



Octubre 2019 - ISSN: 2254-7630

## USO DE LA ORTOPEDIA FUNCIONAL DE LOS MAXILARES EN EL TRATAMIENTO DE MALOCLUSIONES DE CLASE I Y II DE ANGLE.

## FUNCTIONAL ORTHOPEDICS OF THE MAXILLARS USE IN THE TREATMENT OF MALOCCLUSIONS OF TYPE I AND II OF ANGLE.

**Dra. Lisandra Miranda Alarcón.**

Especialista en 1er grado en Estomatología General Integral. Residente en 3er año de la Especialidad de Ortodoncia. Email: lisandra.miranda@nauta.cu

**Dra. Yailín Pérez Infante.**

Especialista en 1er grado en Estomatología General Integral. Residente en 3er año de la Especialidad de Ortodoncia.

**Dra. Trinidad Margarita Téllez Peña.**

Especialista de Segundo Grado en Ortodoncia. Profesor Auxiliar. Máster en Urgencias Estomatológicas.

Clínica Estomatológica Docente "3 de octubre". Las Tunas. Cuba

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Lisandra Miranda Alarcón, Yailín Pérez Infante y Trinidad Margarita Téllez Peña (2019): "Uso de la ortopedia funcional de los maxilares en el tratamiento de maloclusiones de clase I y II de ANGLE", Revista Caribeña de Ciencias Sociales (octubre 2019). En línea:

<https://www.eumed.net/rev/caribe/2019/10/uso-ortopedia-funcional.html>

### RESUMEN

Se realizó un estudio de intervención longitudinal prospectivo para evaluar el uso de la Ortopedia Funcional de los Maxilares en el tratamiento de maloclusiones de Clase I y II de Ángulo en pacientes de 6 a 14 años que asistieron a la consulta de Ortodoncia de la Clínica Estomatológica "3 de Octubre" en la provincia de Las Tunas, durante el período de septiembre (2016) a febrero (2019). El universo estuvo integrado por todos los pacientes con maloclusiones de Clase I y II de Ángulo que acudieron al servicio de Ortodoncia en el período antes mencionado, y la muestra quedó constituida por 49 pacientes que cumplieron con el criterio de inclusión. A cada paciente se le aplicó variables clínicas al inicio y al final del tratamiento y se determinó el porcentaje de mejoría para evaluar la respuesta del tratamiento. Se utilizaron el estudio aparatos funcionales como el Klammt Clase I, Klammt Clase II división I y las Pistas Planas Indirectas para neutroclusión y distoclusión. Predominó el grupo de edad de 9 a 11 años. Al finalizar el tratamiento mejoraron las variables clínicas de sobrepase, resalte, relación molar, perfil y relación transversal en una parte de la muestra. Los resultados más favorables en el resalte se lograron con el Klammt Clase II división I y en el sobrepase con las Pistas Planas Indirectas. La principal complicación fue

la sobreexpansión del maxilar superior. Se llegó a la conclusión de que la Ortopedia Funcional de los Maxilares es efectiva en gran parte de la muestra.

**Palabras Clave:** Ortopedia Funcional de los Maxilares, Activador abierto elástico de Klammt (AAEK) Clase I y Clase II división 1, Pistas Planas Indirectas, maloclusión de Angle Clase I y II.

## **ABSTRACT**

An study of longitudinal intervention was carried out to evaluate the use of The Functional Orthopedics of the Maxillars in the treatment of malocclusions of Type I and II of Angle in patients from six to fourteen years old that attended the consult of Orthodontics of the Stomatological clinic "3 de octubre" in Las Tunas province, during the period of September 2016 to February 2019. The universe was integrated by all patients with malocclusions of Type I and II of Angle who went to service of Orthodontics in the period mentioned before. The sample was constituted by 49 patients that fulfilled the inclusion criteria. To each patient was applied clinical variable from the beginning to the end of the treatment and the percent of improvement was determined to evaluated the success of the treatment. They were used in the study functional devices as Klammt Type I, Klammt Type II division I and the Planas´ Indirect Tracks for neutroclusión and distoclusión. The group of 9-11 year-old age prevailed. When concluding the treatment the clinical variables of overbite, overjet, molar relation, profile and transversal relation were improved in a part of the sample. The most favorable results in the overjet were achieved with the Klammt Type II division I and in the overbite with the Planas´ Indirect Tracks. The main compilation was the overexpansion of the superior maxilla. We reached the conclusion that the Functional Orthopedics of the Maxillars was effective in a long part of the sample.

**Key words:** Functional orthopedics of the Maxillary ones, Elastic opens activator of Klammt (AAEK) Type I and Type II division 1, Planas Indirect Tracks, malocclusion Angle Type I and II.

## **INTRODUCCIÓN**

En la Ortodoncia la imagen de la cara se considera un elemento que contribuye al bienestar personal y social. Una cara y una dentición de aspecto agradable facilitan el contacto y la comunicación humana, lo que contribuye positivamente a la felicidad de la persona. <sup>(1)</sup>

La maloclusión a nivel mundial ocupa el tercer lugar dentro de las afecciones del aparato estomatognático, precedido por las caries y las periodontopatías. Dentro de ellas el mayor por ciento corresponde a las maloclusiones de Clase I entre el 50 y el 55%), siguiéndole las de Clase II de 15 al 20% y Clase III de 1 al 3 %). En Cuba estas se presentan en el 36,3 % de la población y el sexo más afectado es el femenino con 52,6 %. <sup>(1,2)</sup>

