



Mantenedor Musical: un nuevo aparato dental para prevenir los cambios ortodóncicos y ortopédicos en músicos en dentición mixta \*

Musical Maintainer: a new dental appliance to prevent orthodontic and orthopedic changes in musicians in mixed dentition \*

---

BEATRIZ PATRICIA FUENTES VERA

Clínica Dental Fuentes Vera, Calle Nicolás Sa Imerón, 7, 47004, Valladolid.

Dirección de correo electrónico: dra.beatrizfuentes@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-3161-892X>

Fuentes Vera, Beatriz Patricia (2022). *Anales de la Real Academia de Medicina y Cirugía de Valladolid*, 57: 127-184. DOI:

<https://doi.org/10.24197/aramcv.57.2022.127-184>

Artículo de acceso abierto distribuido bajo una [Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional \(CC-BY 4.0\)](#). / Open access article under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License \(CC-BY 4.0\)](#).

**Resumen:** Existen estudios con resultados estadísticamente significativos que afirman que los pacientes que tocan instrumentos musicales de viento sufren cambios a nivel óseo y dentario. En pacientes con dentición definitiva, una férula de retención puede impedir esto. En pacientes con dentición mixta, no existe ningún aparato que pueda ser utilizado para ello y no tenga efectos perjudiciales para la salud oral. En el presente estudio se diseña y confecciona el Mantenedor Musical, en el que se incluyen tres subtipos de aparatos, el cual previene estos cambios sin resultar una molestia a la hora de tocar el instrumento y permitiendo el desarrollo óseo y dentario del paciente.

**Palabras clave:** Mantenedor musical; Ortopedia; Maloclusiones; Aparato ortopédico; Instrumentos musicales; Instrumentos de viento.

**Abstract:** There are studies with statistically significant results that affirm that patients who play wind musical instruments suffer changes at the bone and dental level. In patients with permanent teeth, a retention splint can prevent this. In patients with mixed dentition, there is no device that



can be used for this and does not have harmful effects on oral health. In the present study, the Musical Maintainer is designed and made, which includes three subtypes of devices, which prevents these changes without being a nuisance when playing the instrument and allowing the patient's bone and dental development.

**Keywords:** Musical maintainer; Orthopedics; Malocclusions; Orthopedic device; Musical instruments; Wind instruments.

## SUMARIO:

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>3</b>
<b>1.1 Marco teórico</b>	<b>3</b>
<b>1.1.1 Oclusión</b>	<b>3</b>
<b>1.1.2 Cambios ortopédicos y ortodóncicos por malposiciones o hábitos</b>	<b>6</b>
<b>1.1.3 Instrumentos musicales de viento</b>	<b>8</b>
<b>1.1.4 Maloclusiones causadas por instrumentos de viento</b>	<b>14</b>
<b>1.1.5 Utilización de instrumentos musicales como tratamiento de maloclusiones leves</b>	<b>18</b>
<b>1.1.6 Tratamiento preventivo de maloclusiones causadas por instrumentos de viento</b>	<b>22</b>
<b>1.2 Objetivos</b>	<b>23</b>
<b>2. MATERIAL Y MÉTODO</b>	<b>23</b>
<b>2.1 Diseño</b>	<b>23</b>
<b>2.1.1 Mantenedor musical de Tipo I</b>	<b>25</b>
<b>2.1.2 Mantenedor musical de Tipo II</b>	<b>28</b>
<b>2.1.3 Mantenedor musical de Tipo III</b>	<b>30</b>
<b>2.2 Material</b>	<b>31</b>
<b>2.3 Método</b>	<b>32</b>
<b>3. RESULTADOS</b>	<b>37</b>
<b>3.1 Mantenedor musical</b>	<b>38</b>
<b>3.1.1 Mantenedor musical de Tipo I</b>	<b>38</b>
<b>3.1.2 Mantenedor musical de Tipo II</b>	<b>40</b>
<b>3.1.3 Mantenedor musical de Tipo III</b>	<b>41</b>
<b>3.2 Indicaciones</b>	<b>41</b>
<b>3.3 Contraindicaciones</b>	<b>42</b>
<b>3.4 Modo de empleo</b>	<b>42</b>
<b>4. DISCUSIÓN</b>	<b>44</b>
<b>5. CONCLUSIONES</b>	<b>47</b>
<b>6. BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>49</b>
<b>7. ANEXOS</b>	<b>56</b>

## Summary:

<b>1. INTRODUCTION</b>	<b>3</b>
<b>1.1 Theoretical framework</b>	<b>3</b>
<b>1.1.1 Occlusion</b>	<b>3</b>
<b>1.1.2 Orthopedic and orthodontic changes due to malpositions or habits</b>	<b>6</b>
<b>1.1.3 Wind musicals instruments</b>	<b>8</b>
<b>1.1.4 Malocclusions caused by wind instruments</b>	<b>14</b>

1.1.5 Use of musical instruments as treatment of mild malocclusions	18
1.1.6 Preventive treatment of malocclusions caused by wind instruments	22
1.2 Objectives	23
2. MATERIAL AND METHOD	23
2.1 Design	23
2.1.1 Musical maintainer Type I	25
2.1.2 Musical maintainer Type II	28
2.1.3 Musical maintainer Type III	30
2.2 Material	31
2.3 Method	32
3. RESULTS	37
3.1 Musical maintainer	38
3.1.1 Musical maintainer Type I	38
3.1.2 Musical maintainer Type II	40
3.1.3 Musical maintainer Type III	41
3.2 Indications	41
3.3 Contraindications	42
3.4 Instructions for use	42
4. DISCUSSION	44
5. CONCLUSIONS	47
6. BIBLIOGRAPHY	49
7. ANNEXES	56

---

## 1. INTRODUCCIÓN

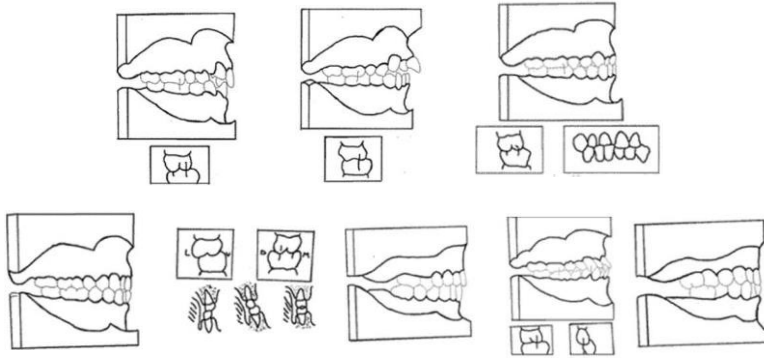
### 1.1 Marco teórico

#### 1.1.1 Oclusión

La oclusión fue definida por Davis y Gray como el contacto existente entre dientes. (1) Cuando esta oclusión es estable y cumple con determinados parámetros de los que hablaremos más adelante, consideraremos que esa oclusión se encuentra en **normocclusión**. Cuando exista algún parámetro por el que la mordida no es adecuada, estaremos ante una **malocclusión**. (2)(3)

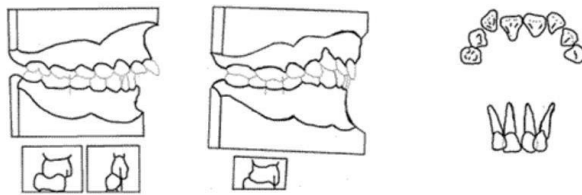
El parámetro básico por el que una oclusión se considera en normocclusión son las **Clases de Angle**. Estas se basan en la relación anteroposterior entre los primeros molares permanentes superiores e inferiores. (3)

En la Clase I de Angle, la cúspide mesiovestibular del primer molar superior ocluye con el surco vestibular del primer molar inferior (**Figura 1**).<sup>(3)</sup> Esta clase sería considerada como normoclusión. No obstante, a pesar de ello, puede cursar con apiñamiento, rotaciones y otras maloclusiones.



**Figura 1.** Diferentes ejemplos de Clase I de Angle. (4)

En la Clase II de Angle, la cúspide mesiovestibular del primer molar superior ocluye por delante del surco vestibular del primer molar inferior (**Figura 2**).<sup>(3)</sup>



**Figura 2.** Diferentes ejemplos de Clase II de Angle. (4)

En la Clase III de Angle, en cambio, la cúspide mesiovestibular del primer molar superior ocluye por detrás del surco vestibular del primer molar inferior (**Figura 3**).<sup>(3)</sup>

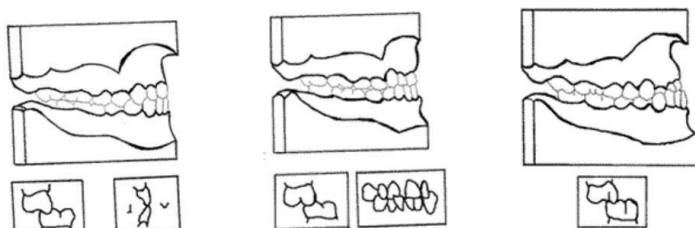


Figura 3. Diferentes ejemplos de Clase III de Angle. (4)

Otro par de conceptos que deben recalcar son la **sobremordida** y el **resalte**.

La **sobremordida** se define como la distancia entre los bordes incisales de los incisivos superiores e inferiores teniendo en cuenta el plano coronal. La norma es de 2,5 mm. (5)(6)

El **resalte**, en cambio, es la distancia entre los bordes incisales de los incisivos superiores e inferiores teniendo en cuenta el plano anteroposterior; es decir, es la **sobremordida horizontal**. La norma es de 2,5 mm. (5)(6)

Muchas de las maloclusiones vienen dadas por la posición de los incisivos, tanto superiores como inferiores, y la relación interarcada de estos.

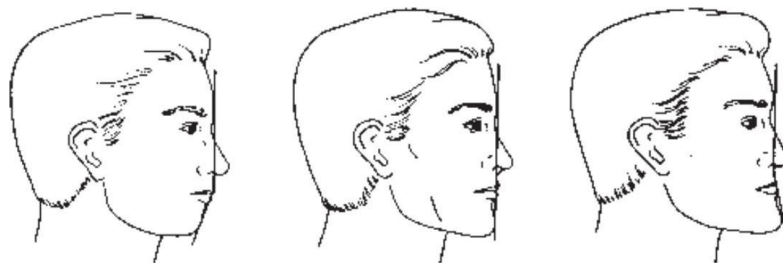
La **inclinación de los incisivos** nos indicará el grado de protrusión o retrusión que tienen estos. Este parámetro es medido en análisis cefalométricos, como los de Ricketts y Steiner. La norma es de 22° en incisivos superiores, y 25° y 4 mm en incisivos inferiores. (6)

La **protrusión de los incisivos** y la relación interarcada de los mismos se medirá mediante el **ángulo interincisal**. La norma es de 135°. (7)

También es importante tener en cuenta las **relaciones intermaxilares transversales**, condicionadas por el ancho de la arcada y la propia forma de esta. La patología más común de encontrar en relaciones transversales inadecuadas son las mordidas cruzadas. (5)

Otro factor a tener en cuenta es la **alineación de la zona anterior**, la cual no puede entenderse sin considerar el apiñamiento existente y los posibles diastemas. (5)

El último factor que consideraremos es el **perfil facial**, el cual puede ser divergente o convergente (**Figura 4**). (5)(6)



**Figura 4.** Divergencia y convergencia facial. (5)

Estos conceptos servirán de base para el entendimiento del resto de apartados del presente estudio.

### **1.1.2 Cambios ortopédicos y ortodóncicos por malposiciones o hábitos**

Consideramos **cambios ortopédicos** a todos aquellos que repercutan en la posición, la relación y el desarrollo óseo de los maxilares.

