugar en frecuencia, antecedidas por la caries dental y la enfermedad periodontal (Aguilar y Taboada, 2013).

El desarrollo de la oclusión es el resultado de la combinación de factores genéticos propios de cada individuo y de factores externos medioambientales, entre los que se incluyen las distintas funciones de la cavidad oral que actúan constantemente en periodos determinados (Melsen et al., 1987).

Los hábitos bucales parafuncionales como lo son la deglución atípica, la succión digital entre otros, pueden ser causantes del desarrollo de una maloclusión. Estudios informan (Tomita et al., 2000) que existe una estrecha relación entre el hábito de succión del pulgar y la presencia de mordida abierta anterior si éste persiste después de los cinco años. La respiración bucal y la deglución atípica con frecuencia forman un cuadro funcional en conjunto.

Se ha dado mucha atención al diagnóstico de las alteraciones de las relaciones anteroposteriores de las arcadas dentarias al igual que a la manera para solucionarlas, sin embargo, los casos que han probado tener un tratamiento más difícil y que tienen el pronóstico más desfavorable son en los que existe una discrepancia vertical que se puede manifestar anteriormente como mordida abierta. El tratamiento de la mordida abierta es complicado debido a la dificultad de diferenciar los posibles factores etiológicos dentales y esqueléticos.

La mordida abierta se define como una maloclusión en la que uno o más dientes no alcanzan la línea de oclusión y no establecen contacto con los antagonistas, es también la disminución del grado de sobremordida vertical normal. (Tello et al., 2007). En el ciclo normal de erupción se espera que los dientes y sus bases óseas se desarrollen hasta que se logre una oclusión funcional entre los antagonistas.

Cualquier interferencia con el curso normal de erupción y el desarrollo alveolar puede resultar en una mordida abierta (Vera et al., 2005).

Las causas principales de esta maloclusión pueden clasificarse en tres grupos que son: Trastornos en la erupción dentaria y crecimiento alveolar; interferencia mecánica con la erupción y crecimiento alveolar y displasias esqueléticas verticales y de acuerdo con esta clasificación, se divide en mordida abierta dental o compleja o esquelética (Moyers et al., 1992).

En los problemas de mordida abierta la disfunción puede ser primaria o secundaria. Según la localización de la disfunción la mordida abierta puede ser anterior o posterior. En las disfunciones primarias que tienen función muscular anormal como factor etiológico principal, la forma de crecimiento es generalmente mediana u horizontal. En los problemas de mordida abierta con crecimiento vertical la disfunción es principalmente secundaria o adaptativa. Los aparatos funcionales y el tratamiento ortodóncico tienen más probabilidad de éxito en casos con disfunción primaria y crecimiento por lo menos mediano (Dávalos et al., 2013).

La mordida abierta dentoalveolar anterior y posterior pueden atribuirse generalmente a postura y función anormales de la lengua. En los casos de mordida abierta esquelética la forma de crecimiento está determinada genéticamente y se asocia a menudo con una marcada escotadura antegoniaca. Este tipo de casos no ofrece un pronóstico favorable para el tratamiento ortodóncico. La inclinación de la base maxilar debe considerarse en los problemas de mordida abierta y puede depender de factores funcionales y de hábitos (Stockfisch, 1995).

En una mordida abierta esquelética, que empeora progresivamente porque el crecimiento es netamente vertical, en estos casos la disfunción lingual es secundaria a la base morfogenética primaria, las exigencias terapéuticas son más rigurosas. Los aparatos fijos, a menudo con extracción de dientes, ofrecen un enfoque correctivo más eficaz. En casos extremos la cirugía ortognática es la única alternativa viable después de terminado el crecimiento. En la dentición mixta puede lograrse una mejoría parcial por eliminación de la disfunción, pero esto no altera mayormente la forma de crecimiento, que más tarde requerirá otros métodos terapéuticos. El crecimiento vertical puede responder en parte a firmes fuerzas



ortopédicas o a un activador de diseño especial. La ortopedia fija con gran tracción vertical puede alterar la dirección de crecimiento mandibular restringiendo al mismo tiempo la erupción del segmento posterior, mientras que el activador tiene potencial para afectar la inclinación de la base maxilar. El análisis de la forma de crecimiento es necesario para determinar el enfoque terapéutico con más probabilidad de éxito. Un buen análisis cefalométrico permite clasificar las maloclusiones de mordida abierta (Calle, 2011).

En la mordida abierta esquelética la altura facial anterior es excesiva, especialmente al nivel del tercio inferior, mientras que la altura posterior (altura de la rama) es corta. La base mandibular suele ser estrecha y a menudo presenta una escotadura antegonial. La sínfisis es estrecha y alargada, y la rama ascendente es corta. El ángulo gonial (en particular la parte inferior) es grande y el patrón de crecimiento es vertical. Dependiendo de la inclinación de la base del maxilar, o plano palatino, se pueden observar las siguientes variaciones:

1. Es frecuente un patrón de crecimiento vertical con inclinación superior del extremo anterior de la base del maxilar. Esto puede producir una anomalía en determinados pacientes en los que una serie de secuelas desfavorables se combinan para formar una mordida abierta esquelética grave.
2. También se puede ver un patrón de crecimiento vertical con inclinación inferior del extremo anterior de la base del maxilar.
3. Otra variante incluye un patrón de crecimiento horizontal con una mordida abierta producida por una inclinación anterosuperior de la base del maxilar (Graber et al., 1998).

En ortodoncia, las mayores complicaciones en el tratamiento son los campos que se relacionan con problemas de mordida abierta y displasias anteroposteriores. La observación en estos tratamientos referentes a la dimensión vertical constituye una dificultad para hacer un diagnóstico diferencial. Schudy (1968) introdujo los términos de hiperdivergencia para los casos de mordida abierta e hipodivergencia para los casos de sobremordida.