Las anomalías dentomaxilofaciales (ADMF) comprenden las alteraciones del crecimiento, desarrollo y fisiologismo de los componentes anatómicos que conforman el sistema estomatognático (dientes y estructuras de soporte, huesos maxilares, articulación temporomandibular, músculos, labios, lengua, carrillos, sistema neuromuscular y vascular). Las maloclusiones se refieren a desviaciones de la oclusión normal, para lo cual se utiliza comúnmente el sistema de clasificación de Angle. <sup>(3)</sup>

Estas anomalías pueden ser corregidas mediante el uso de la Ortopedia Funcional de los Maxilares (OFM), la cual fue introducida en Cuba en la segunda mitad de la década del 70 por el profesor uruguayo

Indalecio Buño. En 1982 se incluye esta temática en el programa de la especialidad, aportando un potencial amplio de posibilidades a la hora de establecer un tratamiento. <sup>(4)</sup>

Con el uso de la OFM se obtiene una armonía oclusal evitando interferencias indeseables, orientan los dientes a una posición funcional y estética, cambiando la dinámica oclusal, así mismo, mejora la eficiencia masticatoria. <sup>(5)</sup>

Dentro de la amplia gama de aparatos que abarca la misma se utilizó en este estudio el Activador Abierto Elástico de Klammt (AAEK) para Clase I y Clase II división 1). Este fue diseñado por G. Klammt, de Gorlitz, Alemania. Este carece casi totalmente de estabilización, permitiéndose cierta movilidad vertical en boca. Se plantea que el aparato reacciona a la mayoría de los movimientos linguales y de este modo se transmiten una gran cantidad de impulsos a los dientes, los que sirven de base a las transformaciones que corrigen diversas maloclusiones. <sup>(6)</sup>

Las Pistas Planas Indirectas fueron diseñadas por el doctor Pedro Planas, las cuales actúan por presencia. Las funciones de las pistas son obligar a contactar la placa inferior con la superior y viceversa, sin interferencias dentarias; facilitar los movimientos de lateralidad; establecer un plano oclusal fisiológico; rehabilitar la articulación temporomandibular; corregir distoclusiones; frenar mesiooclusiones; ayudar a eliminar las mordidas cruzadas. <sup>(7,8)</sup>

Es por esto que la autora se dio a la tarea de desarrollar un estudio que pretende demostrar la efectividad de la OFM en el tratamiento de las maloclusiones de Clase I y II.

## **MATERIAL Y MÉTODO**

Se llevó a cabo un estudio de intervención longitudinal prospectivo con el objetivo de evaluar el uso de la Ortopedia Funcional de los Maxilares en el tratamiento de maloclusiones de Clase I y II de Angle en pacientes de 6 a 14 años en el departamento de Ortodoncia de la Clínica Docente Provincial "3 de octubre" en el período comprendido de septiembre del 2016 a febrero 2019.

Se tuvo como universo dicha población y la muestra quedó constituida por 49 pacientes que cumplieron con los siguientes criterios de inclusión: pacientes con maloclusión Clase I y II de Angle, pacientes con dentición mixta y permanente hasta los 14 años de edad y micrognatismo transversal. Los criterios de exclusión fueron: tercio inferior de la cara aumentado y sobrepase disminuido. Y los criterios de salida: pacientes que no asistan a las consultas de seguimiento y pacientes que decidan abandonar el tratamiento.

### **Técnicas y procedimientos**

#### **1- De obtención de la información:**

La investigación fue desarrollada por una residente de tercer año de la Especialidad de Ortodoncia, tutorada por una especialista de primer grado en esta Especialidad.

El examen bucal y facial se realizó en sillones fijos utilizando sets de clasificación (espejo bucal plano, explorador y pinza para algodón), medidor de Willy, pie de rey y auxiliándonos de la luz artificial.

Una vez en el sillón estomatológico se les explicó a los padres y/o representantes lo referente a la investigación, teniendo estos, la oportunidad de expresar su aprobación para que sus hijos(as) integraran la muestra de estudio mediante el consentimiento informado.

Se confeccionó la Historia Clínica de Ortodoncia, que incluyó el examen facial, intrabucal y funcional, para así obtener los datos generales como la edad, sexo y otras variables.

Después de realizado el diagnóstico y determinado el plan de tratamiento se informó a los padres y/o tutores del tratamiento a seguir y las ventajas del mismo. Se orientó a la consulta de Otorrinolaringología (ORL) y a la de Consejería de Salud Bucal a todos los pacientes que lo requirieron.

Se confeccionó el aparato al paciente en el laboratorio por la propia residente, de acuerdo a las recomendaciones y la metodología planteada por su autor para la preparación del Activador Abierto Elástico de Klammt Clase I y Clase II división 1 y las Pistas Planas Indirectas teniendo en cuenta el caso para el tratamiento de las maloclusiones de Clase I y II de Angle.

Se realizó la instalación del aparato, se orientó a los pacientes una adaptación progresiva incrementando todos los días las horas de uso hasta llegar a utilizarlo todo el tiempo y retirarlo solo para las comidas; además, se instruyó a los pacientes y padres sobre la higiene y cuidado del aparato.

Se citaron a la consulta a la semana siguiente para observar la adaptación y luego cada cuatro o cinco semanas para chequear el uso correcto del aparato y comprobar su adaptación progresiva.