Los **cambios ortodóncicos** serán, por tanto, todos aquellos cambios que repercutan a la posición y relación de los dientes.

Los **factores que influyen** en el desarrollo de las maloclusiones son los factores hereditarios (como la relación basal de los maxilares, el tamaño y forma de los dientes y la función labial y lingual) y los factores locales (como la pérdida prematura de dientes, las ausencias dentales, los dientes supernumerarios, los frenillos labiales, los traumatismos dentales y los hábitos). (4)(8)

Dentro de esta clasificación, pondremos especial atención a los hábitos. Estos se definen como la práctica adquirida por repetición frecuente del mismo acto. (4)

Los **hábitos** más comúnmente desarrollados, en especial en el paciente infantil, y sus consecuencias, son los siguientes: (9)

La interposición lingual es caracterizada por el cierre incompleto de la cavidad oral debido a la presencia de la lengua. La maloclusión típica que desarrolla es la clase II división 1 (es decir, Clase II con protrusión de dientes anterosuperiores y aparición de diastemas superiores). (3)

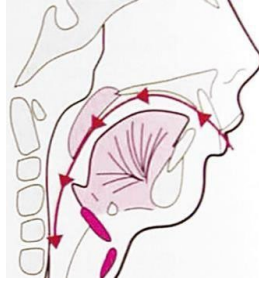
La interposición labial es el hábito que cursa con cierre incompleto de la cavidad oral a causa de la presencia del labio inferior. Con este hábito se desarrolla una Clase II división 1, con protrusión de dientes anterosuperiores, retrusión de dientes anteroinferiores, aparición de diastemas superiores y aparición de apiñamiento inferior. (10)

También debemos destacar la succión digital, la lactancia materna o el uso del chupete. Todos estos hábitos cursarán con mordida abierta anterior con protrusión de dientes anterosuperiores y anteroinferiores y aparición de diastemas. (9)(11)(12)(13)(14)

Por último, la respiración oral es aquella en la que el aire no se inhala y exhala por las fosas nasales, sino que lo hace por la cavidad bucal. Cursa con falta de crecimiento transversal de los maxilares y una lengua descendida, que causará, a su vez, un crecimiento rotacional posterior de la mandíbula con apertura del eje facial y, por tanto, un aumento de la altura facial inferior: aparece así la facies adenoidea o síndrome de la cara larga, caracterizado por presentar cara larga, ojeras, resequedad e incompetencia labial, mordida abierta anterior o posterior, colapso del maxilar superior, depresión malar y paladar ojival (**Figura 5**). (9)(13)(15)

Teniendo en cuenta esto, cabe destacar que cualquier interposición o cambio que se produzca en el sistema oral, mantenido en el tiempo, cursará con modificaciones ortodóncicas y/o ortopédicas sobre el paciente que lo lleve a cabo.





**Figura 5.** Esquema de la respiración oral.

Este el caso de los instrumentos de viento que, como veremos a continuación, debido a su uso sostenido y diario, crean maloclusiones tan importantes y cruciales como las que se han visto anteriormente por otros hábitos.

### 1.1.3 Instrumentos musicales de viento

Para entender las maloclusiones que causan los diferentes instrumentos de viento, antes deberemos conocer cuáles son los mismos, y cómo son posicionados en el sistema orofacial, ya que de esto dependerá la maloclusión que se desarrolle.

La clasificación tradicional de los instrumentos los divide en tres familias: los instrumentos de cuerda, los instrumentos de viento, y los instrumentos de percusión. <sup>(16)</sup>

Los **instrumentos de cuerda** se subdividirán en cuerda frotada (que incluirá el violín, el cual será nombrado más adelante), punteada o percutida (dentro del cual se encontrará el piano, que también será nombrado). <sup>(16)(17)(18)</sup>

Los **instrumentos de viento** se subdividirán en viento-metal y viento-madera, dependiendo del material del que han sido fabricados. <sup>(16)(17)(18)(19)</sup>

Los instrumentos de viento-metal son la trompeta, trompa, trombón y tuba. (16)(17)(18)(20)(21)

Dentro de esto, los instrumentos de viento-madera pueden ser, dependiendo de la lengüeta que porten para que el sonido se produzca, de lengüeta simple, de lengüeta doble, o de bisel. (16)(17)(18)(21)

Los instrumentos de viento-madera de lengüeta simple son el saxofón y el clarinete. (16)(17)(18)(21)

Los instrumentos de viento-madera de lengüeta doble son el oboe, el fagot y el corno inglés. (16)(17)(18)(21)

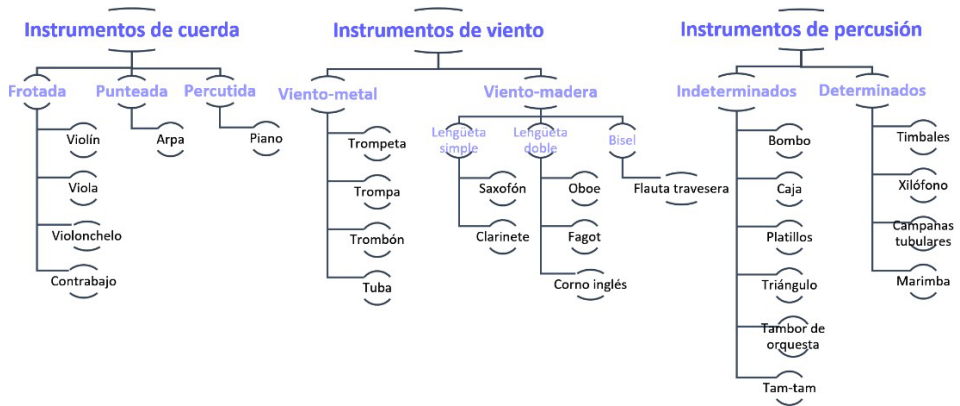
El único instrumento de viento-madera de bisel que existe es la flauta travesera. (16)(17)(18)(21)

Cabe destacar que esta categorización, por la cual este estudio se registrará, clasifica a los instrumentos de orquesta sinfónica y filarmónica existentes; no obstante, existen otros instrumentos fuera de esta clasificación, ya que no se incluyen como instrumentos de orquesta al ser instrumentos populares, y también pueden ser causa de maloclusiones. Algunos de estos instrumentos son la gaita, la armónica o la dulzaina.

En caso de los instrumentos de viento, no existen instrumentos de viento-metal que no sean considerados de orquesta. Sin embargo, los instrumentos de viento-madera que son considerados como populares y no como de orquesta, son la flauta y el pícolo (o flautín). (18)(21)

Los **instrumentos de percusión** se dividen en determinados e indeterminados. Esta división hace referencia a si es posible afinarlos (es decir, tienen una afinación determinada) o no es posible (es decir, tienen una afirmación indeterminada). (16)

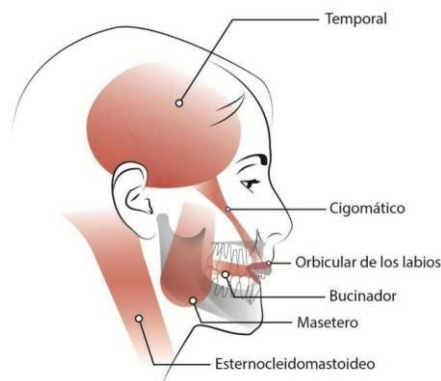
Toda esta información es recopilada en la **Figura 6**, para ser comprendida de manera más visual.



**Figura 6.** Diagrama con los tipos de instrumentos de orquesta.

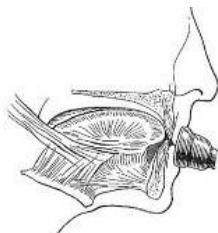
Una vez conocemos cada instrumento musical, es importante comprender la posición que tiene cada uno de los instrumentos de viento en el sistema orofacial, para así comprender cómo puede afectar al mismo.

Los músculos de cabeza y cuello que intervienen en la práctica instrumental son, de manera genérica, el músculo temporal, el cigomático, el orbicular, el bucinador, el masetero y el esternocleidomastoideo (**Figura 7**). (22)



**Figura 7.** Músculos que participan en la práctica instrumental. (22)

La posición en el sistema estomatognático de los instrumentos de viento metal consiste en el apoyo de la boquilla del mismo de manera continuada sobre ambos labios, emitiendo presión al soplar contra la misma (**Figura 8**) (**Figura 9**). (23)(24)

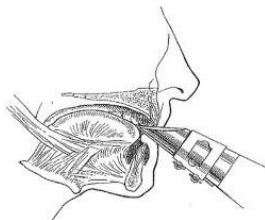


**Figura 8.** Posición esquemática de los instrumentos de viento-metal en el sistema estomatognático. (24)



**Figura 9.** Posición radiográfica de los instrumentos de viento-metal en el sistema estomatognático. **A.** Posición real del paciente. **B.** Superposición de la posición real con la posición radiográfica del paciente. **C.** Radiografía lateral de cráneo del paciente tocando el instrumento. (17)

En posición de los instrumentos de viento-madera de lengüeta simple, en cambio, el instrumento será introducido en la boca, será sujetado por el labio superior y estará apoyado sobre los dientes inferiores o el labio inferior (**Figura 10**) (**Figura 11**). (23)(24)

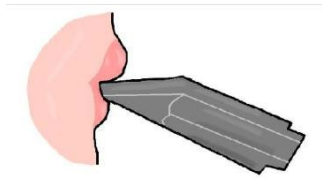


**Figura 10.** Posición esquemática de los instrumentos de viento-madera de lengüeta simple en el sistema estomatognático. (24)

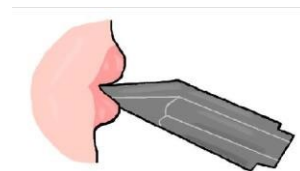


**Figura 11.** Posición radiográfica de los instrumentos de viento-madera de lengüeta simple en el sistema estomatognático. **A.** Posición real del paciente. **B.** Superposición de la posición real con la posición radiográfica del paciente. **C.** Radiografía lateral de cráneo del paciente tocando el instrumento. (17)

Este apoyo dependerá de la embocadura que se utilice: dentro de estos instrumentos, existen dos distinciones a la hora de la colocación de los labios. La primera es la embocadura clásica, que consiste en sujetar con los labios la lengüeta, evertiendo el labio inferior sobre la misma; y la segunda es la embocadura moderna, similar a la clásica, pero con el labio inferior apoyado sobre la lengüeta sin ser evertido. Para su mejor comprensión, realizamos dos figuras que plasman estas diferencias (**Figura 12**) (**Figura 13**).