Respecto a los elementos diagnósticos cefalométricos a considerar están los cefalogramas de Steiner, Bimler y Tweed. En el cefalograma de Steiner se observa que principalmente el ángulo interincisivo y los ángulos S-N/oclusal con el S-N/GnGo son los elementos de auxilio para el diagnóstico de las mordidas abiertas. Los valores de normalidad de los ángulos SN-oclusal y SN-GNGo son de  $14.5^\circ$  y  $32$ , la experiencia y la observación demuestran que cuando aumenta la diferencia entre estas dos medidas (más de  $17.5^\circ$ ), principalmente cuando el SN-oclusal no sufre mucha alteración, se está ante un problema de mordida abierta (Enlow, 1975). En el cefalograma de Bimler (Simoes, 2004) se puede destacar la fórmula facial, el ángulo goniaco, las displasias y el ángulo interincisivo. En la fórmula facial se toma en cuenta el ángulo del perfil, ángulos basales e índice facial suborbital. El ángulo de perfil mayor a  $15^\circ$  (tipo convexo) sería responsable por la mayoría de los casos de mordida abierta. Esto no quiere decir que no exista también en otros perfiles (cóncavos y rectos). Las mordidas abiertas y sus tendencias son frecuentemente vistas en ángulos basales de tipos D/L y M/L. dentro de la fórmula facial de Bimler también se consideran las caras largas o leptoprosópicas por un aumento de la dimensión vertical. Se destaca también el análisis del ángulo goniaco, este ángulo, formado por los factores 3 y 8 en donde los leptognatas (goniaco de  $120-135^\circ$ ) están asociados a casos de mordida abierta o tendencia a mordida abierta, especialmente cuando el factor 8 es negativo (hipoflexión).

Al igual que en el método de Steiner, el ángulo interincisivo de Bimler presenta las mismas razones. De esta forma, los pacientes con este ángulo inferior a  $120^\circ$  (biprotrusiones), estarían, en la mayoría de veces, conectados a mordidas abiertas o tendencias a las mismas (Bimler, 1968).

No queda la menor duda que el fracaso en el tratamiento de las mordidas abiertas está relacionado con la falta de conocimiento, percepción, técnica, procedimiento y juicio (Dougherty, 1972).

Entre los objetivos generales del tratamiento en ortodoncia y ortopedia está lograr una buena oclusión y una mejoría estética, sobre todo en el caso de deformidades

dento-esqueléticas severas. Sin embargo, en muchas ocasiones no se tienen en cuenta los parámetros de la vía aérea superior a la hora de realizar los objetivos del tratamiento convencional. Los pacientes con alteraciones dento-esqueléticas como la mordida abierta que muchas veces es consecuencia de hábitos perniciosos como la respiración bucal, succión digital y deglución atípica generalmente tienen alteraciones obstructivas en las vías aéreas superiores y representan para los odontólogos y estomatólogos un tipo de paciente diferente al normal, en los que el tratamiento, va dirigido a mejorar la saturación de oxígeno. Aquí, las consideraciones funcionales se imponen a las puramente estéticas. Es conveniente a la hora de realizar un diagnóstico ortodóncico, quirúrgico o mixto de un paciente, tener en cuenta las connotaciones inherentes a la vía aérea superior que el tratamiento pueda acarrear. No podemos pretender conseguir una buena estética a expensas de generar pacientes más propensos a los trastornos estenosantes de la vía aérea superior. Para incrementar las vías aéreas con seguridad, estaría más indicada, en un paciente dolicocefálico, la disyunción maxilar o la cirugía ortognática bimaxilar. Por el contrario, en un paciente braquicefálico con gran sobremordida, la terapéutica electiva sería un tratamiento ortodóncico previo para corregir primero la sobremordida, puesto que el avance de la mandíbula sin haber tratado previamente la sobremordida, exige una posterior rotación mandibular para permitir su avance y ello induciría una disminución de las vías aéreas superiores a nivel de la orofaringe e hipofaringe.

Con las mismas premisas terapéuticas, en el tratamiento convencional de una mordida abierta anterior, la lengua tiene una importancia capital como «factor desestabilizador» capaz de precipitar una recidiva. Conviene recordar que la planificación de exodoncias, en el caso que exista un compromiso de la VAS, contribuye a la reducción del espacio «vital» de la lengua. Todo esto contribuye a facilitar un colapso orofaríngeo (Cobo et al., 2002).

La radiografía cefalométrica fue introducida por Broadbent y Hofrath en 1931, actualmente ha aumentado su importancia y se realizan diferentes análisis cefalométricos para apreciar áreas de crecimiento, diagnóstico, pronóstico, plan de tratamiento y resultados de tratamiento; sin embargo, en la mayoría de estos

estudios no se habían incorporado el valorar la permeabilidad de las vías aéreas. (Raspall, 1997).

En 1960 con los trabajos realizados por Wildman, Engman, Bushy, Schweiger y Chieric introducen los estudios cefalométricos craneofaciales para valorar la anatomía de los tejidos blandos y la relación con los puntos esqueléticos (Bell, 1992).

McNamara (1974), incorporó a su análisis las medidas de permeabilidad de la faringe superior e inferior, con el objetivo de realizar un diagnóstico más completo. A partir de entonces se han sugerido diversos análisis para su valoración como el de Lowe (1985) que define el espacio aéreo posterior como una medida lineal entre la base de la lengua y la pared posterior de la faringe a partir de la línea que corre del punto supramental a través del gonion. Krekmanov (1998) considera la distancia más corta entre el paladar blando y la pared faríngea posterior al nivel de la nasofaringe, dentro de los puntos cefalométricos a valorar.

## 1.2 Planteamiento del problema

La mordida abierta constituye una de las principales maloclusiones, y presenta una prevalencia del 35.1% de todas las maloclusiones. Puede atribuirse generalmente a una postura o función anormales o estar determinada genéticamente.

En pacientes con este problema existen modificaciones en la vía aérea a nivel del hueso alveolar, lo que trae alteraciones en la masticación, respiración y en general en las funciones estomatognáticas. Dichas alteraciones traen consigo deformación de los maxilares y en los tejidos blandos perjudicando no solo el desarrollo correcto, si no también, la estética.

Con el tratamiento de ortodoncia u ortopedia se busca solucionar el problema de mordida abierta y por consiguiente corregir las modificaciones que trae consigo esta maloclusión en cuanto a la permeabilidad de la vía aérea y dimensión del hueso alveolar.

Se busca identificar cuáles son esos cambios después del tratamiento y determinar de qué manera influyen en la estabilidad del tratamiento, en beneficio de la función y estética del paciente.

## **2. OBJETIVOS**

### 2.1 Objetivo general

Determinar los cambios en la permeabilidad de la vía aérea y dimensión del hueso alveolar en pacientes con mordida abierta después de 11 meses de tratamiento ortodóncico u ortopédico.