Se analizó la evolución del tratamiento recopilando las siguientes medidas clínicas:

1. Medición directa del resalte en milímetros y el sobrepase en tercios de corona (con regla milimetrada y pie de rey marca Dentaurum).
2. Medición directa con un pie de rey marca Dentaurum de la distancia transversal del maxilar a nivel de primeros premolares, segundos premolares y los primeros molares permanentes y en caso de dentición mixta el segundo molar temporal.
3. Chequeo de la relación anteroposterior de molares derecha e izquierda y características del perfil se determinó con el examen clínico. Para determinar la cooperación de los pacientes y familiares, se aplicó un cuestionario, validado por su uso en otros trabajos de Tesis, donde se describió el comportamiento de los mismos en el período de tratamiento, el cual contó con cinco preguntas cerradas y a cada una se le otorgó la puntuación de 20 puntos, para un total de 100 puntos.

## 2- De recolección de la información

Se realizó una revisión bibliográfica acerca del tema por Internet mediante búsquedas en Google Académico, base de datos de Estomatología basada en la evidencia y Medline, las Guías Prácticas de Estomatología, revistas cubanas e internacionales de Ortodoncia. Se consultó la bibliografía en el Departamento de Maestrías de la Facultad de Ciencias Médicas, el Centro Provincial de Información de

Ciencias Médicas y la Clínica Estomatológica Docente 3 de Octubre del municipio Tunas. Se utilizó el método analítico-sintético para resumir la información obtenida a partir de los instrumentos a aplicar, así como para la búsqueda bibliográfica que sirvió de fuente documental a esta investigación.

### 3- De procesamiento y análisis de la información:

Una vez obtenida la información primaria se vació la misma en una base de datos usando el programa de Microsoft Excel para Windows. Se usaron estadísticas descriptivas: frecuencias absolutas y relativas. Toda la información fue ilustrada en tablas confeccionadas mediante los programas Microsoft Word y Microsoft Excel sobre Office 2003, Windows XP.

### 4- Discusión y síntesis:

El análisis y discusión de los resultados se realizó mediante comparaciones con los resultados obtenidos antes y después de aplicar el aparato, se compararon los resultados con otros estudios, y con bibliografía actualizada sobre la base de un análisis inductivo y deductivo que permitió alcanzar los objetivos trazados, llegando así a conclusiones y recomendaciones.

### **Aspectos Bioéticos**

Para la realización de esta investigación se tuvo en cuenta los principios éticos que rigen las investigaciones biomédicas en la actualidad: beneficencia, no maleficencia, autonomía y justicia.

### **RESULTADOS**

En la tabla 2 se muestra que al inicio del tratamiento solo presentaron resalte adecuado el 33,3 % de los pacientes tratados con Klammt clase I y el 46.6 % de los tratados con Pistas planas indirectas, por su parte los pacientes con Clase II división 1 en su totalidad el resalte era no adecuado y se consiguió lograr resalte adecuado en el 100%, mientras con el uso del Klammt Clase I y las Pistas Planas se lograron el 88.9% y 73.4% respectivamente de pacientes con resalte adecuado.

**Tabla 2. Evaluación del resalte durante el tratamiento.**

Resalte	Aparatos											
	Klammt para clase I.				Klammt para clase II división 1.				Pistas Planas Indirectas para Clase I y II.			
	Inicio		Final		Inicio		Final		Inicio		Final	
	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%
Adecuado	6	33.33	16	88.9	0	0	16	100	7	46.6	11	73.4
No Adecuado	12	66.67	2	11.1	16	100	0	0	8	53.4	4	26.6
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>100</b>	<b>18</b>	<b>100</b>	<b>16</b>	<b>100</b>	<b>16</b>	<b>100</b>	<b>15</b>	<b>100</b>	<b>15</b>	<b>100</b>

Fuente: Historia Clínica Individual.

La tabla 3 muestra que al inicio del tratamiento solo presentaron sobrepase adecuado el 33.3 % de los pacientes tratados con Klammt Clase I y el 50% de los pacientes tratados con Klammt para Clase II división 1, por su parte los pacientes tratados con Pistas Planas indirectas en su totalidad presentaron sobrepase no adecuado, lográndose al final el 94.4 % de sobrepase adecuado con el uso del Klammt Clase I y el 100% en los otros 2 aparatos.

**Tabla 3. Evaluación del sobrepase durante el tratamiento.**

Sobrepase	Aparatos											
	Klammt para clase I.				Klammt para clase II Pistas Planas Indirectas para Clase I y II.				Klammt para división 1.			
	Inicio		Final		Inicio		Final		Inicio		Final	
	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%
Adecuado	6	33.3	17	94.4	8	50	16	100	0	0	15	100
No Adecuado	12	66.7	1	5.6	8	50	0	0	15	100	0	0
Total	18	100	18	100	16	100	16	100	15	100	15	100

Fuente: Historia Clínica Individual.

En cuanto a la anchura transversal que nos muestra la tabla 4, al inicio del tratamiento ninguno de los pacientes presentó dimensiones transversales adecuados, y al concluir el tratamiento el 83,3% de los pacientes tratados con Klammt Clase I, el 93,7 % de los tratados con Klammt Clase II división 1 y el 93.3 % de los que fueron tratados con Pistas Planas indirectas presentaron anchos maxilares adecuados lo que resultó altamente significativo. El resto de los pacientes que no lograron la expansión necesaria de los diámetros transversales maxilares finales, mostraron valores cercanos a los expuestos por Mayoral.

**Tabla 4. Evaluación de la anchura transversal de los maxilares durante el tratamiento.**

Ancho	Aparatos											
	Klammt para clase I.				Klammt para clase II				Pistas Planas Indirectas para Clase I y II.			
Transversal de los Maxilares	Inicio		Final		Inicio		Final		Inicio		Final	
	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%
Adecuado	0	0	15	83.3	0	0	15	93.7	0	0	14	93.3
No. Adecuado	18	100	3	16.7	16	100	1	6.25	15	100	1	6.67
Total	18	100	18	100	16	100	16	100	15	100	15	100

Fuente: Historia Clínica Individual.