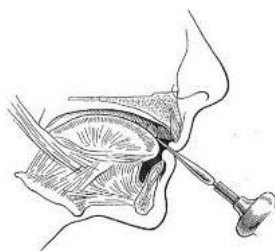


**Figura 12.** Embocadura clásica en los instrumentos de viento madera de lengüeta simple. Fuente: Elaboración propia.

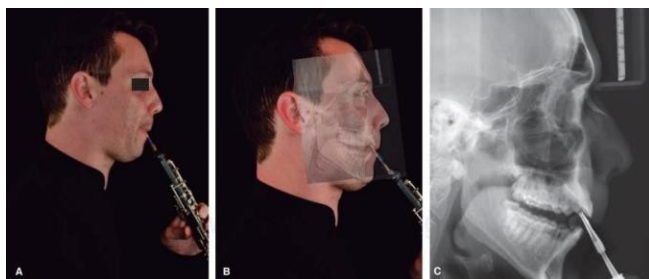


**Figura 13.** Embocadura moderna en los instrumentos de viento madera de lengüeta simple. Fuente: Elaboración propia.

Con respecto a la posición orofacial de los instrumentos de viento-madera de lengüeta doble, esta será interpuesta y presionada entre ambos labios, los cuales harán presión sobre el frente dentario anterior superior e inferior. Se inhalará aire y se exhalará, expandiendo los carrillos y contrayendo el músculo orbicular sobre los dientes (**Figura 14**) (**Figura 15**). (23)(24)

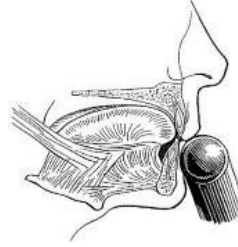


**Figura 14.** Posición esquemática de los instrumentos de viento-madera de lengüeta doble en el sistema estomatognático. (24)

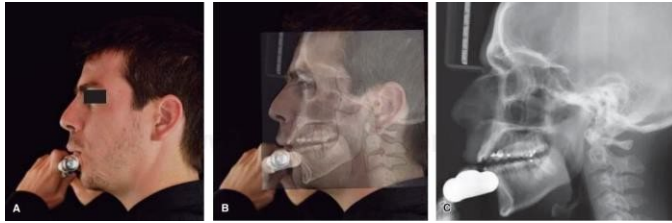


**Figura 15.** Posición radiográfica de los instrumentos de viento-madera de lengüeta doble en el sistema estomatognático. **A.** Posición real del paciente. **B.** Superposición de la posición real con la posición radiográfica del paciente. **C.** Radiografía lateral de cráneo del paciente tocando el instrumento. (17)

Por último, a la hora de tocar un instrumento de viento-madera de bisel, este se posicionará sobre el ángulo mentolabial, llegando hasta el labio inferior y ejerciendo presión sobre el mismo (**Figura 16**) (**Figura 17**). (23)(24)



**Figura 16.** Posición esquemática de los instrumentos de viento-madera de bisel en el sistema estomatognático. (24)



**Figura 17.** Posición radiográfica de los instrumentos de viento-madera de bisel en el sistema estomatognático. A. Posición real del paciente. B. Superposición de la posición real con la posición radiográfica del paciente. C. Radiografía lateral de cráneo del paciente tocando el instrumento. (17)

Estas posiciones de todos estos instrumentos de viento serán decisivas a la hora de comprender las anomalías dentarias y óseas que se pueden producir a raíz del uso continuado de los mismos, en especial en pacientes en crecimiento.

### 1.1.4 Maloclusiones causadas por instrumentos de viento

Para entender las posibles maloclusiones que pueden manifestarse al tocar los instrumentos de viento, se debe poner en manifiesto que, dependiendo del nivel musical del músico, pueden tocarse hasta 5 horas diarias, todos los días de la semana.

Se comienzan a tocar a edades próximas a los 8 y 9 años, encontrándose en dentición mixta la mayoría de los pacientes que inician este aprendizaje.

Estas posibles consecuencias se han comenzado a entrelazar a lo largo de la historia.

Engelman <sup>(25)</sup>, en el año 1965, publicó un estudio en el que se midieron las fuerzas que producían los instrumentos musicales de viento en los tejidos peribucales, gracias a un aparato que denominó transductor. Concluyó que las fuerzas aplicadas por los instrumentos musicales llegaban hasta los 500 g, valores alarmantes teniendo en cuenta que son necesarios tan solo 50 g para producir movimientos ortodóncicos.

El primer estudio que certificó que había parámetros y estructuras que se podían modificar por acción de los instrumentos de viento fue el de Pang <sup>(26)</sup>, en 1976, el cual hizo especial énfasis en las modificaciones en el resalte y la sobremordida de los pacientes, a pesar de que los movimientos resultantes fueran impredecibles.

Teniendo en cuenta el periodo de crecimiento y, como hemos visto, el elevado número de horas que estos instrumentos se mantienen próximos al sistema orofacial, numerosos estudios han observado valores estadísticamente significativos que demuestran esta relación entre tocar determinados instrumentos musicales y el desarrollo de maloclusiones, tanto dentarias como óseas. <sup>(18)(19)(21)(24)(27)(28)(29)(30)</sup>

A continuación, se expone una tabla (**Tabla 1**) en la que se resumen las características y los resultados de cada estudio utilizado en la demostración de la relación expuesta anteriormente, con la premisa de encontrarse en un intervalo de tiempo menor a 10 años de antigüedad con respecto al momento presente. En estos estudios se incluyen 1 metaanálisis, 1 revisión sistemática, 1 revisión bibliográfica y 5 estudios observacionales. <sup>(18)(19)(21)(24)(27)(28)(29)(30)</sup>

Los parámetros que se ven afectados por los instrumentos de viento son, según los estudios anteriormente expuestos, el resalte, el ancho de la arcada, la divergencia y convergencia facial, el grosor de los labios, la altura de la rama mandibular, la proinclinación y posición de incisivos superiores e inferiores, las relaciones intermaxilares transversales, y la alineación de la zona anterior.



Autores	Año	Características del estudio	Resultados
Van der Weijden y cols. (18)	2018	Revisión sistemática de 54 estudios.	La posición de los dientes puede influir en la interpretación musical y la comodidad de la embocadura de los instrumentistas de viento.
Kula y cols. (19)	2016	Estudio observacional analítico transversal. 70 estudiantes universitarios de trompeta.	Se encontró un cambio en la inclinación interincisal de los trompetistas, la rotación del incisivo central superior y la anchura de las arcadas.
Grammatopoulos y cols. (21)	2012	Estudio observacional analítico transversal. 170 músicos profesionales.	Los pacientes que tocan instrumentos de viento metal con una embocadura grande tuvieron una prevalencia significativamente mayor de mordidas cruzadas linguales en comparación con el resto de grupos.
Van der Weijden y cols. (24)	2020	Metaanálisis basado en 10 estudios.	Tocar un instrumento de viento puede influir en la posición de los dientes y la morfología facial tanto en niños como en adultos. Los aspectos que se destacan son el resalte, el ancho del arco, la divergencia y convergencia facial y el grosor de los labios.
Głowacka y cols. (27)	2014	Revisión bibliográfica basada en 10 artículos.	Tocar el violín o instrumentos de viento durante un largo periodo de tiempo puede crear disfunciones craneomandibulares, como un alargamiento de la rama mandibular derecha y una proinclinación de incisivos superiores e inferiores.
Clemente y cols. (28)	2020	Estudio observacional analítico de casos y controles. 77 pacientes, 50 músicos de viento y 27 músicos de cuerda.	Tocar un instrumento de viento demostró tener poca influencia ortopédica en la morfología craneofacial, por el contrario puede influir en la inclinación del incisivo inferior con su base ósea.
Adeyemi y cols. (29)	2019	Estudio observacional analítico transversal. 50 músicos de viento.	Tocar instrumentos musicales de viento afecta significativamente la alineación de la zona anterior maxilar.
Ramos Glória y cols.(30)	2018	Estudio observacional analítico. 40 músicos profesionales de viento.	El principal cambio oral que afectó a los músicos que tocaban instrumentos de viento fue la proinclinación de los dientes anteriores.

**Tabla 1.** Características de los estudios seleccionados para la demostración de la relación entre la utilización de instrumentos musicales y el desarrollo de maloclusiones orofaciales. (18)(19)(21)(24)(27)(28)(29)(30)

Partiendo de la clasificación de los instrumentos de viento previamente vista, la posición de cada uno de ellos en el sistema estomatognático, y junto a esta información, se procede a analizar cada subdivisión de instrumentos que causan alteraciones óseas y dentarias en la cavidad oral, para poder determinar qué maloclusiones son causadas por la utilización continuada de cada uno de ellos (**Tabla 2**).

Existen estudios que proponen la utilización de férulas de retención plásticas como tratamiento preventivo ante estos cambios dentarios, no obstante, es una solución que solo podrá aplicarse a pacientes en dentición definitiva. (27)(31)

**Tabla 2.** Clasificación e interpretación de los efectos de los instrumentos musicales que tienen capacidad para alterar el sistema estomatognático. (18)(19)(21)(24)(27)(28)(29)

Clasificación	Subclasificación	Nombre	Interpretación	
Instrumentos de viento	Metal	Trompeta Trompa Trombón Tuba	La boquilla metálica se coloca apoyada en los dientes anteriores. Además, se relaciona de manera estadísticamente significativa con un aumento de mordidas cruzadas.	
	Madera	De lengüeta simple	Saxofón Clarinete	La lengüeta se interpone entre los dientes anteriores, haciendo presión sobre esta, cerrando los labios mediante el adelantamiento de la mandíbula por la propulsión del pterigoideo externo.
		De lengüeta doble	Oboe Fagot Corno inglés	La lengüeta se presiona con los labios evertidos hacia el interior mediante una fuerza constante de contracción en el músculo orbicular.
		De bisel	Flauta travesera	El posalabios se apoya de manera continua en la cara vestibular de los incisivos inferiores.
Instrumentos de cuerda	Frotada	Violín	Su posición en el sistema estomatognático se relaciona de manera estadísticamente significativa con un elongamiento de la rama mandibular derecha y un aumento del ángulo interincisal.	
	Percutida	Piano	Se relaciona un incremento de bruxismo en pacientes pianistas.	

Cabe destacar también que, aunque no sean cambios ortodóncicos u ortopédicos, existen otras consecuencias asociadas al uso continuado de instrumentos de viento.

La más estudiada hasta la fecha es la afectación de la ATM, la cual sufre un proceso de hiperactividad durante la interpretación musical de instrumentos de viento. Esto se traduce en un aumento del dolor muscular preauricular y un aumento de parafunciones en los pacientes que tocan este tipo de instrumentos. (32)(33)(34)

Otra patología asociada al uso de instrumentos musicales de viento es la reabsorción apical y/o cervical de los dientes anteriores. Esta complicación se produce por la presión continuada en estos dientes al tocar los instrumentos musicales. A pesar de ser rara, es una patología a tener muy en cuenta, por lo que se deberá recomendar al paciente el uso de una férula de retención plástica. Esto hará de método preventivo sin entorpecer el uso del instrumento, no obstante, solo será recomendado en pacientes en dentición definitiva. (35)(36)

Concluimos este apartado destacando que, como hemos visto, a pesar de la bibliografía existente sobre la relación entre determinados cambios ortodóncicos y ortopédicos y el uso de instrumentos musicales de viento, no existen estudios que propongan una solución real a este problema cuando el paciente se encuentra en dentición mixta, edad a la que se comienzan a utilizar este tipo de instrumentos.

### **1.1.5 Utilización de instrumentos musicales como tratamiento de maloclusiones leves**

En el año 1939, Strayer (37) realizó una clasificación de instrumentos musicales de viento, la cual siguen utilizando numerosos autores. En este mismo estudio, ya sugirió el hecho de que determinadas maloclusiones podrían corregirse o, al menos mejorar, si se tocaba de manera frecuente un instrumento específico; de la misma manera que esta maloclusión podría empeorar con otros instrumentos.

Teniendo en cuenta las tendencias dentarias y óseas que causa el uso continuado de determinados instrumentos, en especial los instrumentos de viento, podemos emplear las mismas en pacientes que tengan la maloclusión opuesta, en caso de ser leve, para tratar de mejorar o solventar la misma, siempre que el paciente vaya a comenzar a tocar algún instrumento musical y de manera previa haya rechazado la colocación de un aparato ortopédico para el tratamiento de la maloclusión o sea el propio profesional quien decline este tratamiento, por deberse a una maloclusión leve.