### 2.2 Objetivos específicos

1. Medir la permeabilidad de la vía aérea y la dimensión del hueso alveolar previo al tratamiento.
2. Medir la permeabilidad de la vía aérea y la dimensión del hueso alveolar después de 11 meses de tratamiento ortodóncico u ortopédico.
3. Comparar los cambios en la permeabilidad de la vía aérea dimensión del hueso alveolar y la antes y después de 11 meses de iniciado el tratamiento.
4. Determinar en qué medida se presentan estos cambios y cómo influyen en la estabilidad y éxito del tratamiento.

### **3. METODOLOGÍA**

#### **3.1 Sujeto experimental**

El diseño de la investigación es un estudio retrospectivo, longitudinal, observacional, descriptivo. Se llevó a cabo en radiografías lateral de cráneo y ortopantomografías de pacientes con diagnóstico de mordida abierta durante el periodo de 2013 a 2016 en la clínica del Posgrado de Ortodoncia de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Querétaro. Los criterios de inclusión fueron: Radiografías iniciales y post tratamiento de pacientes con diagnóstico de mordida abierta sin importar género ni edad que hayan concluido su tratamiento o cumplan por lo menos 11 meses de tratamiento. Los criterios de exclusión: las radiografías de los pacientes con diagnóstico diferente a mordida abierta, con desapego al tratamiento y radiografías que no cumplan con las características adecuadas de posicionamiento, angulación y procesamiento.

### 3.2 Métodos

Usando un negatoscopio y protractor se realizó el trazado de las radiografías lateral de cráneo y panorámica iniciales en pacientes con mordida abierta apoya para obtener las siguientes medidas.

Ángulo goniaco: formado por los puntos Articulare (Ar), Gonion (Go) y Menton (Me). Define la morfología mandibular y su relación con la altura facial. El valor de la norma es de  $130^\circ$  con una desviación estándar de  $\pm 7^\circ$ . Valores aumentados indican un patrón de crecimiento vertical favoreciendo la mordida abierta anterior; valores disminuidos favorecen una sobremordida y un crecimiento horizontal. (Fig.1)

Ángulo goniaco superior: intersección de los puntos Ar, Go y Nasion (N). Determina la dirección de crecimiento de la rama en mandibular en sentido antero posterior. La norma es de  $52$  a  $55^\circ$ . Valores aumentados indican un crecimiento horizontal de la mandíbula y valores disminuidos un crecimiento más vertical. (Fig.1)

Ángulo goniaco inferior: formado por los puntos N, Go y Me. Indica la dirección del crecimiento en sentido vertical de la mandíbula. Norma clínica es de  $70$  a  $75^\circ$ . Valores aumentados indican crecimiento vertical y una mordida abierta esquelética; valores disminuidos indican crecimiento horizontal y tendencia a mordida profunda. (Fig.1)

Altura Facial Inferior (AFI): ángulo formado por la Espina Nasal Anterior (ENA), centro de la rama mandibular (Xi) y Pro menti (Pm). Determina la relación vertical esquelética entre ambos maxilares. La norma clínica es de  $47^\circ \pm 4^\circ$ . Valores aumentados indican una mordida abierta y dimensión vertical aumentada; valores disminuidos una mordida profunda y dimensión vertical disminuida. (Fig. 2)

Plano mandibular: ángulo formado por la intersección del plano horizontal de Frankfort (Po-Or) y el plano mandibular (Go-Me). Indica la inclinación del cuerpo mandibular en relación con la base del cráneo. La norma es de  $26^\circ \pm 4^\circ$ . Valores aumentados indican crecimiento vertical e implicaciones esqueléticas en casos de mordida abierta; valores disminuidos son propios de un crecimiento horizontal con implicaciones esqueléticas de mordida profunda. (Fig. 3)



Altura maxilar: formada por el ángulo Nasion (N), Centro Facial (CF) y el punto más profundo del maxilar superior (punto A). Indica la posición vertical del maxilar. La norma clínica es de  $53^\circ$ , si es mayor significa que el maxilar está descendido y mordida profunda; si es menor existe una intrusión maxilar y mordida abierta. (fig. 4)

Sobremordida vertical (OB). Distancia entre los bordes incisales del incisivo superior e inferior medida perpendicular al plano oclusal. La norma clínica es de 2.5 mm; si está aumentada existe una mordida profunda, si está aumentada una mordida abierta. (Fig. 5)

Extrusión incisiva. Distancia entre el borde incisal del incisivo al plano oclusal. Puede indicar una sobremordida vertical anormal debida a una supra o infra erupción de los incisivos. Norma clínica para el incisivo inferior es de 1.25 mm. (Fig. 6)

Distancia faríngea superior. Diámetro del punto del contorno posterior del paladar blando localizado a la mitad del mismo, y del punto más cercano de la pared faríngea posterior localizado a la altura de la sincondrosis eseno-occipito-basilar, con una norma clínica de  $17.3 \pm 3.4$  mm en las mujeres y  $17.4 \pm 4.3$  en hombres. (Fig. 7)

Distancia faríngea inferior. Diámetro del punto de la intersección del borde posteroinferior de la lengua con el borde inferior de la mandíbula, y el punto más cercano de la pared faríngea posterior sobre la línea del cuerpo mandibular, con una norma clínica de  $11.3 \pm 3.3$  mm en mujeres y  $13.5 \pm 4.3$  en hombres. (Fig. 7)

En la radiografía panorámica, con ayuda del negatoscopio y el protractor se medirá la altura alveolar anterior superior e inferior.

Altura alveolar anterior superior. Se localizan los siguientes puntos y planos.

IS: Incisal superior. Punto ubicado en la parte central del borde incisal del incisivo central superior.

L1: Ubicado en el punto de contacto interdentario entre el canino y el incisivo lateral superior.

ENA: Espina nasal anterior. Punto más medial e inferior de la escotadura piriforme.

Se traza un plano horizontal que pase por ENA y perpendicular a este plano se trazan dos líneas que pasen por los puntos L1 derecho e izquierdo. Estas líneas se unen a la altura del punto IS formando un rectángulo. La altura de dicho rectángulo determina la altura alveolar anterior superior. (Fig. 8)

Altura alveolar anterior inferior: se localizan los siguientes puntos y planos.