La tabla 5 muestra la evaluación del perfil, el cual al iniciar el uso del Klammt clase I el 50 % de los pacientes presentaron perfil convexo, a diferencia de los tratados con Klammt para síndrome de clase II división 1 donde la totalidad de los pacientes presentaron este perfil y en el caso de las Pistas planas indirectas era convexo en el 60% de la muestra. Al finalizar el tratamiento se obtuvieron resultados satisfactorios lográndose un perfil recto en el 94.4 % de los pacientes con Klammt para clase I, el 81.2 % de los tratados con Klammt para síndrome de clase II división 1 y el 73.3 % de los pacientes con Pistas Planas indirectas.

**Tabla 5. Evaluación del perfil durante el tratamiento. Departamento de Ortodoncia de la Clínica Estomatológica 3 de Octubre. Municipio Las Tunas. 2008-2016.**

Aparatos												
Perfil	Klammt para clase I.				Klammt para síndrome de clase II división 1.				Pistas Planas Indirectas para Clase I y II.			
	Inicio		Final		Inicio		Final		Inicio		Final	
	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%
Recto	9	50	17	94.4	0	0	13	81.2	6	40	11	73.3
Convexo	9	50	1	5.56	16	100	3	18.7	9	60	4	26.6
Total	18	100	18	100	16	100	16	100	15	100	15	100

Fuente: Historia Clínica Individual.

En la tabla 6 se observa la evaluación de la relación molar durante el tratamiento. Al iniciar el uso del Klammt clase II división 1 la totalidad de los pacientes presentaron relación de distoclusión, a diferencia de los tratados con Pistas Planas indirectas donde el 53.3 % de los pacientes presentaron esta relación. Al concluir el tratamiento el 87.5 % de los pacientes tratados con Klammt Clase II división 1 y el 73.3 % de los que fueron tratados con Pistas Planas indirectas presentaron relación molar de neutroclusión, valores que resultaron altamente significativos.

**Tabla 6 Evaluación de la relación molar durante el tratamiento. Departamento de Ortodoncia de la Clínica Estomatológica 3 de Octubre. Municipio Las Tunas. 2013-2016.**

Relación Molar	Aparatos							
	Klammt para clase II división 1.				Pistas Planas Indirectas para Clase I y II.			
	Inicio		Final		Inicio		Final	
	#	%	#	%	#	%	#	%
Neuroclusión	0	0	14	87.5	7	46.6	11	73.3
Distoclusión	16	100	2	12.5	8	53.3	4	26.6
Total	16	100	16	100	15	100	15	100

Fuente: Historia Clínica Individual

## DISCUSIÓN

En la tabla 1 se puede apreciar la distribución de la muestra según grupos de edades y aparatos funcionales, observándose un predominio del grupo de 9 a 11 años representado por el 42.85 % y el Klammt para síndrome de clase I con 18 pacientes. No siendo así en el estudio realizado por Álvarez Mora y colaboradores <sup>(9)</sup> donde prevalecieron los grupos de 7 y 8 años con el 30 %. En otras investigaciones se utilizaron los aparatos funcionales empleados en este estudio <sup>(10,11)</sup>

Un tratamiento ortopédico precoz, proporciona una mejora en el aspecto dentofacial, y permite un desenvolvimiento psicológico normal de los niños, con influencia directa sobre su autoestima. Para ello, se debe aprovechar en el niño su período de crecimiento lo que sin lugar a dudas dará una estabilidad dental y esquelética prolongada, con menos tendencias a recidivas La estética facial es un factor muy significativo en las relaciones sociales de todo ser humano y el correcto alineamiento dentario siempre ha sido apreciado como un símbolo de belleza.

Los resultados obtenidos en la tabla 2 concuerdan con los obtenidos por Espinal Botero <sup>(10)</sup> donde el resalte disminuyó  $2.88 \pm 1.51$  mm con el uso de las Pistas Planas indirectas y el de Hernández Silva <sup>(11)</sup> donde el resalte disminuyó considerablemente obteniendo cambios faciales beneficiosos para el paciente. En los estudios realizados por Condezo <sup>(12)</sup> y Rojas <sup>(13)</sup> con el uso del Activador Abierto Elástico Clase II de Angle división 1 se encontraron relaciones favorables anteroposteriores. La autora considera que un

resalte normal conlleva a relaciones dentarias más favorables y establece un funcionamiento estable y coordinado de ambas arcadas dentarias. La importancia del avance mandibular en la reducción del resalte aumentado.

Los aparatos funcionales transmiten una resultante de fuerza posterior en la arcada superior, producida por el estiramiento de los músculos de la masticación; y el arco vestibular del AAE de Klammt toca las superficies vestibulares de los dientes anterosuperiores lingualizándolos. Además la mayoría de los problemas de los dientes vestibularizados están relacionados con el desarrollo limitado de los maxilares y como consecuencia de una actividad muscular anormal. Por lo que este aparato aprovecha el crecimiento y expansiona los maxilares para así mover los dientes a unas relaciones óseas y musculares que se adapten a la nueva oclusión. Cuando se utiliza este aparato en el tratamiento precoz de las maloclusiones, se puede evitar que estas avancen a estados más severos, que causan un resalte difícil de corregir.