Las maloclusiones leves que pueden ser corregidas mediante instrumentos musicales, y el nombre de cada instrumento musical que se recomendará y se descartará en cada caso de maloclusión que el ortodoncista se encuentre, se resumen en la **Tabla 3**, indicada para su uso en consulta. (18) (19)(21)(24)(27)(28)(29)

Es por ello que cada grupo de instrumentos que causen ciertas maloclusiones serán empleados en el tratamiento de las maloclusiones opuestas, siempre que sean leves.

Cabe destacar que se añade, como instrumento que produce cambios dentarios y óseos, el violín y la viola, a pesar de no ser instrumentos de viento. Esto se debe a que, a pesar de no posicionarlo sobre la boca, sí se hace sobre el sistema orofacial, creando un crecimiento mandibular asimétrico (promoviendo el crecimiento de la rama mandibular izquierda) y una proinclinación de los incisivos inferiores (**Figura 18**).

También se destaca la recomendación de descartar en pacientes con bruxismo la recomendación de piano, ya que incentiva que esta patología empeore. (21)

**Tabla 3.** Instrumentos musicales recomendados y descartados en cada caso de maloclusión leve que no vaya a ser corregida por el ortodoncista. (18)(19)(21)(24)(27)(28)(29)

Plano	Maloclusión		SÍ	NO	
Sagital	Crecimiento mandibular alterado	Retrognatia leve (en pacientes en crecimiento)	Trompeta Trompa Trombón Tuba Saxofón (EM) Clarinete (EM)	Saxofón (EC) Clarinete (EC) Flauta travesera	
		Prognatia leve (en pacientes en crecimiento)	Saxofón (EC) Clarinete (EC) Flauta travesera	Trompeta Trompa Trombón Tuba Saxofón (EM) Clarinete (EM)	
	Ángulo interincisal fuera de norma	Aumentado	Saxofón Clarinete Violín Viola	Oboe Fagot Corno inglés Flauta travesera	
		Disminuido	Oboe Fagot Corno inglés	Saxofón Clarinete Violín Viola	
	Resalte (en pacientes con crecimiento bimaxilar adecuado)	Aumentado	Proinclinación de incisivos superiores	Trompeta Trompa Trombón Tuba Oboe Fagot Corno inglés	Saxofón Clarinete Flauta travesera Violín Viola
			Retroinclinación de incisivos inferiores	Violín Viola	Saxofón Clarinete Oboe Fagot Corno inglés Flauta travesera
		Disminuido o tendencia a mordida borde a borde	Retroinclinación de incisivos superiores	Saxofón Clarinete Violín	Oboe Fagot Corno inglés
			Proinclinación de incisivos inferiores	Saxofón (EC) Clarinete (EC) Oboe Fagot Corno inglés Flauta travesera	Trompeta Trompa Trombón Tuba Saxofón (EM) Clarinete (EM) Violín Viola
	Frontal	Asimetría de cuerpo mandibular (en crecimiento)	Acortamiento del lado derecho	<i>No hay instrumentos indicados</i>	Violín Viola
			Acortamiento del lado izquierdo	Violín Viola	<i>No hay instrumentos indicados</i>
Sobremordida alterada		Aumentada	Saxofón Clarinete	Trompeta Trompa Trombón Tuba	
		Disminuida	Trompeta Trompa Trombón Tuba	Saxofón Clarinete Oboe Fagot Corno inglés	
Transversal	Tendencia a la compresión maxilar bilateral		<i>No hay instrumentos indicados</i>	Trompeta Trompa Trombón Tuba	
	Tendencia a mordida en tijera		Trompeta Trompa Trombón Tuba	<i>No hay instrumentos contraindicados</i>	



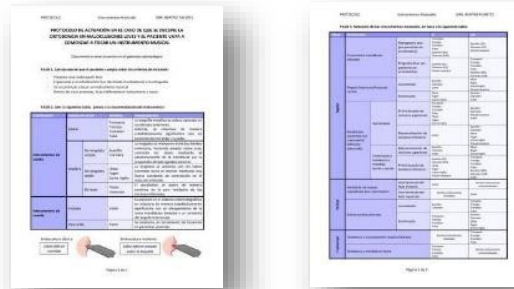
**Figura 18.** Posición radiográfica del violín y la viola en el sistema estomatognático. **A.** Posición real del paciente. **B.** Superposición de la posición real con la posición radiográfica del paciente. **C.** Radiografía del paciente tocando el instrumento. (17)

Para fomentar la utilización de esta información por el odontólogo en su práctica diaria, se establece un protocolo de actuación que se adjunta como **Anexo 1**, que podrá ser descargado de manera automática mediante el código QR que se adjunta a continuación.



**Figura 19.** Código QR para la descarga del protocolo de actuación de utilización de instrumentos musicales en presencia de maloclusiones leves.

Cuando se introduzca el código QR en el dispositivo electrónico, se descargará un archivo en PDF en el que se incluirá el protocolo completo en dos páginas de extensión, para que el odontólogo pueda tenerlo en su consulta y recurrir a él cuando sea necesario (**Figura 20**).



**Figura 20.** Vista previa del protocolo de actuación descargable mediante el código QR.

### 1.1.6 Tratamiento preventivo de maloclusiones causadas por instrumentos de viento

Una vez quedan expuestas las diferentes maloclusiones que son presentadas en el paciente por la utilización continuada de instrumentos de viento, en especial en edades de crecimiento, se pone de manifiesto la necesidad de intervenir de manera preventiva en el correcto desarrollo de la oclusión del mismo.

En pacientes en dentición definitiva, como hemos visto, existen estudios que proponen como y emplean tratamiento la fabricación y utilización de férulas de retención como medida preventiva de maloclusiones dentarias. (27)(31)

No obstante, en pacientes en dentición mixta (edad a la que se comienzan a tocar estos instrumentos), no existen estudios que hayan propuesto, ideado, confeccionado o empleado ningún tipo de aparato ortopédico y/u ortodóncico para evitar el desarrollo de estas maloclusiones, a pesar de su necesidad.

Es por ello que en el presente estudio nos centraremos en solventar este problema.

## 1.2 Objetivos

El **objetivo principal** de este estudio es confeccionar un aparato dental que impida que se produzcan cambios ortodóncicos en músicos en dentición mixta que toquen instrumentos de viento, sin resultar una molestia a la hora de tocar el mismo.

Los **objetivos secundarios** son:

- Indicar qué instrumentos producen efectos en la cavidad bucal.
- Revisar la literatura existente sobre las maloclusiones creadas por los instrumentos de viento.
- Discernir entre qué instrumentos pueden ser utilizados para mejorar determinadas maloclusiones leves.

## 2. MATERIAL Y MÉTODO

### 2.1 Diseño

El diseño del mantenedor musical debe enfrentarse a varios retos para cumplir con su propósito: prevenir la producción de maloclusiones en pacientes en dentición mixta cuando se utilizan instrumentos de viento.

A continuación, se especificarán los problemas a los que nos enfrentamos en su diseño para, en los próximos apartados, mostrar las soluciones encontradas a los mismos.

Para ello, el primer problema que deberá eliminarse es la **acción del músculo orbicular**, la cual, unida a la fuerza necesaria para emitir sonidos con los instrumentos musicales de viento, hará que los labios se presionen y, a su vez, que los dientes anteriores (en especial los incisivos) puedan retruirse y retroinclinarse.



El segundo problema a solventar será la **presión de los instrumentos musicales de viento contra la parte incisal de los dientes**, ya sea de manera directa o de manera indirecta apoyándolos en el labio. Este parámetro puede alterar la posición de los dientes anteriores, en especial de los incisivos (de una manera o de otra, dependiendo del instrumento en concreto) y la relación intermaxilar de las bases óseas (dependiendo de cómo se posicione el instrumento).

Otro problema a tener en cuenta será la posible **alteración de la erupción dentaria** al colocar un posible freno a la presión de los instrumentos sobre los incisivos, la cual ha sido comentada anteriormente. Se deberá evitar la invasión del espacio que los dientes permanentes necesiten para erupcionar de manera adecuada.

El siguiente problema será el **impedimento del desarrollo transversal de los maxilares**, en especial del maxilar superior, al poder verse alterado por el propio aparato, haciendo el mismo de férula rígida.

Otro problema que deberá ser valorar la integración de las soluciones a todos los problemas anteriormente expuestos **respetando el espacio que tiene la lengua** dentro de la boca, para permitir que el instrumento de viento pueda ser tocado de manera adecuada y el aire llegue sin impedimento a las lengüetas del mismo.

Por esto mismo, para asegurar la comodidad a la hora de tocar el instrumento, el aparato deberá poder **permitir la apertura y cierre de la boca** para permitir inhalar y exhalar el aire que sea necesario, a pesar de ser un aparato bimaxilar (salvo los mantenedores musicales de Tipo III, que serán unimaxilares).

El último problema que deberá ser solventado es conseguir una **sujeción adecuada y estable** del aparato dentro de la boca en cualquier etapa del recambio dentario hasta la erupción completa de dientes definitivos, teniendo en cuenta todas las premisas que necesitamos hasta ahora.

Todos estos problemas verán su solución en los siguientes apartados del presente estudio.

Para ello, propondremos tres tipos de mantenedores musicales (de Tipo I, de Tipo II y de Tipo III). La utilización de uno u otro dependerá del instrumento musical de viento que vaya a tocarse. Los expondremos a continuación.

### 2.1.1 Mantenedor musical de Tipo I

El mantenedor musical de Tipo I está destinado a pacientes en dentición mixta que toquen **instrumentos de viento-metal e instrumentos de viento- madera de lengüeta doble**, es decir, trompeta, trompa, trombón, tuba, oboe, fagot y corno inglés.

Será el mantenedor musical considerado como básico, ya que abarca un mayor número de instrumentos musicales de viento para los que es válido, sin necesitar ninguna modificación en su morfología para ello.

Tanto el mantenedor musical de Tipo II como el mantenedor musical de Tipo III no podrán ser utilizados en este tipo de pacientes, ya que el aparato

considerado como ideal será el de Tipo I.

Esto se debe a que el mantenedor musical de Tipo II impedirá una correcta sujeción de la lengüeta debido al biselado que tiene el modelo inferior y, por su parte, el mantenedor musical de Tipo III no asegurará la estabilidad dentaria de los dientes superiores. Esta información la trataremos en el próximo apartado.

Para permitir solventar los problemas expuestos anteriormente, se propone un aparato bimaxilar compuesto por **dos bloques independientes** entre sí, lo cual permite la apertura y cierre de la boca del músico.

El **frente de acrílico anterior** elimina el efecto del músculo orbicular sobre los dientes anteriores, haciendo de parabolios hacia el mismo. Además, el apoyo incisal no es invasivo hacia el diente permanente, permitiendo su erupción completa.

El **omega** del frente de acrílico anterior, que divide en dos partes a este, permite la activación y expansión adecuada del maxilar, permitiendo

el crecimiento normal de los maxilares, e incluso potenciando el mismo si el paciente comenzara a tener problemas transversales debido a factores genéticos.

Los **ganchos de retención o ganchos de bola** colocados entre canino y primer molar temporal, y entre primer molar y segundo molar temporal ayudan a la correcta sujeción del aparato, desde el acrílico en vestibular hasta la zona palatina o lingual, e impiden la extrusión de los sectores posteriores, ya que al abrir ligeramente la mordida por el frente de acrílico anterior se podría producir una extrusión secundaria de estas piezas.