L2: ubicado en el punto de contacto interdentario entre el canino y el incisivo lateral inferior.

Iif: punto incisal incisivos inferiores. Punto ubicado entre los dos incisivos centrales inferiores a nivel del borde incisal.

P: Porion. Punto más superior del meato auditivo externo

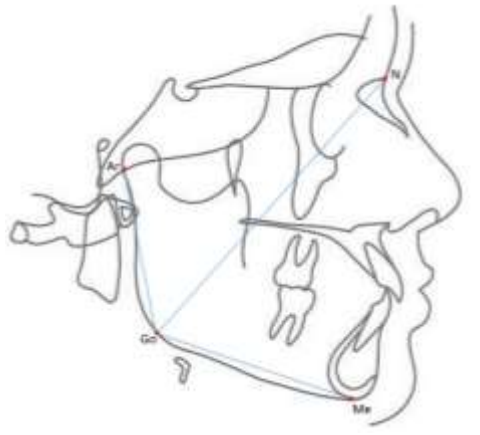
Tfm: techo foramen mentoniano. Punto más superior del foramen mentoniano.

Planos

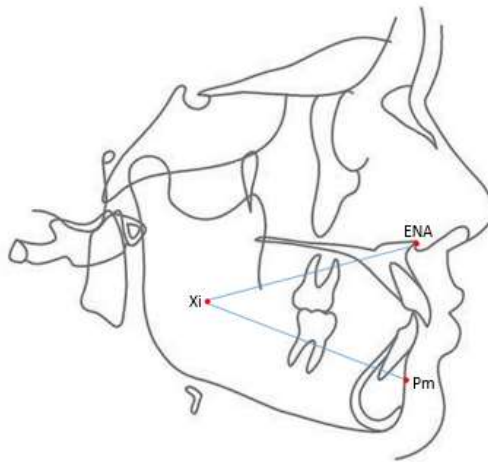
PII: Plano incisal inferior. Plano paralelo a biporion que pasa por iif.

Distancia horizontal L2 derecha e izquierda.

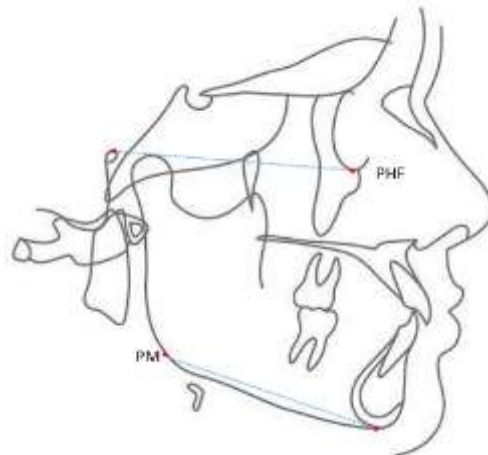
Distancia vertical PII-Tfm. Indica la altura alveolar inferior anterior. (Fig. 9)



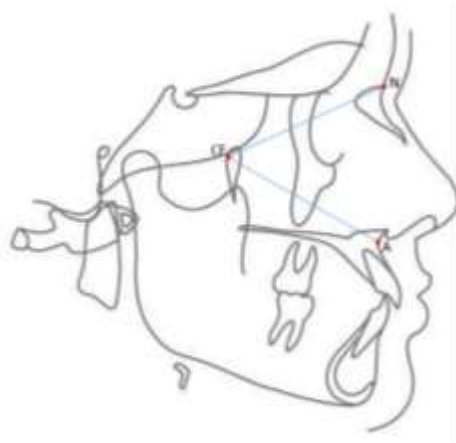
**Fig. 1.** Goniaco total (Ar-Go-Me), goniaco superior (Ar-Go-N) y goniaco inferior (N-Go-Me).



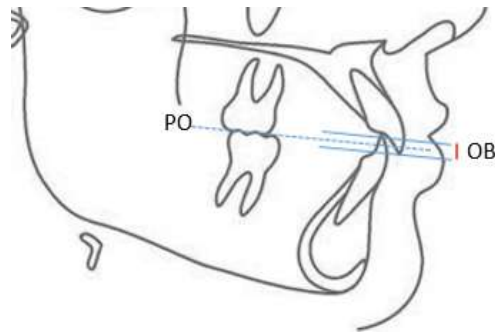
**Fig. 2.** Altura Facial Inferior. Formada por los puntos ENA-Xi-Pm.



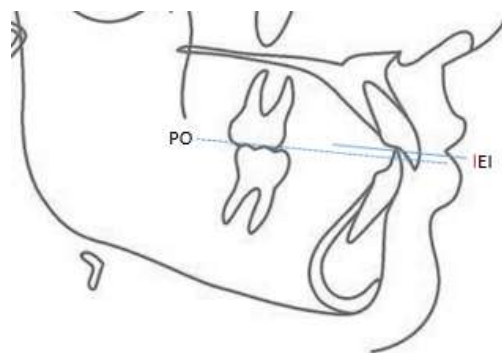
**Fig. 3.** Ángulo del plano mandibular. Formado por la intersección del Plano Horizontal de Frankfort (Po-Or) y el Plano Mandibular (Go-Me).



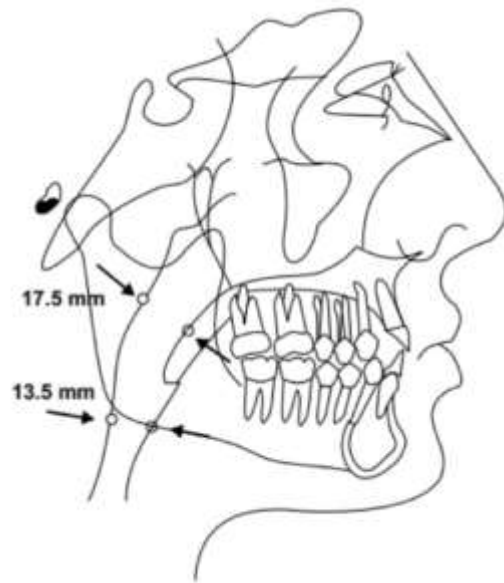
**Fig. 4. Altura Maxilar.** Ángulo formado por los puntos N, CF y punto A.