En otras investigaciones con otros tipos de aparatos funcionales también se obtuvieron cambios en el sobrepase reflejados en la tabla 3. En los estudios realizados por Pereiras <sup>(14)</sup> y Marques <sup>(15)</sup> con el uso del Activador Abierto Elástico Clase II división 1 se lograron obtener resultados efectivos y rápidos en la corrección del sobrepase en casi la totalidad de los pacientes. La desoclusión de la zona dentaria posterior y la eliminación de la presión muscular permitieron el crecimiento vertical posterior y con ello un levantamiento de la mordida. El diente tiende a crecer verticalmente y el potencial eruptivo es más grande cuanto más joven es el paciente. Si el aparato evita el contacto entre las piezas antagonistas, éstas tenderán a hacer erupción hasta encontrar un tope en su trayecto.

En el diseño del aparato funcional se emplaza estratégicamente el material con que se construye para dirigir la erupción de grupos dentarios. Los objetivos de un tratamiento ortopédico funcional, al lograr un sobrepase adecuado, son el de una oclusión equilibrada y estable y un funcionamiento de la articulación temporomandibular fisiológico y saludable; pues es el sobrepase una de las determinantes de la necesaria desoclusión posterior durante las excursiones mandibulares. La autora plantea que los cambios en el sobrepase de toda la muestra se debe principalmente a la extrusión de los sectores posteriores producida por la altura de las pistas de rodaje, demostrando su uso excepcional para la corrección del sobrepase.

La expansión maxilar es una terapia que se realiza frecuentemente al inicio de todo tratamiento ortodóncico interceptivo o correctivo, cuando el paciente afectado presenta un problema transversal. Los resultados de la tabla 4 coinciden con los de Hernández <sup>(16)</sup> con el uso temprano de las Pistas Planas Directas (PPD) en el tratamiento de maloclusiones Clase I obtuvieron resultados satisfactorios en el desarrollo transversal de los maxilares y disminución en el apiñamiento. El uso de las Pistas Planas indirectas tuvo un efecto dental parecido en la expansión maxilar superior al del Quad Helix y del Tornillo Hyrax utilizado por Girons <sup>(17)</sup> en la corrección de la MCP en pacientes con dentición mixta. Por tanto, este estudio claramente confirma que la MCP puede corregirse con una eficacia a corto plazo parecida con

cualquiera de los dos aparatos de expansión. La autora considera que los resultados obtenidos pueden ser explicados teniendo en cuenta los criterios de Planas al plantear que al quedar los aparatos sueltos en la boca, sin ejercer presión, fuerza o buena retención, los dientes se separan de los mismos para poder seguir su movimiento linguo-vestibular normalmente dentro de su alveolo, provocando una expansión fisiológica.

La expansión transversal expresada por el aumento significativo de los diámetros transversales en los distintos puntos de referencia utilizados, son explicados por Klammt <sup>(18)</sup> al diseñar los arcos vestibulares en franca oposición a los músculos buccinadores y la elasticidad del aparato, esqueletizado, para permitir los amplios movimientos laterales durante las funciones orales. Estos cambios ocurren como resultado de la progresiva adaptación de la base ósea al aparato. Con el uso del AAE de Klammt, se proporciona un mecanismo de expansión de las bases óseas y un aumento del ancho y perímetro del arco; se reducen las discrepancias óseas basales y de las anomalías funcionales de la musculatura perioral, y se puede obtener mayor espacio para la alineación de la dentición permanente lo que puede ser explicado teniendo en cuenta los criterios de Planas, al plantear que al quedar los aparatos sueltos en la boca, sin ejercer presión, fuerza o buena retención, los dientes se separan de los mismos para poder seguir su movimiento linguo-vestibular normalmente dentro de su alveolo, provocando una expansión fisiológica del plano horizontal o transversal y son independientes de la relación que existe en los planos sagital y vertical. La expansión maxilar es una terapia que se realiza frecuentemente al inicio de todo tratamiento ortodóncico interceptivo o correctivo, cuando el paciente afectado presenta un problema transversal.

Resultados similares a los obtenidos en la tabla 5 se evidenciaron en el estudio realizado por Álvarez Mora y colaboradores <sup>(9)</sup> con el uso del Activador Abierto Elástico, donde se observaron cambios en los tejidos blandos que denotaron en general un mejoramiento del perfil como el aumento del ángulo nasolabial a expensas de su componente labial. Cruz Rivas <sup>(19)</sup> estudió las pistas planas en 15 pacientes, y arribó a la conclusión de que los cambios que se produjeron en la estética facial con esta aparatología no fueron muy notables, ya que al inicio de la investigación el 100 % de los pacientes presentó perfil convexo, y solo en el 20 %, representado por 3 pacientes, pasó a ser recto. La Dra. Parra Iraola <sup>(20)</sup> de Las Tunas al finalizar el tratamiento con el Activador Abierto Elástico de Klammt logró que el 81.3% de sus pacientes finalizara con el perfil facial recto. La autora considera que la modificación que se presenta en la mejoría del perfil blando puede deberse a que estas estructuras acompañaron las bases óseas en sus nuevas posiciones por lo que los paciente mejoraron apreciablemente la estética facial, además también es resultado del avance mandibular inducido por los aparatos funcionales.

La mejoría en el perfil de los pacientes debe ser un objetivo prioritario del tratamiento, en la medida que se deje de lado este objetivo y el paciente pase su etapa de crecimiento activo, se perderá la oportunidad de evitar o camuflajear dentariamente un problema óseo (de inadecuada relación entre las bases óseas) o un tratamiento que involucre un acto quirúrgico.