El **gancho Adams** colocado en primer molar permanente, junto a los ganchos de retención nombrados anteriormente, permite que la sujeción del aparato sea suficiente como para no necesitar acrílico en la zona palatina o lingual. Esto permite la utilización del aparato mientras el instrumento de viento es tocado, condición indispensable del mismo.

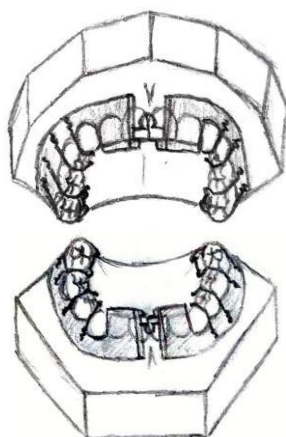
Para una mayor comprensión de las soluciones a los problemas que debían ser resueltos en el diseño del aparato, se presenta una tabla con el resumen de los mismos, dividiéndolos en objetivos y propuestas para llegar a estos (**Tabla 4**).

Esta tabla es aplicable al resto de tipos de mantenedores musicales que se exponen en el estudio, salvo en el apartado referido al problema de impedir la apertura y cierre de la boca, cuya solución (que el aparato esté formado por dos bloques independientes) no será necesaria en el mantenedor musical de Tipo III, ya que será un aparato ortopédico unimaxilar. Esta información viene detallada en la tabla.

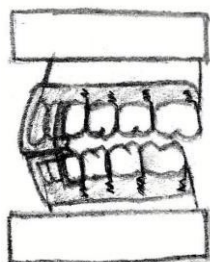
Para el entendimiento del diseño del mantenedor musical de tipo I, se adjuntan dos figuras al presente estudio (**Figura 21**) (**Figura 22**).

**Tabla 4.** Objetivos y propuestas en el diseño del mantenedor musical.

Objetivos	Propuestas
Neutralizar la acción del músculo orbicular.	Frente de acrílico anterior extendido en la zona vestibular.
Eliminar la presión de los instrumentos contra la parte incisal de los dientes.	Frente de acrílico anterior extendido hacia los bordes incisales.
Permitir la erupción dentaria.	Confección del frente de acrílico anterior con espacio para la erupción dentaria.
Permitir el desarrollo transversal de los maxilares.	Implementación de omega en el frente anterior de acrílico en la zona interproximal de incisivos centrales.
Respetar el espacio de la lengua.	No existen zonas de acrílico palatinas o linguales.
Permitir la apertura y cierre de la boca.	Aparato formado por dos bloques independientes (salvo el Tipo III, que sólo se colocará en la mandíbula).
Sujeción adecuada y estable.	Ganchos de retención entre canino y primer molar temporal y entre primer y segundo molar temporal. Gancho Adams en primer molar definitivo. Zona acrílica en vestibular.



**Figura 21.** Diseño del mantenedor musical de Tipo I.



**Figura 22.** Vista lateral del diseño del mantenedor musical de Tipo I.

### 2.1.2 Mantenedor musical de Tipo II

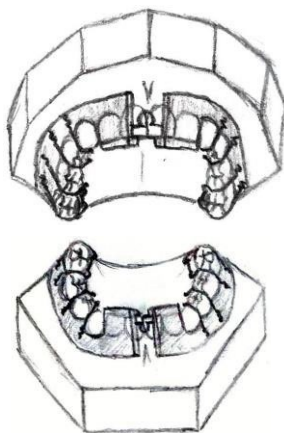
El mantenedor musical de Tipo II será utilizado por pacientes que toquen **instrumentos de viento-madera de lengüeta simple**, independientemente de su embocadura; es decir, saxofón y clarinete.

El mantenedor musical de Tipo I no podrá ser utilizado por estos pacientes, ya que la morfología de los frentes anteriores de acrílico impediría el correcto apoyo de los instrumentos.

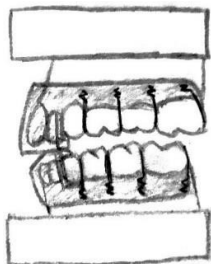
Es por ello que se propone la confección de un mantenedor musical de Tipo I modificado; idéntico al primero, pero con el frente de acrílico anteroinferior biselado a  $45^\circ$ , posición exacta a la que debe posarse el instrumento musical en la boca, la cual sería impedida si no se biselara esta franja.

Esta modificación no solo solventará el problema del apoyo del instrumento, sino que proporcionará al paciente más comodidad a la hora de su utilización frente a la ausencia del aparato en boca, ya que este podrá descansar de manera firme sobre el mismo (o sobre el labio del paciente, dependiendo de su embocadura).

Para entender su diseño, se adjuntan la **Figura 22** y la **Figura 23**.



**Figura 22.** Diseño del mantenedor musical de Tipo II.



**Figura 23.** Vista lateral del diseño del mantenedor musical de Tipo II.

### 2.1.3 Mantenedor musical de Tipo III

El mantenedor musical de Tipo III está indicado en pacientes que toquen instrumentos de viento-madera de bisel, es decir, la flauta travesera.

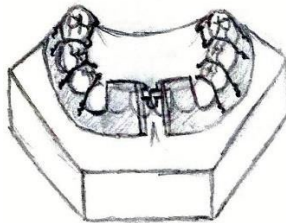
El cuanto a la utilización del resto de mantenedores como tratamiento en este tipo de pacientes, el mantenedor musical Tipo I podrá ser tenido en cuenta y utilizado, ya que no es invasivo ni realizará modificaciones indeseadas en el sistema estomatognático, no obstante, esto se consideraría sobretreatmento, ya que en el sector superior no sería necesario ningún aparato, al no presentarse cambios en este maxilar.

Por otro lado, es importante tener presente que el mantenedor de espacio Tipo II no podrá utilizarse en los pacientes que utilicen los instrumentos de este apartado, ya nombrados anteriormente, ya que entorpecerá el camino del aire hacia la boquilla del instrumento, impidiendo el sonido armónico que se espera de los mismos.

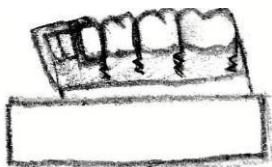
Para su confección, se propone la realización de un único aparato inferior, idéntico al mantenedor de tipo I inferior, y sin ser necesitado el superior.

Esto se debe a la falta de necesidad de ningún tratamiento preventivo en el maxilar, ya que no se producirán cambios a este nivel en pacientes que utilicen este tipo de instrumentos de viento.

Se adjunta la **Figura 24** y la **Figura 25** a continuación, para comprender de manera adecuada y bajo un enfoque visual el diseño del mantenedor musical de Tipo III.



**Figura 24.** Diseño del mantenedor musical de Tipo III.



**Figura 25.** Vista lateral del diseño del mantenedor musical de Tipo III.

## 2.2 Material

El material necesario para toma de medidas y confección de cualquier tipo de mantenedor musical, por orden de aparición, es el siguiente:

- Alginato.
- Espátula de alginato.
- Taza de alginato.
- Cubeta.
- Cera de mordida.
- Hipoclorito sódico al 1%.
- Escayola tipo IV.
- Espátula de escayola.
- Taza de escayola.
- Vibradora.
- Cuchillo de escayola.
- Articulador.
- Barra de alambre de acero de 0,7 mm.
- Alicata de Angle.



- Alicate de Tweed.
- Alicate de Nance.
- Acrílico autopolimerizable.
- Separador de acrílico.
- Espátula LeCron
- Loseta de vidrio
- Vaso Dappen
- Olla polimerizadora.
- Micromotor.
- Fresas de micromotor.
- Pulidora dental.
- Piedra pómez o blanco España.

### **2.3 Método**

El proceso genérico de la confección de los mantenedores musicales comenzará con la toma de medidas, en clínica, por parte del odontólogo.

Las medidas superior e inferior se realizarán en alginato, ayudados por la espátula de alginato, la taza de alginato.

Acto seguido, se tomará una cera de mordida. Esta cera se deberá tomar no en relación céntrica ni en máxima intercuspidad, sino en la posición en la que el instrumento es tocado. El grosor lo indicará esta posición, siendo de 3 a 5 mm. Si este paso no se realiza siguiendo esta premisa, el laboratorio no podrá tener el grosor necesario para la confección del aparato, y el paciente no podrá ser capaz de tocar el instrumento musical con comodidad.

Una vez se han realizado las medidas, se procederá a la desinfección y lavado de las impresiones para eliminar cualquier resto orgánico que puedan contener. Para ello, se utilizará una solución de hipoclorito sódico al 1% durante 1 minuto. (38)

El vaciado del modelo debe realizarse inmediatamente después de la toma de impresiones. (38)

Para vaciarlo, se utilizará escayola dental tipo IV, ayudados por la espátula de escayola y la taza de escayola. Se utilizará la vibradora para eliminar cualquier burbuja que pueda contener la escayola, evitando así la formación de poros.

La superficie del alginato debe encontrarse ligeramente húmeda para que actúe como lubricante de la mezcla y facilite su vaciado. Una pequeña cantidad de la mezcla de yeso obtenida se vierte sobre las huellas de los dientes más posteriores de la impresión inferior y sobre el paladar en la superior. Vibrar para distribuirla por el resto del arco, al cubrir todas estas huellas cuidar de no dejar atrapada ninguna burbuja de aire y agregar progresivamente pequeñas cantidades de la mezcla sobre la impresión.

Cuando hayan pasado de 30 a 45 minutos, se retirarán las medidas vaciadas de las cubetas con alginato ayudados por el cuchillo de escayola.

Se procederá a recortar los modelos con la recortadora, creando un ángulo de 90° con la pletina donde se colocarán los modelos en el articulador, ayudados de la cera de mordida que ha sido adjuntada. No debemos olvidar eliminar las “perlas de yeso” localizadas sobre las superficies oclusales del modelo, ya que su presencia impedirá la oclusión entre modelos. (38)

Se continuará entonces con la confección de los alambres.

Estos alambres deben ser de acero inoxidable. La composición básica de este es la llamada «18-8», correspondiente a 18% de Cromo y 8% de Níquel, a pesar de contener otros metales como el manganeso y el molibdeno. (38)

Se podrá comenzar a doblar cada alambre en el orden en el que el profesional valore.

En este caso, se comenzará por los ganchos Adams. Estos son ganchos pasivos que rodean al primer molar permanente para mantener la placa en posición logrando estabilidad y retención. Fue diseñado por Philip Adams en 1948, y sigue siendo a día de hoy uno de los instrumentos más eficaces.

(39)

Realizaremos 4; uno por cada primer molar permanente, ayudados del alicate de Angle o el alicate de Tweed y el alicate de Nance. (40)

Constan de dos flechas en la cara contraria al acrílico que apuntan hacia gingival, las cuales serán los elementos que más retención garantizarán dentro del gancho. (41) Estos ganchos deben estar perfectamente adaptados al reborde marginal para no interferir en la oclusión. (39) La modificación que se implementará en este tipo de aparatos, es la adaptación de los dos omegas de cada gancho, en vez de a la zona vestibular, a la zona palatina o lingual; ya que el acrílico se encontrará en la zona vestibular (**Figura 26**) (**Figura 27**).