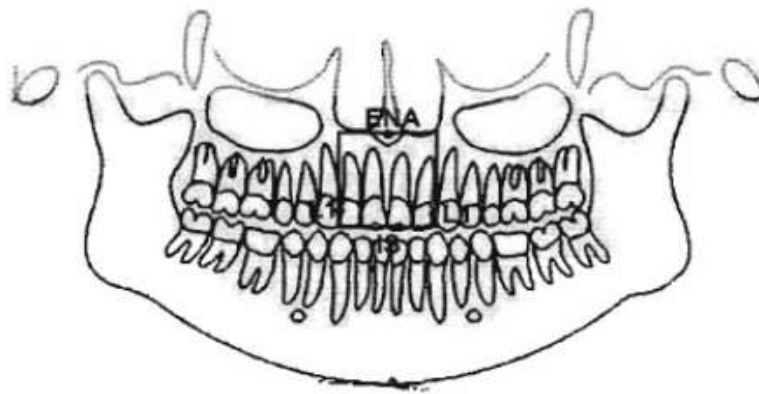
**Fig. 5. Sobremordida vertical (OB).** Distancia del borde incisal del incisivo superior al inferior medida de manera paralela al plano oclusal (PO).



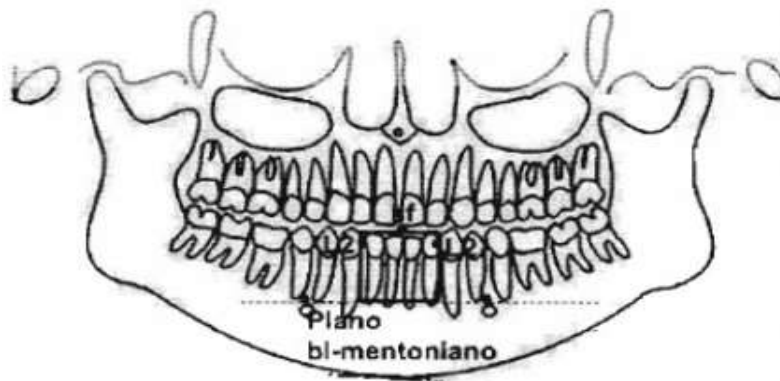
**Fig. 6. Extrusión incisiva.** Distancia del borde incisal del incisivo inferior respecto al plano oclusal.



**Fig. 7. Distancia faríngea superior e inferior.**



**Fig. 8. Altura alveolar anterior superior.**



**Fig. 9. Altura alveolar anterior inferior.**

Los datos iniciales obtenidos se registraron en una tabla (Tabla I). Los pacientes fueron tratados con ortodoncia u ortopedia funcional maxilar, y después de 11 meses de tratamiento se realizaron las mismas medidas en las radiografías laterales y panorámicas de los pacientes, se vaciaron los datos en una tabla (Tabla II) y se compararon datos iniciales y finales (Tabla III).

## 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1 Resultados

Se muestran los resultados de esta investigación en la tabla I y II. En la tabla I se muestran los datos iniciales y en la tabla II los datos resultantes después de por lo menos 11 meses de tratamiento ortodóncico u ortopédico funcional. En una tercera tabla (Tabla III) se muestran las comparaciones de dichos resultados.

**Tabla I. comparación de datos cefalométricos verticales iniciales y finales**

Paciente	GoT		GoS		Gol		AFI		PM		AMx		OB		EII		EIS	
1	136	134	49	42	87	92	53	53	50	48	54	62	-2	2	-1	1	-1	1
2	131	133	51	52	80	81	51	50	31	30	56	58	-1	2	0	1	-1	1
3	131	134	45	46	86	88	54	50	35	34	63	63	-3	0	-	0	-1.5	0
															1.5			
4	132	134	54	54	78	80	52	51	28	27	60	62	-4	0	-2	0	-2	0
5	130	125	47	47	83	78	53	46	30	30	63	64	-2	0	-1	0	-1	0
6	134	133	47	45	87	88	57	59	34	38	65	61	-1	0	-	0	-0.5	0
															0.5			
7	131	130	45	45	86	85	52	50	31	33	70	71	-2.5	1	-1	0.5	-1.5	0.5
8	121	122	51	50	70	72	41	39	20	17	56	58	-4	0.5	-2	0.5	-2	0
9	132	134	45	48	87	86	56	60	40	42	58	60	-3	1	-1	0.5	-2	0.5
10	134	134	52	51	82	83	48	50	37	41	58	59	0	3.5	-2	2	0	1.5
11	130	138	60	57	70	81	40	48	29	37	52	60	-2	0	-1	0	-1	0

**Tabla II. Cambios cefalométricos en el espacio aéreo y altura alveolar.**

Paciente	DFS	DFI	AAAS	AAAI				
1	15	11	14	11	37	39	29	29
1	11	13	9	10	37	38	27	27
3	12	13	14	13	24	34	35	39
4	9	11	7	7	38	39	24	26
5	10	11	14	11	18	20	30	31
6	13	12	12	11	26	32	34	37
7	10	13	16	19	21	30	24	28
8	14	9	10	11	22	25	24	29
9	12	11	15	18	39	40	30	33
10	10	11	13	12	30	34	32	33
11	12	11	16	11	22	26	28	32

**Tabla III. Promedio de cambios obtenidos después de 11 meses de tratamiento**

	GI	AFI	AMx	OB	EII	EIS	DFS	DFI	AAAS	AAAI
<b>Inicial</b>	81.45	50.63	59.54	-2.22	-1.18	-1.22	11.72	12.72	28.54	28.81
<b>Post.</b>	83.09	50.54	61.63	0.9	0.5	0.4	11.36	12.18	32.45	31.27

### Caso 1

La radiografía lateral corresponde a un sujeto de género femenino de 17 años de edad quien inicialmente presentaba un ángulo goniaco inferior menor al que se observó posterior al tratamiento (aumento de 5°), sin embargo, podemos observar cambios en la posición vertical del maxilar, pues su altura aumento 16°, coincidiendo con un incremento en altura alveolar anterior superior de 2mm. La altura alveolar anterior de la mandíbula no presentó cambios. Se logró una sobremordida vertical de 2mm, con una extrusión de 2mm de los incisivos superior e inferior. Se puede observar una reducción de la distancia faríngea superior de 4 mm e inferior de 3mm.