Los resultados obtenidos en la tabla 6 se debieron a que la relación de distoclusión del primer molar permanente fue desde 1/2 hasta 1 unidad y al año esto había evolucionado satisfactoriamente hacia una neutroclusión y en los que no se alcanzó ésta, la relación había mejorado hasta 1/4 de unidad. Además del uso con aparatos funcionales esto se debe al cambio de la dentición.

En un estudio realizado por Álvarez Mora<sup>(9)</sup> y colaboradores se evaluó el comportamiento del patrón esquelético, según las mediciones cefalométricas propuestas por Mc Namara, se encontró al inicio del tratamiento un promedio de 2,5mm para el punto A y -8,7mm para el pogonion (prognatismo maxilar y retrognatismo mandibular respectivamente); pasado un año no se observaron variaciones significativas del posicionamiento del punto A, no así para el pogonion, que mostró un valor promedio de -5,5 mm, resultado significativo estadísticamente. Estos resultados a su vez guardaron relación con las investigaciones realizadas por otros autores. <sup>(12-15)</sup>

En la literatura se cuestiona si la terapia ortopédica funcional produce una modificación definitiva en la tendencia de crecimiento o si solo la redirecciona, y una vez retirada la aparatología, el crecimiento de los maxilares vuelve a quedar supeditado a un fuerte control genético que cambie desfavorablemente el biotipo facial de los pacientes tratados. Los aparatos ortopédicos funcionales tienen como mecanismo característico sostener la mandíbula en posición adelantada, durante las horas de uso, y se ha proclamado su capacidad de estimular el crecimiento mandibular.

Tanto el AAEK como otros diseños, tienen como denominador común forzar el adelantamiento de la mandíbula con la idea de estimular la zona precondroblástica acelerando la formación de condroblastos y condrocitos que posteriormente dan como resultado el crecimiento condilar; esto acompañado de una remodelación anteroinferior de la fosa glenoidea, generará una nueva posición mandibular dada por el aparato, la cual se estabiliza y logra la corrección de la maloclusión clase II. <sup>(11)</sup> En el estudio realizado por Hernández Silva<sup>(11)</sup> se observó una restricción en el crecimiento hacia delante del maxilar (SNA) y un posicionamiento anterior del punto B (aumento de SNB entre 1 y 2°), resultando en una mejora del ángulo ANB aproximadamente de 1° y 3° después de un promedio de 12 meses de tratamiento con un AAEK. El estudio realizado por Espinal Botero <sup>(10)</sup> evidenció que las relaciones molares y caninas mostraron cambios positivos con el uso de la aparatología. La autora considera que el principal objetivo terapéutico se centra entonces en promover el avance de la arcada inferior para lograr relaciones oclusales óptimas a nivel molar, a nivel de caninos y a nivel de resalte y sobremordida vertical. En el caso clínico descrito por García Ramos <sup>(21)</sup> se utilizó un nuevo aparato de avance mandibular fijo (AAMF), con el cual se apreciaron cambios cefalométricos y dentales evidentes, como la relación molar que pasó de clase II a clase I. Los cambios esqueléticos un año después de terminada la corrección ortopédica.

En la tabla 7 se puede apreciar que solo un 6,12 % de los pacientes que utilizó el aparato presentó complicaciones siendo este valor menor de forma altamente significativa. La complicación que se presentó

fue la sobreexpansión, y ninguno presentó mordida abierta anterior, mordida cubierta ni alteraciones en la ATM y en la musculatura orofacial.

El análisis global de este acápite permite valorar que lejos de afectar funcionalmente a la ATM y estructuras asociadas, se acompaña de una adaptación progresiva de los pacientes que lo portan. Precisamente, al adelantar la mandíbula, pueden esperarse resultados terapéuticos similares a los Keerthi y colectivo de autores <sup>(22)</sup>, quienes utilizan el reposicionamiento anterior del cóndilo mandibular en el tratamiento de los desórdenes cráneomandibulares. <sup>(23)</sup> La pérdida de la intercuspidadación en los sectores laterales fue consecuencia de la expansión no coordinada de ambas arcadas, donde el arco superior expansionó más que el inferior. Es importante notar que el desarrollo transversal de la base apical es posible solo en tanto quede un potencial de crecimiento natural. Las posibilidades de ensanchar la base mandibular se terminan por lo tanto alrededor de los 9 años, mientras que la base maxilar superior puede ensancharse más tiempo. De acuerdo con esto el momento óptimo para el tratamiento es el período de dentición mixta. La autora considera que los resultados obtenidos nos alerta sobre la correcta indicación del uso y cuidado de los aparatos funcionales a pacientes y familiares y su seguimiento periódico.

La tabla 9 muestra la respuesta al tratamiento con ortopedia funcional de los maxilares., donde se obtuvo un 85.7 % de respuesta satisfactoria al tratamiento, Estos resultados fueron posibles por la buena relación Ortodoncista - paciente, una constante supervisión del tratamiento y una buena cooperación de pacientes y familiares. Sólo el 10,2 % fue evaluada de no satisfactorio pues los pacientes perdían o se les fracturaba el aparato con relativa frecuencia.

El Klammt resulta un aparato muy cómodo y efectivo para los pacientes. Su gran aceptación está dada por la fácil construcción, pequeño tamaño, movilidad intrabucal, diseño versátil, reparaciones infrecuentes, escasas alteraciones en la fonación, rapidez en la obtención de los resultados y excelentes respuestas terapéuticas, que permiten que se logren cambios en sentido transversal, vertical y anteroposterior de los maxilares. Esto resulta contradictorio con los estudios realizados por Rodríguez Rey <sup>(24)</sup> y alemán <sup>(25)</sup> en Santiago de Cuba sobre las principales causas relacionadas con el abandono del tratamiento ortodóncico en escolares y adultos jóvenes. Dentro de las causas que impidieron la eficacia de tratamiento estaba la edad escolar, el sexo masculino, aparatos funcionales, consultas entre el ingreso y la instalación de los aparatos y las consultas perdidas por la falta del recurso.