**Figura 26.** Comienzo de diseño de gancho Adams.



**Figura 27.** Diseño de gancho Adams finalizado.

En el trascurso de la confección de estos ganchos, se deberá recordar que el alicate sirve como punto de apoyo para doblar el alambre, el cual

debe ser sostenido firmemente, para realizar los dobleces con los propios dedos y no con el alicate. (38)

El siguiente retenedor que confeccionaremos en alambre será el gancho de retención interproximal o retenedor de bola (dependiendo de las preferencias del laboratorio considerando cada caso). Este está formado por un alambre único que se inserta en el espacio interproximal entre dos dientes. Será ubicado en el espacio interproximal del canino y el primer molar temporal, y el primer molar y segundo molar temporal, para ayudar a la sujeción del aparato contra los dientes. (39)(41)

Realizaremos 8 retenedores de bola y, como en el caso del gancho Adams, puesto que el acrílico irá por vestibular, el extremo terminado en bola se ubicará en la zona lingual o palatina de estos dientes. Nos ayudaremos para ello del alicate de Nance y/o el alicate de Angle. (**Figura 28**) (40)



**Figura 28.** Diseño de gancho de retención interproximal.

Por último, realizaremos una pequeña omega en vestibular de la zona interproximal de los incisivos centrales (uno por cada arcada), en el centro de la corona clínica de estos, con la omega hacia apical. El tamaño de la omega será inferior a la suma de las dos mitades de anchura de cada incisivo central, para garantizar la estabilidad del aparato.

Sólo realizaremos un gancho en forma de omega por arcada. Nos ayudaremos para ello del alicate de Angle o del alicate de Tweed. La podremos mantener colocada en el modelo ayudados por un punto de cera caliente. (**Figura 29**) (40)



**Figura 29.** Diseño de omega vestibular.

El siguiente paso será la confección y adaptación del acrílico.

El acrílico autopolimerizable es un material plástico utilizado comúnmente en la confección de aparatos ortopédicos. Está constituido por un monómero, el monometacrilato de metilo (líquido) y por un polímero, el dimetilmacrilato de metilo (polvo), los cuales al combinarse reaccionan creando cadenas de polimerización, liberando calor en el proceso (reacción exotérmica). (38)(41)

Para realizar el frente anterior de acrílico, ayudados de una espátula LeCron para mezclar y conformar, y una loseta de vidrio para dar el grosor necesario, confeccionaremos una base incisal que se extenderá hasta los caninos (estos incluidos), unificada a un frente en la zona vestibular hasta distal de los primeros molares permanentes, con una altura de 4 a 8 mm sobre la superficie del margen gingival de los mismos. No debemos olvidar que la omega realizada anteriormente no debe ser bloqueada por el acrílico.

Este frente debe tener un grosor de entre 0,5 mm a 2 mm para evitar fracturas sin interferir en la comodidad a la hora de tocar los instrumentos musicales. (39)

Para ello, se deberá incorporar lentamente el polímero al monómero mientras se mezcla suavemente en un vaso Dappen hasta obtener una masa homogénea. Se vibrará para permitir que las burbujas afloren a la superficie de la mezcla, se saturará por completo la preparación con monómero y se tapará la mezcla con la platina de vidrio. (38)(42)

No debemos olvidar la aplicación de separador de acrílico sobre el modelo antes de depositar el acrílico en este. (42)

La polimerización del acrílico pasará por cuatro etapas: la etapa arenosa, llamada así por el aspecto que adquiere la mezcla inicial; la etapa filamentosa, nombrada así porque al manipularlo se forman «hilos» entre la espátula y la mezcla; la etapa plástica, la cual corresponde al momento ideal para su manipulación, ya que las deformaciones de la mezcla son reversibles; y la etapa elástica, caracterizada porque las deformaciones son de carácter irreversible. (38)

La vaporización de estos componentes provoca la formación de burbujas dentro del acrílico, disminuyendo la resistencia mecánica del material y originando porosidades que retienen restos alimenticios en el mismo. Es por esto que es necesario que este proceso se produzca en una olla polimerizadora, la cual hará de unidad de presión, permitiendo que las burbujas se liberen hacia la superficie, aumentando la dureza y disminuyendo la porosidad, las fracturas, los cambios de color y de olor.

(38)

La olla polimerizadora se programará durante 10 minutos a 2 atmósferas de presión.

Una vez el acrílico esté polimerizado, se recortarán los excesos de acrílico con fresas de micromotor. (38)(42)

Después de esto, si se trata de un mantenedor musical de Tipo I o Tipo III, se pasará al pulido. En caso de ser un mantenedor de Tipo II, se deberá realizar, en el aparato inferior, un bisel a 45° en la zona anterior del mismo, para garantizar la correcta adaptación del instrumento al mantenedor musical.

Para el pulido del aparato, se utilizará la pulidora, utilizando agua y polvo de piedra pómez o blanco España. (38)(42)

Tras este paso, el mantenedor musical se probará (y adaptará si es necesario) en clínica, donde se explicará su modo de empleo.

### **3. RESULTADOS**

A continuación, se expone el mantenedor musical confeccionado, teniendo en cuenta todas sus posibles modificaciones dependiendo del instrumento musical que el paciente toque.

### 3.1 Mantenedor musical

El mantenedor musical es un aparato ortopédico destinado al tratamiento preventivo de las maloclusiones causadas por instrumentos de viento en pacientes en dentición mixta.

Debido a su diseño, no impide la utilización del instrumento de viento, y es compatible con la erupción dentaria, el crecimiento transversal de los maxilares y la comodidad del paciente (**Figura 30**).



**Figura 30.** Mantenedor musical.

Dividimos en tres los tipos de mantenedores musicales que son propuestos (tipo I, tipo II y tipo III). Estos cambios dependerán del instrumento musical de viento que vaya a tocarse. Los expondremos a continuación.

#### 3.1.1 Mantenedor musical de Tipo I

El mantenedor musical de Tipo I está destinado a pacientes en dentición mixta que toquen instrumentos de viento-metal e instrumentos de viento- madera de lengüeta doble.

Está compuesto por dos bloques independientes con un frente de acrílico anterior con apoyo incisal para los dientes definitivos, un omega en la zona interincisal de incisivos centrales (por arcada), cuatro ganchos

de retención y dos ganchos Adams cada uno (**Figura 31**) (**Figura 32**) (**Figura 33**) (**Figura 34**).



**Figura 31.** Vista frontal del mantenedor musical de Tipo I.



**Figura 32.** Vista oclusal del mantenedor musical de Tipo I.



**Figura 33.** Vista lateral del mantenedor musical de Tipo I, en oclusión.



**Figura 34.** Vista lateral del mantenedor musical de Tipo I, en posición de tocar el instrumento musical.



### 3.1.2 Mantenedor musical de Tipo II

El mantenedor musical de Tipo II será utilizado por pacientes en dentición mixta que toquen instrumentos de viento-madera de lengüeta simple, independientemente de su embocadura. El mantenedor musical de Tipo I no podrá ser utilizado en este, ya que los instrumentos musicales no se adaptarán de manera adecuada; necesitarán una rampa en el aparato inferior para ello. El mantenedor musical de Tipo III tampoco será adecuado, ya que no mantendrá la posición ósea y dental del maxilar superior.

Está compuesto por dos bloques independientes con un frente de acrílico anterior con apoyo incisal para los dientes definitivos, biselado a 45° en caso del aparato inferior, un omega en la zona interincisal de incisivos centrales (por arcada), cuatro ganchos de retención y dos ganchos Adams cada uno. (**Figura 35**).



**Figura 35.** Mantenedor musical de Tipo II.

### 3.1.3 Mantenedor musical de Tipo III

El mantenedor musical de Tipo III será utilizado por pacientes en dentición mixta que toquen instrumentos de viento-madera de bisel.

El aparato será idéntico al mantenedor musical de Tipo I, salvo por el detalle de ser necesario solo el bloque inferior (**Figura 36**) (**Figura 37**).



**Figura 36.** Mantenedor musical de Tipo III.



**Figura 37.** Vista lateral del mantenedor musical de Tipo III.

## 3.2 Indicaciones

La indicación principal y genérica de utilización del mantenedor musical es en pacientes en dentición mixta que utilicen instrumentos musicales de viento.

### 3.3 Contraindicaciones

En base a lo anterior, las contraindicaciones del mantenedor musical serán, por tanto:

- Pacientes en dentición definitiva.
- Pacientes que no tengan erupcionados los primeros molares superiores e inferiores (dependiendo del tipo de mantenedor musical).
- Pacientes con maloclusiones que deban ser tratados de manera ortodóncica u ortopédica.
- Pacientes con maloclusiones leves en los que el tratamiento ortodóncico u ortopédico haya sido declinado y el instrumento de viento en concreto pueda mejorar o solventar la maloclusión presente.

### 3.4 Modo de empleo

La **colocación** del mantenedor musical es sencilla: el paciente deberá colocarse frente a un espejo, superponiendo el aparato al maxilar en el que lo vaya a colocar, guiándose por las marcas de sus propios dientes que encontrará en el mismo. Cuando lo coloque sobre estas, realizará una ligera presión hasta notarlo colocado por completo. En ningún momento realizará presión con los dientes para colocarlo de manera completa, ya que el aparato podría sufrir daños e incluso fracturarse. Para retirarlo, realizará una ligera presión en ambas hemiarcadas de cada maxilar, hasta que el aparato sea removido.

Una vez sea colocado, no deberá tener cuidados especiales en su **utilización**, salvo evitar comer y mascar chicle con el mismo puesto.

El **tiempo de uso** será el que el paciente emplee tocando el instrumento de viento. Cuando finalice de tocar el instrumento, el aparato será retirado.

La **limpieza** del aparato se realizará, idealmente, mediante un cepillo especial de limpieza de prótesis dentales. Se limpiará con agua y jabón, y en ningún momento se utilizará pasta dental, ya que podría crear microporos en la superficie del acrílico. Se podrán utilizar pastillas desinfectantes de venta en farmacia para completar la adecuada limpieza del aparato.

Ante cualquier duda, el paciente deberá acudir a su odontólogo u ortodontista.

Toda esta información es resumida en el **Anexo 2**, correspondiente a un protocolo que podrá ser empleado en la clínica dental para entregarle al paciente por escrito estas indicaciones, tras ser explicadas por el profesional.

Se adjunta un código QR para facilitar su descarga por parte del odontólogo (**Figura 38**). Al visualizar el mismo, se descargará de manera automática un archivo en PDF con la información para el paciente (**Figura 39**).



**Figura 38.** Código QR con el protocolo de uso del mantenedor musical por parte del paciente.



**Figura 39.** Vista previa de la información para el paciente descargable mediante el código QR.

#### 4. DISCUSIÓN

Existen estudios con resultados estadísticamente significativos que exponen el hecho de que el uso continuado de instrumentos de viento causa cambios dentarios y óseos anómalos, como hemos visto más detalladamente de manera previa. (18)(19)(21)(24)(27)(28)(29)(30)

Dentro de estos, destacamos un estudio: es el realizado por Van der Weijden (24), con fecha de 2020, consistente en un metaanálisis en el que se concluye que tocar un instrumento de viento puede influir en la posición dental y la morfología facial, tanto en pacientes infantiles como en adultos.

No obstante, no podemos pasar por alto que existen otros estudios que no comparten estos resultados.

Es el caso del estudio de Bwire (43), en el que, mediante un estudio observacional, se concluye que no hay diferencias en los patrones de maloclusión entre los pacientes que tocaban instrumentos musicales y los que no.

Otro estudio que cuestiona esta premisa es el de Adeyemi (44), centrado en los cambios de la arcada dental, en el que se especifica que no hay diferencias estadísticamente significativas entre el grupo de pacientes que tocaban instrumentos musicales de viento y el grupo control en los cambios de dimensiones de arcadas, independientemente del tipo de instrumento de viento, y de la duración y la frecuencia con la que estos eran tocados.

Debido a la mayor fiabilidad estadística de los estudios con resultados estadísticamente significativos, aceptamos la premisa de que los instrumentos de viento pueden causar cambios ortodóncicos y ortopédicos, aunque no en todos los pacientes vayan a llevarse a cabo.