### Caso 2

En las radiografías del sujeto de género femenino de 15 años de edad, con una altura del maxilar menor a la resultante después del tratamiento, la cual aumentó 2



mm, se observa un aumento en la altura alveolar anterior del maxilar de 1 mm y la mandibular se mantuvo igual, ambos incisivos presentaron extrusión, de 1mm el inferior y de 2mm el superior, consiguiéndose una sobremordida vertical de 2mm. Por otra parte, se puede observar que el diámetro faríngeo superior e inferior se incrementó 2 mm y 1 mm respectivamente.

### Caso 3

Las radiografías corresponden a un sujeto masculino de 22 años de edad, en las que se observan un aumento en el ángulo goniaco inferior de 2°, sin embargo, la altura facial inferior disminuyó 4°. Respecto a la altura maxilar, ésta permaneció sin cambios. Si bien aún no se consiguió una sobremordida vertical adecuada, ésta paso de tener un valor negativo (-3mm) a una relación actual borde a borde, con una extrusión incisiva de 1.5mm. La altura alveolar anterior del maxilar se incrementó en 10mm y la de la mandíbula en 4mm, en cuanto al diámetro faríngeo, se redujo 1mm el superior y el inferior.

### Caso 4

En las radiografías correspondientes al sujeto femenino de 14 años se observa un incremento en el ángulo goniaco inferior, por otro lado, hay cambios en la posición vertical del maxilar, ya que su altura aumentó 2 °, hubo extrusión de los incisivos superior e inferior de 2mm, con un incremento de la altura del proceso alveolar anterior superior de 1 mm e inferior de 2mm. En este caso el diámetro faríngeo superior aumentó 2 mm y el inferior se mantuvo.

### Caso 5

Radiografías correspondientes a un sujeto femenino de 16 años, en las cuales se muestra una disminución del ángulo goniaco inferior de 5°, al igual que una disminución de la altura facial inferior. Ambos incisivos tuvieron una extrusión de 1 mm con una relación vertical actual borde a borde. En ambos procesos alveolares hubo un aumento de su dimensión de 2mm en el maxilar y 1 mm en la mandíbula. El diámetro faríngeo superior tuvo una disminución de 1mm y el inferior de 3mm.

## Caso 6

En las radiografías del sujeto masculino de 17 años de edad se observa una colocación más alta del maxilar, pues su altura disminuyó  $4^\circ$ , presenta también un incremento de la altura facial inferior y del plano mandibular. Tanto el incisivo superior e inferior tuvieron una extrusión de 0.5 mm y actualmente presentan una relación de sobremordida vertical borde a borde, la altura alveolar anterior tanto del maxilar como de la mandíbula incrementó 4 y 3mm respectivamente. Respecto al diámetro faríngeo superior e inferior se vio reducido en 1mm.

## Caso 7

Sujeto femenino de 17 años de edad. Las radiografías muestran una reducción del ángulo goniaco inferior de 1 mm y una disminución de la altura facial inferior de 2 mm, hubo un incremento de la altura maxilar de  $1^\circ$ . Se puede observar una extrusión de los incisivos de 0.5 mm, consiguiéndose una sobremordida vertical de 1mm y un aumento en la altura alveolar anterior del maxilar de 6 mm y en la mandíbula de 4mm. La distancia faríngeo superior e inferior mostró un incremento 3mm;

## Caso 8

Las radiografías del sujeto femenino de 16 años muestran un aumento de  $2^\circ$  en el ángulo goniaco inferior, sin embargo, se observa una posición más baja del maxilar, pues su altura aumentó  $2^\circ$ , inicialmente no presentaba una sobremordida vertical, pues la mordida abierta anterior era de 4 mm, actualmente presenta una sobremordida vertical de 0.5mm el incisivo inferior tuvo una extrusión de 2.5 mm, incrementándose la altura alveolar anterior superior 3 mm y la inferior 5mm. En cuanto a la distancia faríngeo superior se vio reducida 5 mm y la inferior se incrementó 1mm.

### Caso 9

Los cambios cefalométricos en las radiografías correspondientes al sujeto masculino de 20 años de edad evidencian cambios en la posición vertical del maxilar (más baja), pues su altura incrementó  $2^\circ$ , ambos incisivos tuvieron una extrusión de 0.5 mm, y aunque aún no se consigue una sobremordida vertical, esta disminuyó de 3 a 1mm. La altura alveolar anterior del maxilar incrementó 1 mm y la mandibular 3mm. La distancia faríngea superior se redujo 1 mm mientras que la inferior aumentó 3mm.

### Caso 10

Las radiografías del sujeto femenino de 18 años. Los cambios en cuanto a la posición vertical del maxilar y la rotación de la mandíbula fueron mínimos, en cambio la extrusión de los incisivos superior (1.5mm) e inferior (2mm) es muy significativa, consiguiéndose una sobremordida vertical de 3.5mm, aumentando la altura alveolar anterior del maxilar 4 mm y 1 mm la mandibular. El diámetro faríngeo superior incrementó 1 mm y el inferior disminuyó 1mm.

### Caso 11

Sujeto femenino de 15 años de edad. Los cambios radiográficos sugieren un crecimiento vertical con rotación anterior de la mandíbula, un incremento de la altura facial inferior (aumentó  $8^\circ$ ), pero es evidente también una colocación más baja del maxilar, pues su altura se incrementó  $8^\circ$ , con un incremento en la altura alveolar anterior del maxilar de 4mm y de la mandíbula también de 4mm, respecto a la distancia faríngea superior, ésta disminuyó 1 mm y la inferior 5 mm.

## 4.2 Discusión

Aun cuando existen algunos estudios que se han interesado en relacionar el espacio de las vías aéreas superiores y/o inferiores en sujetos tratados por algún tipo de maloclusión, actualmente los resultados todavía son controversiales. En un estudio realizado en imágenes tridimensionales en el que utilizaron tomografía computarizada Cone Beam, midieron los cambios morfológicos del espacio aéreo superior en pacientes con mesioclusión tratados quirúrgicamente (reducción mandibular). Ellos encontraron que el espacio anteroposterior a nivel de CV<sub>1</sub> y CV<sub>2</sub> sufrió un decremento significativo un año después de la cirugía (Sung et al., 2018).