## **CONCLUSIONES**

Fueron tratados 49 pacientes con ortopedia funcional de los maxilares, 18 con Klammt Clase I, 16 con Klammt Clase II división 1 y 15 con pistas planas indirectas. En la muestra estudiada predominó el grupo de 9-11 años y el Klammt para síndrome de clase I fue el más representado. Con la aplicación de esta terapéutica mejoraron el resalte, el sobrepase, el diámetro transversal de los maxilares, el perfil y la relación molar en la muestra estudiada. Los resultados más favorables en el resalte se obtuvieron con el

Klammt Clase II división 1. Los resultados más favorables en el sobrepase se lograron con las Pistas Planas indirectas. La mejoría del ancho transversal de los maxilares se comportó similar con el uso de las Pistas Planas Indirectas y el Klammt Clase II división 1 y en menos proporción con el Klammt clase I. Las Pistas Planas indirectas fue el aparato que menos cambios logró en el perfil facial. Menos de un tercio de la muestra presentó complicaciones. El tratamiento con ortopedia funcional de los maxilares fue satisfactorio en la mayoría de los pacientes estudiados.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. GUERRA Y, GUERRA Y, GONZÁLEZ R, MARTÍN D. Factores de riesgo de maloclusiones en niños de 5 años con dentición temporal. (Spanish). Medi Ciego [serial on the Internet]. (2015, Jan), [cited November 16, 2015]; 21(1): 94-100. Available from: MedicLatina.
2. DELGADO CARRERA L., LLANES RODRÍGUEZ M., RODRÍGUEZ GONZÁLEZ L., FERNÁNDEZ PÉREZ E., BATISTA GONZÁLEZ N. M. Antecedentes históricos de los índices epidemiológicos para prioridad de tratamiento ortodóncico. Revhabcienméd [Internet]. 2015 Feb [citado 2019 Mayo 28]; 14(1): 60-69. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1729-519X2015000100010&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2015000100010&lng=es).
3. CABRERA SÁNCHEZ T. V., GEORGE VALLS Y., MARTÍNEZ RAMOS M. R., RAMÍREZ QUEVEDO Y., GONZÁLEZ ESPLANGER L. Estado de la oclusión y tratamiento selectivo en niños con dentición temporal y mixta temprana. MEDISAN [Internet]. 2016 Mar [citado 2019 Mayo 28]; 20(3): 289-298. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1029-30192016000300003&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192016000300003&lng=es).
4. GRABER T, RAKOSI T, PETROVIC A. Ortopedia dentofacial con aparatos funcionales. Madrid: Edit. Harcourt Brace, 1998; 75-105,156-97.
5. FERRANDO CASCALES R, RIERA ÁLVAREZ D, DE PAZ SÁNCHEZ R. Tratamiento multidisciplinar de odontología conservadora, ortodoncia y cirugía ortognática en una paciente de clase III esquelética con grave deterioro dental. Revista Española de Ortodoncia [Internet]. 2018 Apr [cited 2019 Apr 8]; 48(2):77–85. Available from: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=lth&AN=131116955&lang=es&site=ehost-live>
6. TORRES-OROZCO YT, GURROLA-MARTÍNEZ B, VALENCIA-HITTE R, CASASA-ARAUJO A. Pacientes pseudo clase III y clase III esqueléticas, con dientes ectópicos maxilares, de 8 a 18 años, del Centro de Estudios Superiores de Ortodoncia CESO. México. Revista Nacional de Odontología [Internet]. 2018 Jan [cited 2019 Apr 8]; 14(27):1–16. Available from: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=lth&AN=130856394&lang=es&site=ehost-live>
7. MARTÍNEZ PÉREZ L, IMBERT FUENTES Y, SIMONS PREVAL SJ, HERRERA MARTÍNEZ Y, NÁPOLES TABERA Y. Combinación de la técnica funcional con Ortodoncia en el tratamiento de pacientes fisurados labio-palatinos. Revista Información Científica [Internet]. 2018 Mar 2 [cited 2019