A pesar de la bibliografía que, como hemos visto a lo largo del estudio, evidencia la necesidad de una intervención preventiva en pacientes que toquen instrumentos de viento (especialmente si se encuentran en crecimiento), apenas hay estudios que muestren soluciones reales al problema.

No hay estudios que evidencien la necesidad de emplear aparatología preventiva en dentición temporal, lo cual es compartido por el presente estudio. Esto se debe a la edad a la que los pacientes comienzan a tocar este tipo de instrumentos, próxima a los 8-9 años y rara vez inferior a los 6 años (edad a la que comienza a producirse la dentición mixta), por lo que no sería necesario la intervención previa.

En dentición mixta, y a pesar de la bibliografía disponible que expone y evidencia la necesidad de intervención en este tipo de pacientes, no existen estudios que expongan o diseñen ningún tipo de aparato para solventar este problema, por lo que consideramos a este como el estudio pionero en el tema.

Con respecto a la dentición definitiva, varios estudios proponen la utilización de férulas de retención para evitar los cambios ortodóncicos debidos a la utilización prolongada de instrumentos de viento. (27)(31)

Destacamos el estudio de Steinmetz (31), en el que se trató a 30 músicos profesionales que tocaban instrumentos de viento, reduciendo los dolores de cuello en un 80% y los dolores articulares y dentarios (producidos por la presión continuada en estos al tratar de producirse cambios en su posición) en un 63%.

Como alternativa a las férulas de retención en dentición definitiva, se expone el único aparato presente en el mercado y disponible para su compra sin necesidad de ser supervisado por un profesional para tratar de manera preventiva este tipo de patologías: OmniGuard®. Es un aparato confeccionado para evitar los cambios dentarios y la protección labial en pacientes músicos que se encuentren en dentición definitiva. La fecha de lanzamiento del producto fue el 27 de abril de 2018 (**Figura 40**). (45)

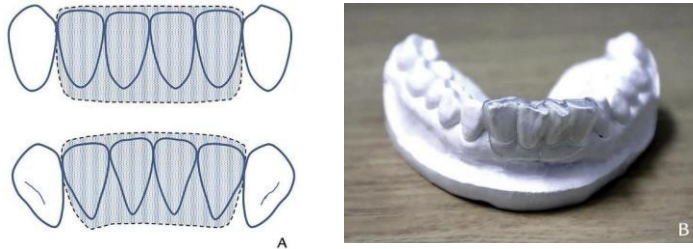


**Figura 40.** Aparato OmniGuard®.

Este aparato consiste en una fina lámina sujeta en el frente dental anteroinferior adaptada a los dientes por el propio paciente en su casa, al hervir el mismo y ocluir sobre él. Por esta misma adaptación, es el paciente el que controlará la dimensión del aparato. Tiene un tiempo de vida de 12 meses aproximadamente. (45)

Cabe destacar que el aparato OmniGuard® es compatible con la ortodoncia fija. (45) No obstante, habrá que valorar los cambios ortodóncicos que se estén produciendo en el tratamiento, ya que podrán verse alterados por la utilización del aparato.

El único estudio existente que exponga un aparato similar a Omniguard® es el de Maki (46), presentado en 2021, en el que se expuso una férula de retención parcial con un grosor de 1 a 2 mm y que englobara los 4 incisivos inferiores para eliminar los traumas dentarios y el dolor producido en el labio inferior al tocar instrumentos de viento (**Figura 41**).



**Figura 41.** Férula de retención parcial para pacientes que toquen instrumentos de viento. A. Diseño de férula de retención parcial. B. Férula de retención parcial ya confeccionada.

Puesto que no existen estudios que avalen la eficacia y seguridad de estos aparatos (en especial de OmniGuard®, ya que no es un tratamiento supervisado por ningún profesional del campo) y se presuponen posibles erupciones posteriores secundarias a la interposición del aparato en la zona bucal anterior, no será un elemento a tener en cuenta como tratamiento, preventivo o no, de ninguna maloclusión que pueda desarrollarse en pacientes que toquen instrumentos de viento.

Puesto que el mantenedor musical es un aparato pionero en este campo, no es posible comparar su funcionalidad y comodidad con ningún otro. No obstante, destacamos los resultados del estudio de Hattori (47), el

cual determinó los efectos de las prótesis removibles superiores cuando eran utilizadas tocando un instrumento de viento. Las diferencias de sonidos entre el grupo experimental y el grupo control fueron notorias, por lo que se concluye que estas prótesis afectan a las características psicoacústicas y el rango de frecuencia e intensidad

del sonido ejecutado cuando se tocan instrumentos de viento. Estos cambios son debidos al acrílico confeccionado en la zona palatina, que impide que los sonidos sean emitidos de manera adecuada. Destacamos así la comodidad del mantenedor musical, diseñado expresamente para no entorpecer el espacio de la lengua en la cavidad oral y permitir que el paladar esté libre de cualquier elemento externo.

Teniendo en cuenta lo anterior, se expone la necesidad de continuar esta vía de investigación en busca de más estudios que expongan la necesidad de aparatología preventiva en pacientes en dentición mixta, y que avalen y apliquen los mantenedores musicales propuestos en el presente estudio de manera clínica.

## 5. CONCLUSIONES

Los instrumentos musicales de viento causan cambios óseos y dentarios en el sistema estomatognático. En pacientes en dentición mixta estos cambios pueden impedirse mediante la utilización de un aparato ortopédico.

El mantenedor musical es un aparato ortopédico destinado al tratamiento preventivo de las maloclusiones causadas por instrumentos de viento en pacientes en dentición mixta. Existen tres tipos de mantenedores musicales.

El mantenedor musical de Tipo I está destinado a pacientes en dentición mixta que toquen instrumentos de viento-metal e instrumentos de viento-madera de lengüeta doble. Está compuesto por dos bloques independientes con un frente de acrílico anterior con apoyo incisal para los



dientes definitivos, un omega en la zona interincisal de incisivos centrales (por arcada), cuatro ganchos de retención y dos ganchos Adams cada uno.

El mantenedor musical de Tipo II, para pacientes que toquen instrumentos de viento-madera de lengüeta simple, independientemente de su embocadura. Está compuesto por dos bloques independientes con un frente de acrílico anterior con apoyo incisal para los dientes definitivos, biselado a 45° en caso del aparato inferior, un omega en la zona interincisal de incisivos centrales (por arcada), cuatro ganchos de retención y dos ganchos Adams cada uno.

El mantenedor musical de Tipo III, para pacientes que toquen instrumentos de viento-madera de bisel. El aparato será idéntico al mantenedor musical de Tipo I, salvo por el detalle de ser necesario solo el bloque inferior.

Estos aparatos no impiden la utilización del instrumento de viento, y son compatibles con la erupción dentaria, el desarrollo transversal de los maxilares y la comodidad del paciente.

Debido a la escasa bibliografía existente sobre el tema, es necesario un mayor número de estudios en este campo que avalen este aparato y lo apliquen de manera clínica.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

1. Davies S, Gray R. What is occlusion? Br Dent J. 2001;191(5):2358.
2. Firmani M, Becerra N, Sotomayor C, Flores G, Salinas J. Oclusión terapéutica. Desde las escuelas de oclusión a la Odontología Basada en Evidencia. Rev Clin Periodoncia Implant Rehabil Oral. 2012;6(2):90–5.
3. English JD, Peltomäki T, Pham-Litschel K. Mosby's Orthodontic Review. Elsevier, editor. 2009. 1-318 p.
4. Morán V, Zamora O. Tipos de Maloclusiones y hábitos orales más frecuentes, en pacientes infantiles en edades comprendidas entre 6 y 7 años, de la EBN Los Salias, ubicada en San Antonio de los Altos, Edo. Miranda, Venezuela. Rev Latinoam Ortod y Odontopediatría Edición electrónica. 2013.
5. Ugalde Morales FJ. Clasificación de la maloclusión en los planos anteroposterior, vertical y transversal. ADM. 2007;64(3):97–109.
6. Oviedo Frisancho MC. La ortodoncia y su tratamiento. Monografias.com, editor. Lima; 2007.
7. Cubillo Barahona JB, Smith Benavides J. Principales análisis cefalométricos utilizados para el diagnóstico ortodóntico. Rev Científica Odontológica. 2006;2(1):11–27.
8. Saturno L. Ortodoncia en Dentición Mixta. 1er edición. Amolca, editor. Venezuela; 2007.

9. Medina A CT, Laboren S ML, Vilorio R C, Quirós A Ó, Alcedo C, Molero L, et al. Hábitos bucales más frecuentes y su relación con Maloclusiones en niños con dentición primaria. *Rev Latinoam Ortod y Odontopediatría Edición electrónica*. 2010.
10. Shah SS, Nankar MY, Bendgude VD, Shetty BR. Orofacial Myofunctional Therapy in Tongue Thrust Habit: A Narrative Review. *Int J Clin Pediatr Dent*. 2021;14(2):298–303.
11. Mendes SDL, Lima I, Ribeiro A, De Castro RD, Filgueiras VM, Ramos TB, et al. Risk factors for anterior open bite: A case–control study. *Dent Res J*. 2020;17(5):388–94.
12. Schmid KM, Kugler R, Nalabothu P, Bosch C, Verna C. The effect of pacifier sucking on orofacial structures: a systematic literature review. *Prog Orthod*. 2018;19(1):1–11.
13. D’Onofrio L. Oral dysfunction as a cause of malocclusion. *Orthod Craniofac Res*. 2019;22(Suppl. 1):43–8.
14. Chen X, Xia B, Ge L. Effects of breast-feeding duration, bottle-feeding duration and non-nutritive sucking habits on the occlusal characteristics of primary dentition. *BMC Pediatr* [Internet]. 2015;15:1–9.
15. Grippaudo C, Paolantonio E, Antonini G, Saulle R, La Torre G, Deli R. Association between oral habits, mouth breathing and malocclusion. *Acta Otorhinolaryngol Ital*. 2016;36:386–94.
16. Fuentes Saldaña R. Libro electrónico sobre la clasificación de instrumentos musicales. Universidad de Panamá; 2011.