Un trabajo similar realizaron Hatab et al., en 2015 solo que, es su estudio dividieron los sujetos en dos grupos, uno donde incluyeron a los pacientes con mesioclusión que recibieron cirugía mandibular y el segundo grupo aquellos que fueron tratados con cirugía bimaxilar. Ellos también hallaron disminución del espacio aéreo superior en los dos grupos, pero fue significativo en el grupo que recibió cirugía monomaxilar. Los resultados de ellos obtuvieron coinciden con los mostrados por Sung y también corresponden con lo observado en 6 sujetos del presente estudio, en el cual, aun cuando la mordida abierta fue reducida, denotaron disminución en el espacio aéreo superior. De la misma manera, la función respiratoria durante el sueño se ve afectada cuando se realiza tratamiento con cirugía ortognática a los pacientes de clase III. Lo anterior fue observado en pacientes que después de haber sido tratados quirúrgicamente presentaron disminución del espacio aéreo desarrollando disturbios del sueño y apnea, esto aumenta riesgos porque disminuye la cantidad de reducción del espacio de la vía aérea faríngea causada por la retracción mandibular (Uesugi, et al., 2015). Es importante considerar una cirugía ortognática de reducción en los pacientes esqueléticos de clase III por el posible efecto de la cirugía ortognática en las vías respiratorias superiores, por lo que el estudio de esta área debe incorporarse en el plan de tratamiento (Foltán, et al., 2010).

Por otro lado, en los casos de distoclusión, la evidencia de los resultados se intercambian, como lo muestra en su estudio Parsi y colaboradores en un trabajo realizado en pacientes con clase II estudiaron los cambios volumétricos de las vías aéreas nasofaríngea y orofaríngea, evaluadas antes y después de realizar avance

de la maxila, mandíbula o de ambas. La cantidad de movimiento para cada cirugía se midió desde puntos de referencia esqueléticos a planos de referencia y se correlacionó con cambios volumétricos. Sus conclusiones refirieron que por cada milímetro de avance en el grupo bimaxilar llevó a un aumento significativo en el volumen orofaríngeo mientras que cada milímetro hacia abajo mostró un aumento significativo en el volumen nasofaríngeo (Parsi et al., 2018).

En cuanto a los cambios registrados en el presente trabajo, también fue observada modificación a nivel del proceso alveolar anterior superior e inferior, ya que, hubo un aumento de en todos los sujetos con un promedio de 3.91 mm y 2.46 respectivamente. Chang et al., en 2009 encontraron en pacientes con mordida abierta tratados ortodónticamente (técnica de alambre de arco perimetral multiloop) cambios principalmente en la región dentoalveolar en los planos oclusal superior e inferior, acercándose al overbite correcto.

Otra manera de corregir la mordida abierta anterior es mediante la intrusión del segmento posterior. Esta modalidad del tratamiento produce intrusión de los molares por medio de bite blocks. Un estudio realizado con esta técnica en pacientes en etapa de crecimiento produjo un aumento significativo en la sobremordida. Ellos consideran que el cambio en la sobremordida se explica mejor por los cambios en el ángulo del eje facial, las alturas dentales superiores anteriores y las alturas dentales posteriores superiores. (Albogha et al., 2017). En el presente estudio, el ángulo del eje facial mostró disminución en la mayoría de las mediciones realizadas, sin embargo 2 sujetos tuvieron aumento en este ángulo y 1 se mantuvo igual. De cualquier manera se pudo observar bastante mejoría en la mordida abierta en todos los sujetos y en 2 de ellos fue corregida a la norma. Pensamos que hay una serie de factores que influyen en la corrección de la mordida abierta que deben ser consideradas para la corrección pero sobre todo para la estabilidad del tratamiento.

Laranjo y Pinho en 2014, publicaron los resultados de un estudio realizado en radiografías de pacientes con mordida abierta, al igual que el presente estudio, pero ellos se enfocaron a medir el espacio aéreo superior y la altura dentoalveolar y consideraron también la posición del hueso hioides. Sus resultados sugieren que las dimensiones de la vía aérea reflejan una tendencia a la mordida abierta. La

longitud variable de la vía aérea vertical y la posición del hueso hioides permiten determinar el potencial de adaptación de estos individuos y hacer que el tratamiento de las mordidas abiertas sea más predecible.

Por otro lado en nuestro estudio también observamos que aunque existe gran mejoría en la mordida abierta, el ángulo goniaco muestra un aumento en la mayoría de los sujetos. Pensamos que son una serie de factores importantes que se tienen que considerar como son el biotipo facial, la rotación de la mandíbula quien puede contribuir a la compensación de la apertura del ángulo goniaco. Coincidimos con Urzal, et al., 2014 quienes piensan que las mediciones de la morfología facial permiten construir un modelo capaz de diferenciar, aun cuando se sea con un pequeño margen de error, entre las dos formas distintas de mordida abierta anterior, ya sea estructural o disfuncional.

No podemos olvidar tampoco, las adaptaciones a las que el paciente se enfrenta durante el tratamiento y tiempo posterior a éste; ya que el sistema estomatognático funciona con las estructuras armónicamente sincronizadas.

#### 4.3 Conclusiones

Los cambios cefalométricos estudiados en las radiografías lateral de cráneo y panorámica en pacientes con mordida abierta después de 11 meses de tratamiento ortodóncico u ortopédico muestran crecimiento vertical del hueso alveolar superior e inferior, así como también por una rotación mandibular hacía adelante y arriba, a pesar de abrir el ángulo goniaco inferior. En lo que respecta a los cambios en la permeabilidad de la vía aérea, se observó ligera disminución del espacio aéreo en la mayoría de los casos.

## 5. REFERENCIAS

Abdulnabi Y., Albogha M. H., Abuhamed H., and Kaddah, A. 2017. Non-surgical treatment of anterior open bite using miniscrew implants with posterior bite plate. *Orthodontic Waves*. 76(1): 40-45.

Aguilar M., Taboada A. 2013. Frecuencia de maloclusiones y su asociación con problemas de postura corporal en una población escolar del Estado de México. *Boletín médico del Hospital Infantil de México*. 70(5): 364-371.

Albogha H., Sawan N. 2017. Mathematical modeling for explanation and prediction of treatment outcome in growing patients with anterior open bite malocclusion treated with rapid molar intruder and posterior bite blocks. *Orthodontic Waves*. 76(3):133-139.