- Apr 8]; 97:408–20. Available from: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=lth&AN=132453938&lang=es&site=ehost-live>
8. LANTERI V, ANGELINO E, BERETTA M, GIANOLIO A, LANTERI C, FARRONATO G. Leaf Expander®: nuevos horizontes de la expansión maxilar en ortodoncia interceptiva. *Revista Española de Ortodoncia* [Internet]. 2018 Apr [cited 2019 Apr 8]; 48(2):53–61. Available from: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=lth&AN=131116952&lang=es&site=ehost-live>
  9. ÁLVAREZ MORA I, DE LA CARIDAD MORA PÉREZ C, MORERA PÉREZ A, PENTÓN GARCÍA V, BLANCO HERNÁNDEZ A, VILLA FERNÁNDEZ ML. Resultados del tratamiento de maloclusión clase II división 1 con activador abierto elástico de Klammt. *MediSur* [Internet]. 2017 May [cited 2019 May 28]; 15(3):318–26. Available from:
  10. ESPINAL-BOTERO G, MÉNDEZ-GALLO O, PÉREZ-GIRALDO A, AGUDELO-OSORIO H, GARCÍA-SÁNCHEZ C, AGUILAR-MÉNDEZ G, et al. Cambios condilares por Pistas Indirectas Planas Compuestas en maloclusión clase II evaluados con Cone Beam. (Spanish). *CES Odontología* [serial on the Internet]. (2015, July), [cited June 20, 2017]; 28(2): 47-57. Available from: MedicLatina.
  11. HERNÁNDEZ-SILVA JA, RODRÍGUEZ-MANJARRÉS C, MOLINA-BETANCOURT N. Cambios cefalomédiscutricos obtenidos con activador abierto elástico de Klammt como tratamiento temprano de maloclusión clase II. *Revista Nacional de Odontología* [Internet]. 2017 May [cited 2019 Apr 8]; 13(25):1–14. Available from: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=lth&AN=124120470&lang=es&site=ehost-live>
  12. CONDEZO M. Tratamiento Craneofacial Miofuncional Postural Clase II con Activador Elástico Klammt II. *Dental Tribune Hispanic & Latin America* [revista en Internet]. 2015 [cited 22 Abr 2016] [aprox. 20p]. Available from: <http://www.dental-tribune.com/articles/specialities/overview/23831-tratamiento-craneofacial-miofuncional-postural-clase-ii-con-activador-elastico-klammt-ii.html>.
  13. ROJAS A, GUTIÉRREZ J, PEÑA C, AGUILAR N. Efecto Ortopédico del Arco Extraoral con férula acrílica y tracción occipital: una opción para el manejo de clase II. *Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría* [revista en Internet]. 2013 [cited 22 Sep 2015]; 2017: [aprox. 15p]. Available from: <https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2013/ar-t-6/>.
  14. PEREIRAS T. Remodelador Mecánico Funcional: Filosofía y aplicación. *REIUCEDDU* [revista en Internet]. 2015; 1 (1): [aprox. 40p]. Available from: <http://www.iuceddu.com.uy/ReIUCEDDU-1.pdf/>.
  15. MARQUES F, KELMER F, VIERIRA J. Activator elastic open in klammt treatment of bad occlusion class II division 1. *JSCD*. 2015; 7 (1): 20-3.
  16. HERNÁNDEZ J, GAVIRIA D, LONDOÑO E, LLANO C, LLANO M. Cambios de los arcos dentales deciduos clase I con apiñamiento, utilizando pistas planas directas. *Medellín 2012-2013*. (Spanish). *CES Odontología* [serial on the Internet]. (2014, July), [cited November 16, 2015]; 27(2): 26-35. Available from: MedicLatina.
  17. GIRONS INGLÉS J, MONCUNILL MIRA J, AZAGRA BORONAT M, AUSUCUA IBAÑEZ M, RIVERA BARÓ A. Efectos de la expansión maxilar y su estabilidad. Estudio clínico aleatorizado. (Spanish).

- Revista Española De Ortodoncia [serial on the Internet]. (2015, Jan), [cited December 18, 2015]; 45(1): 13-18. Available from: MedicLatina.
18. KLAMMT, G. El activador elástico abierto (AEA). Rev A O F M 1978; 13(42):07-27
  19. CRUZ RIVAS Y, MARÍN MANSO G, GARDÓN DELGADO L, LLANES RODRÍQUEZ M. Pistas planas en el tratamiento de la clase II: Presentación de un caso. Revista Cubana Estomatología [revista en la Internet]. 2005 Dic. [citado 2015 Nov. 09]; 42(3): Disponible en:  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S003475072005000300008&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S003475072005000300008&lng=es)
  20. PARRA IRAOLA, SANDRA S. Tratamiento de la clase II división I con activador abierto elástico de Klammt. Trabajo para optar por el Título de Especialista de I Grado en Ortodoncia. 2010. Clínica Docente 3 de Octubre. No 2 9-9-14.Las Tunas. Cuba.
  21. GARCÍA RAMOS RC. Nuevo aparato ortopédico fijo para el tratamiento de maloclusiones clase II división 1. Reporte de caso. Universitas Odontológica [Internet]. 2018 Jan [cited 2019 May 28]; 37(78):1–12. Available from:  
<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=a9h&AN=133418065&lang=es&site=ehost-live>
  22. KEERTHI VN, KANYA SD, BABU K, MATHEW A, KUMAR AN. Early Prevention and intervention of class II division 1 in growing patients. J Int Soc Prev Community Dent. 2016; 6(suppl 1): 579 -83.
  23. RICARDO REYES M, COMAS MIRABENT R B, MARTÍNEZ RAMOS M R, MOK BARCELÓ P. Expansión rápida del maxilar con el tornillo Hyrax en un adolescente. MEDISAN [periódico en Internet]. 2015 Mar [citado 2016 Jan 19]; 19(3): 417-421. Disponible en:  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S102930192015000300014&lng=pt](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S102930192015000300014&lng=pt).
  24. RODRÍGUEZ REY HM, LEÓN QUINTELA A, DE ESTRADA BERTOT MLD. Principales causas relacionadas con el abandono del tratamiento ortodóncico por escolares y adultos jóvenes según tipos de aparatos utilizados. MEDISAN [Internet]. 2017 Mar [cited 2019 Apr 8]; 21(3):321–9. Available from:  
<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=a9h&AN=124065058&lang=es&site=ehost-live>
  25. ALEMÁN PC, GONZÁLEZ D, CONCEPCIÓN RB. Anomalías dentomaxilofaciales y sus factores de riesgo. Rev Hab Cienc Méd. 2015; 14(2):179-87.  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1729519X2015000200007](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729519X2015000200007)