17. Guzmán-Valderrábano CP, Durán-Gutiérrez A, Hernández-Carvalho JR, Valdivia Gómez IG. Instrumentos musicales como factor etiológico de maloclusiones. *Rev Mex Ortod.* 2018;6(1):35–44.
18. Van der Weijden F, Kuitert R, Berkhout F, Van der Weijden G. Influence of tooth position on wind instrumentalists' performance and embouchure comfort. A systematic review. *J Orofac Orthop.* 2018;79:205–18.
19. Kula K, Cilingir HZ, Eckert G, Dagg J, Ghoneima A. The association of malocclusion and trumpet performance. *Angle Orthod.* 2016;86(1):108–14.
20. Bellver-Fernández R, Martínez-Rodríguez AM, Gioia-Palavecino C, Caffesse RG, Peñarrocha M. Surgical treatment of localized gingival recessions using coronally advanced flaps with or without subepithelial connective tissue graft. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2016;21(2):222–8.
21. Grammatopoulos E, White AP, Dhopatkar A. Effects of playing a wind instrument on the occlusion. *Am J Orthod Dentofac Orthop* [Internet]. 2012;141(2):138–45. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajodo.2011.06.044>
22. Herrero V. Influencia de los instrumentos musicales de viento en las maloclusiones y el tratamiento de ortodoncia. *Ortod Esp.* 2006;46(4):248–63.
23. Clemente M, Mendes J, Moreira A, Bernardes G, Van Twillert H, Ferreira A, et al. A new classification of wind instruments:

- Orofacial considerations. *Jornal Oral Biol Craniofacial Res.* 2019;9(3):268–76.
24. Van der Weijden F, Kuitert R, Lobbezoo F, Valkenburg C, Van der Weijden G, Slot D. Does playing a wind instrument influence tooth position and facial morphology? *J Orofac Orthop.* 2020;81:267–85.
  25. Engelman J. Measurement of perioral pressures during playing of musical wind instruments. *Am J Orthod.* 1965;51(11):856–64.
  26. Pang A. Relation of musical wind instruments to malocclusion. *J Am Dent Assoc.* 1976;92(3):565–70.
  27. Glowacka A, Matthews-Kozanecka M, Kawala M, Kawala B. The Impact of the Long-Term Playing of Musical Instruments on the Stomatognathic System – Review. *Adv Clin Exp Med.* 2014;23(1):143–6.
  28. Clemente MP, Mendes J, Moreira A, Ferreira AP, Amarante JM. Craniofacial morphology of wind and string instrument players: a cephalometric study. *BMC Med Imaging.* 2020;20(57):1–9.
  29. Adeyemi TE, Otuyemi OD. The Effects of Playing Wind Musical Instruments on the Occlusal Characteristics in a Northern Nigerian Population. *Niger Postgrad Med J.* 2019;16(1):152–7.
  30. Ramos Glória JC, Âmbar Balestra A, Santos Iasbik N, Douglas-de-Oliveira DW, Dumont Flecha O, Furtado Gonçalves P. Prevalence of Orofacial Changes in Wind Instrumentalists. A Cross-Sectional Pilot Study in Brazil. *Med Probl Perform Art.* 2018;33(1):1–5.

31. Steinmetz A, Redder P, Methfessel G, Burkhard M. Professional musicians with craniomandibular dysfunctions treated with oral splints. *J Craniomandib Pr.* 2009;27:221–30.
32. Clemente MP, Mendes J, Vardasca R, Moreira A, Branco CA, Ferrerira AP, et al. Infrared thermography of the cráneo-cervico-mandibular complex in wind and string instrumentalists. *Int Arch Occup Environ Health* [Internet]. 2020;93(5):645–58. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00420-020-01517-6>
33. Pampel M, Jakstat HA, Ahlers OM. Impact of sound production by wind instruments on the temporomandibular system of male instrumentalists. *Work.* 2014;48(1):27–35.
34. Nishiyama A, Tsuchida E. Relationship Between Wind Instrument Playing Habits and Symptoms of Temporomandibular Disorders in Non- Professional. *Open Dent J.* 2016;10:411–6.
35. Shafi I, Welbury R. Idiopathic Radiographic Apical Root Resorption in Wind Instrument Players. *Dent Updat.* 42AD;10:972–6.
36. Discacciti JAC, De Souza EL, Costa SC, Sander HH, Barros V de M, Vasconcellos WA. Invasive cervical resorption: etiology, diagnosis, classification and treatment. *J Contemp Dent Pr.* 2012;13(5):723–8.
37. Strayer E. Musical Instruments as an Aid in the Treatment of Muscle Defects and Perversions. *Angle Orthod.* 1939;9(2):18–27.

38. Williams Díaz FE, Acosta Quiñones JM, Meneses López A, Morzán Valderrama EJ, Pastor Arenas ST, Tomona Yamashiro N. Laboratorio en Ortodoncia. Lima: Universidad Peruana Cayetano Heredia; 1999. p. 1– 78.
39. Botero-Mariaca PM, Vélez-Trujillo N, Restrepo-Serna CC, Mariaca- Cartagena L. Manual de ortodoncia interceptiva: teoría y práctica (Generación de contenidos impresos, N.º 11). Colombia EUC de, editor. Bogotá; 2020. 1-215 p.
40. Zúñiga Mera R. Introducción a la Ortodoncia. Continental U, editor. 2016. 1-17 p.
41. Quiros O. Bases Biomecánicas y Aplicaciones Clínicas en Ortodoncia Interceptiva. 1er edició. Amolca, editor. Venezuela; 2006.
42. González Valdés D, Alemán Sánchez PC, Delgado Díaz Y, Díaz Ortega L, Lorenzo Montesino Á. Presentación del vídeo: confección del plano inclinado de acrílico. In: Congreso Internacional de Estomatología. 2015. p. 1–10.
43. Bwire M. Malocclusion patterns among selected wind instrument player groups in Nairobi. University of Nairobi; 2013.
44. Adeyemi T, Otoyemi O. The Impact of Playing Wind Musical Instruments on the Dental Arch Dimensions in a Male West African Population. Niger J Clin Pract. 2020;23(8):1120–6.
45. SilversteinWorks. OmniGuard [Internet]. 2018. Available from: <https://www.silversteinworks.com/omniguard/>

46. Nii M, Nobuhiro Y, Ramadhan HP, Aida J, Keiichi S. Evaluation of the optimal hardness and thickness of music splints for wind instrument players. *J Prosthet Dent*. 2021;21:00362–0.
47. Hattori M, Sumita YI, Taniguchi H. Influence of changes in the oral cavity on the performance of recorder players: A pilot study. *J Prosthet Dent* [Internet]. 2014;111(5):425–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.prosdent.2013.10.005>



7. ANEXOS

**Anexo 1.** Protocolo de actuación de utilización de instrumentos musicales en presencia de maloclusiones leves.

**PROTOCOLO DE ACTUACIÓN EN EL CASO DE QUE SE DECLINE LA ORTODONCIA EN MALOCLUSIONES LEVES Y EL PACIENTE VAYA A COMENZAR A TOCAR UN INSTRUMENTO MUSICAL**

**PASO 1. Cerciorarse de que el paciente cumpla todos los criterios de inclusión:**

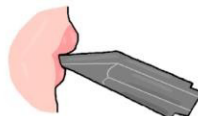
- Presenta una maloclusión leve
- El paciente o el ortodoncista han declinado la ortodoncia o la ortopedia
- Va a comenzar a tocar un instrumento musical
- Dentro de unas premisas, le es indiferente el instrumento a tocar

**PASO 2. Leer la siguiente tabla, previa a la recomendación del instrumento:**

Clasificación	Subclasificación	Nombre	Interpretación	
Instrumentos de viento	Metal	Trompeta Trompa Trombón Tuba	La boquilla metálica se coloca apoyada en los dientes anteriores. Además, se relaciona de manera estadísticamente significativa con un aumento de mordidas cruzadas.	
	Madera	De lengüeta simple	Saxofón Clarinete	La lengüeta se interpone entre los dientes anteriores, haciendo presión sobre esta, cerrando los labios mediante el adelantamiento de la mandíbula por la propulsión del pterigoideo externo.
		De lengüeta doble	Oboe Fagot Corno inglés	La lengüeta se presiona con los labios evertidos hacia el interior mediante una fuerza constante de contracción en el músculo orbicular.
		De bisel	Flauta travesera	El posalabios se apoya de manera continua en la cara vestibular de los incisivos inferiores.
Instrumentos de cuerda	Frotada	Violín	Su posición en el sistema estomatognático se relaciona de manera estadísticamente significativa con un elongamiento de la rama mandibular derecha y un aumento del ángulo interincisal.	
	Percutida	Piano	Se relaciona un incremento de bruxismo en pacientes pianistas.	

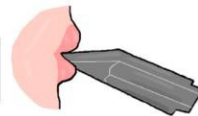
Embocadura clásica:

Labio inferior evertido



Embocadura moderna:

Labio inferior pasado sobre la boquilla



**PASO 3. Selección de los instrumentos musicales, en base a la siguiente tabla:**

Plano	Maloclusión		SÍ	NO	
Sagital	Crecimiento mandibular alterado	Retrognatia leve (en pacientes en crecimiento)	Trompeta Trompa Trombón Tuba Saxofón (EM) Clarinete (EM)	Saxofón (EC) Clarinete (EC) Flauta travesera	
		Prognatia leve (en pacientes en crecimiento)	Saxofón (EC) Clarinete (EC) Flauta travesera	Trompeta Trompa Trombón Tuba Saxofón (EM) Clarinete (EM)	
	Ángulo interincisal fuera de norma	Aumentado	Saxofón Clarinete Violín	Oboe Fagot Corno inglés Flauta travesera	
		Disminuido	Oboe Fagot Corno inglés	Saxofón Clarinete Violín	
	Resalte (en pacientes con crecimiento bimaxilar adecuado)	Aumentado	Proinclinación de incisivos superiores	Trompeta Trompa Trombón Tuba Oboe Fagot Corno inglés	Saxofón Clarinete Flauta travesera Violín
			Retroinclinación de incisivos inferiores	Violín	Saxofón Clarinete Oboe Fagot Corno inglés Flauta travesera
		Disminuido o tendencia a mordida borde a borde	Retroinclinación de incisivos superiores	Saxofón Clarinete Violín	Oboe Fagot Corno inglés
			Proinclinación de incisivos inferiores	Saxofón (EC) Clarinete (EC) Oboe Fagot Corno inglés Flauta travesera	Trompeta Trompa Trombón Tuba Saxofón (EM) Clarinete (EM) Violín
Frontal	Asimetría de cuerpo mandibular (en crecimiento)	Acortamiento del lado derecho	Violín	<i>No hay instrumentos contraindicados</i>	
		Acortamiento del lado izquierdo	<i>No hay instrumentos indicados</i>	Violín	
	Sobremordida alterada	Aumentada	Saxofón Clarinete	Trompeta Trompa Trombón Tuba	
		Disminuida	Trompeta Trompa Trombón Tuba	Saxofón Clarinete Oboe Fagot Corno inglés	
Transversal	Tendencia a la compresión maxilar bilateral		<i>No hay instrumentos indicados</i>	Trompeta Trompa Trombón Tuba	
	Tendencia a mordida en tijera		Trompeta Trompa Trombón Tuba	<i>No hay instrumentos contraindicados</i>	

## **Anexo 2.** Protocolo de uso del mantenedor musical por parte del paciente.

### **INFORMACIÓN SOBRE EL MANTENEDOR MUSICAL**

#### ***¿Qué es un mantenedor musical?***

Es un aparato ortopédico para reducir el desarrollo de maloclusiones asociadas a la acción de los instrumentos de viento.

#### ***¿Cómo se coloca?***

Debe colocarse frente a un espejo, superponiendo el aparato a los dientes sobre los que lo vaya a colocar, guiándose por las marcas del aparato. Cuando lo coloque, realizará una ligera presión hasta notarlo colocado por completo. En ningún momento realizará presión con los dientes para colocarlo de manera completa, ya que el aparato podría sufrir daños e incluso fracturarse. Para retirarlo, realizará una ligera presión en ambos lados del maxilar o la mandíbula, hasta que el aparato sea removido.

#### ***¿Cuánto tiempo lo debo llevar puesto?***

El tiempo en el que se utilice el instrumento musical. Cuando finalice de tocar el instrumento, el aparato será retirado.

#### ***¿Qué cuidados debo tener mientras lo lleve puesto?***

No debe comer ni masticar chicle mientras lo lleve puesto.

#### ***¿Cómo se limpia?***

Mediante un cepillo especial de limpieza de prótesis dentales, haciendo movimientos circunferenciales sobre el mismo. Se limpiará con agua y jabón, y en ningún momento se utilizará pasta dental, ya que podría crear microporos en la superficie del acrílico. Se podrán utilizar pastillas desinfectantes de venta en farmacia para completar la adecuada limpieza del aparato.

#### ***¿Qué hago si noto algo en el aparato o en mis dientes?***

Ante cualquier duda, deberá acudir a su odontólogo u ortodoncista|