Arguelles T.A., Oropeza S.G., Guerrero I.J. 2007. Características radiográficas de la mordida abierta esquelética. *Revista Odontológica Mexicana*. 11(1) 20-23.

Bell W.H. 1992. *Modern practice in orthognathics and reconstructive surgery*. Ed. Saunders. 20021-2026.

Bimler H.P. 1968. Aulas durante o congreso internacional do ontordontia.

Breathing obstruction in relation to craniofacial and dental arch morphology in 4 years old children. *The European Journal of Orthodontics*. 21(4): 323-332.

Calle V.D. X. 2011. Tratamiento en pacientes con clase III esquelética con retusión maxilar.

Chang., Y. I., and Moon. 1999. Cephalometric evaluation of the anterior open bite treatment. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 115(1):29-38.

Cobo P.J., Díaz E.B., Villafranca C., y Fernández M. 2002. Ortodoncia y vías aéreas superiores. *RCOE*. 7(4): 417-427.

Dávalos G. E. A., Lozano M. B., and Sosa G. O. 2013. Descripción cefalométrica del patrón facial en mordida abierta esquelética. *Revista odontológica mexicana*. 17(1): 15-19.

Dougherty H.L. Fracassos em ortodontia. *Rev. da soc. Paulista da ortod*. 5(1-2).

Enlow D.M. 1975. *Handbook of facial growth*. 272-274.

Fernandez L., Fernandez A., Del Vecchyo C. 2005. Estudio comparativo de la permeabilidad de las vías aéreas en pacientes sometidos a cirugía ortognática mandibular. *Cir Plast*. 15.

Foltán R., Hoffmannová J., Pavlíková G., Hanzelka T., Klíma K., Horká E., and Šedý, J. 2011. The influence of orthognathic surgery on ventilation during sleep. *International journal of oral and maxillofacial surgery*. 40(2):146-149.

Fujiki T., Takano-Yamamoto T., Noguchi H., Yamashiro T., Guan G., and Tanimoto K. 2000. A cineradiographic study of deglutitive tongue movement and nasopharyngeal closure in patients with anterior open bite. *The Angle Orthodontist*. 70(4): 284-289.

Graber T.M., Rakosi T., and Petrovic A.G. 1998. *Ortopedia dentófacial con aparatos funcionales*.

Hart P. S., McIntyre B. P., Kadioglu O., Currier G. F., Sullivan S. M., Li J., and Shay, C. 2015. Postsurgical volumetric airway changes in 2-jaw orthognathic surgery patients. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 147(5): 536-546.

Hatab N. A., Konstantinović V. S., and Mudrak, J. K. H. 2015. Pharyngeal airway changes after mono-and bimaxillary surgery in skeletal class III patients: Cone-beam computed tomography evaluation. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*. 43(4):491-496.

Jeong S., Sung J., Kim S., Kim Y., Shin S., and Kim S. S. 2018. Upper airway morphologic changes after mandibular setback surgery in skeletal class III malocclusion patients measured using cone beam computed tomography superimposition. *International journal of oral and maxillofacial surgery*. 47(11): 1405-1410.

Kim Y.H. 1974. Overbite depth indicator with particular reference to anterior open-bite. *American journal of orthodontics*. 65(6): 586-611.

Krekmanov L. 1998. Anterior-inferior mandibular osteotomy in treatment of obstructive sleep apnea syndrome. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg*.13: 289-298.

Laranjo F., Pinho T. 2014. Cephalometric study of the upper airways and dentoalveolar height in open bite patients. *International orthodontics*. 12(4):467-482.

Löfstrand T.B., Thilander B., Ahlqvist R.J., Jakobsson O., and Hultcrantz E. 1999. Breathing obstruction in relation to craniofacial and dental arch morphology in 4-year-old children. *The European Journal of Orthodontics*. 21(4): 323-332.

Lowe A.A. 1985. Dentoskeletal and tongue soft-tissue correlates. A cephalometric analysis of rest position. *AMJ Orthod*. 88: 333-341.

Melsen B., Attinal L., Santuariem., and Attina A. 1987. Relationships between swallowing patern mode of respiration and development of malocclusion. *Angle Orthodontist*. 57(2): 113-120.

Moyers R. E., and Leyt T. S. 1992. *Manual de ortodoncia*.



Pae E.K., Lowe A.A, and Fleetham, J. A. 1997. A role of pharyngeal length in obstructive sleep apnea patients. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*. 111(1): 12-17.

Parsi G. K., Alsulaiman A. A., Kotak B., Mehra P., Will L. A., and Motro, M. 2019. Volumetric changes of the upper airway following maxillary and mandibular advancement using cone beam computed tomography. *International journal of oral and maxillofacial surgery*. 48(2):203-210.

Schudy F.F. 1968. The control of vertical overbite in clinical orthodontics. *Angle orthod*. 38: 19-39.

Simões W.A. 2004. Ortopedia funcional de los maxilares a través de la rehabilitación neuro-oclusal.

Stockfisch H. 1995. The principles and practice of dentofacial orthopaedics.

Tomita N. 2000. Relação entre determinantes socioeconômicos e hábitos bucais de risco para malocclusion en pré-escolares pesqui odontol. *Brás Odontol*. 14(2): 169-75.

Uesugi T., Kobayashi T., Hasebe D., Tanaka R., Ike M., and Saito, C. 2014. Effects of orthognathic surgery on pharyngeal airway and respiratory function during sleep in patients with mandibular prognathism. *International journal of oral and maxillofacial surgery*. 43(9):1082-1090.

Urzal V., Braga A. C., and Ferreira, A. P. 2014. Diagnostic model of anterior open bite—A new way to predict skeletal type: A cross-sectional study. *International orthodontics*. 12(3):358-370.

Vera A., Chacón E., Ulloa R., and Vera S. 2005. Estudio de la relación entre la deglución atípica, mordida abierta, dicción y rendimiento escolar por sexo y edad, en niños de preescolar a sexto grado en dos colegios de Catia, Propatria, en el segundo trimestre del año 2001. *Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría*.

Yamada T., Tanne K., Miyamoto K and Yamauchi K. 1997. Influences of nasal respiratory obstruction on craniofacial growth in young *Macaca fuscata* monkeys. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*. 111(1):38-43.