

Cambios cefalométricos producidos por Pistas Planas y Bionator en la clase II división 1

Clotilde de la C. Mora-Pérez✉¹, Ivette Álvarez-Mora², Randy Liburd³, Ana María Armas-Sánchez⁴

¹ Universidad de Ciencias Médicas de Cienfuegos, Cuba

² Clínica Estomatológica Especialidades, Cienfuegos, Cuba

³ Clínica Sant Kist y Nevis

⁴ Clínica Raúl González, Cienfuegos, Cuba

<https://orcid.org/0000-0002-9862-7199>

<https://orcid.org/0000-0002-2671-6360>

<https://orcid.org/0000-0001-9287-0609>

<https://orcid.org/0000-0002-9022-6745>

Recibido: 12 de diciembre del 2017

Aprobado: 16 de agosto del 2018

Disponible en línea:

✉ Clotilde de la C. Mora-Pérez. Universidad de Ciencias Médicas de Cienfuegos, Cuba, Calle 51 y Ave. 5 de Septiembre. Tel. 43500704, e-mail: clotirdecmp@jagua.cfg.sld.cu

Cómo citar este artículo: Mora-Pérez CDLC, Alvarez-Mora I, Liburd R, Armas-Sánchez AM. Cambios cefalométricos producidos por Pistas Planas y Bionator en la clase II división 1. Revista Nac Odontol. 2019;15(28) doi:

Resumen

Introducción: el Bionator y las pistas planas son aparatos funcionales que se encuentra entre las opciones de tratamiento de la maloclusión clase II división 1.

Objetivo: comparar los cambios cráneo-faciales y de tejidos blandos resultantes del tratamiento ortopédico para la corrección de maloclusión clase II división 1.

Métodos: se realizó un estudio de intervención, cuasiexperimental, la unidad muestral lo constituyó 622 niños entre 6 y 9 años de ambos sexos de la Escuela Primaria “Guerrillero Heroico” del Área II del municipio Cienfuegos, la muestra quedó constituida por 20 pacientes, se dividió en 2 grupos equitativamente y se utilizó como terapéutica los aparatos funcionales de Pistas Planas y el Bionator. Se tomaron telerradiografías laterales de cráneo al inicio y al año de tratamiento, se realizaron mediciones lineales y/o angulares de Steiner, Ricketts y McNamara. Se evaluaron los cambios cefalométricos esqueléticos y de tejidos blandos antes y después del tratamiento.

Resultados: se observaron cambios en las mediciones de las radiografías laterales de cráneo, con variaciones cefalométricas cráneo-faciales de significación estadística importante; en los tejidos blandos aumentó el ángulo nasolabial, el cual se encontraba disminuido debido al componente labial ya que existía protrusión ligera del labio superior.

Conclusión: se comprobó desde el punto de vista estadístico que los pacientes con pistas planas presentaron cambios craneofaciales estadísticamente más significativos en la mayoría de las medidas cefalométricas, los cambios en los tejidos blandos no fueron significativos para ninguno de las dos terapéuticas empleadas y el biotipo fue modificado positivamente con ambas aparatologías.

Palabras clave: maloclusión, aparatos activadores, aparatos ortodóncicos funcionales, Bionator, Pistas Planas.

1. Introducción

La sonrisa es la puerta de entrada a las relaciones humanas por esta razón se le está dando mucha importancia al cuidado de los dientes en especial a su alineación en el arco dentario. La oclusión normal es aquel contacto en ausencia de patologías del aparato masticatorio, que tiene la capacidad de adaptarse a pequeñas desviaciones dentro de un límite de tolerancia.[1]

Sin embargo, la maloclusión es una condición donde su presencia causa problemas funcionales al sistema cráneo-mandibular, así como un impacto negativo sobre la calidad de vida de los niños como de sus familias. [1,2]

La clasificación más utilizada universalmente es la que presentó Edward H. Angle, basado en las relaciones mesiodistales de los primeros molares permanentes y describió las diferentes maloclusiones denominadas CLASES. [1,3,4]

La prevalencia de maloclusiones indica que aproximadamente un tercio de la población tiene una oclusión que puede considerarse como normal o casi normal, mientras que unos dos tercios tienen algún grado de maloclusión. La Clase II División 1 es la desarmonía dento-esquelética más frecuente en la población de raza blanca y que en mayor porcentaje llega a la consulta, en búsqueda de tratamiento. [5]

se plantea que su etiopatogenia suele estar relacionado con factores extrínsecos como pueden ser los hábitos, ellos constituyen un freno patológico para el desarrollo de la arcada mandibular y un estímulo para el prognatismo maxilar.[1] La maloclusión clase II se caracteriza por presentar un retrognatismo mandibular y/o prognatismo maxilar, que afecta la relación molar. [6,7]

El Síndrome de Clase II es una de las desarmonías esqueléticas que pueden aparecer a nivel del macizo cráneo-facial en el niño durante el crecimiento y desarrollo, este suele ocasionar impactos negativos en la esfera emocional debido a la afectación estética a la que conlleva, se debe aclarar que esta implicación estética es debida a una discrepancia de tamaño entre el maxilar y la mandíbula, por estas razones justifican el tratamiento temprano de dichas alteraciones, siendo el avance mandibular una de las alternativas para su corrección. [8-12]

La Aparatología de Ortopedia Funcional (AOF) promueve la corrección de los desequilibrios funcionales, esqueléticos y dentales, recuperando los estímulos de crecimiento adecuados que se han perdido. [13]

Una estrategia común en su tratamiento es corregir u ocultar la discrepancia esquelética, las terapéuticas más efectivas son los aparatos funcionales, en una fase temprana para optimizar el desarrollo del esqueleto facial, ya que su acción principal es sobre los músculos y los huesos, secundariamente sobre las piezas dentarias. [14-16]

Uno de los "aparatos funcionales" mono-maxilares más populares utilizados actualmente es el Bionator, debido a su simplicidad, fuerza, a su fácil construcción, a la aceptación del paciente y su efectividad cuando se utiliza durante el periodo de máximo pico (surto) de crecimiento. [16,17] Tiene el objetivo de establecer una buena coordinación de los músculos y eliminar las posibles restricciones deformadoras del crecimiento, al mismo tiempo que elimina las cargas ejercidas sobre el cóndilo mediante una posición adelantada de la mandíbula. [16]

Las Pistas Planas es otro aparato funcional de acción bimaxilar indicado para la corrección de la clase II esquelética, basados en la aplicación de la terapéutica de Rehabilitación Neuroclusal creada por el Dr. Pedro Planas. Su principio biológico es establecer un plano oclusal fisiológico con libertad de los movimientos mandibulares y así se corrigen las relaciones maxilo-mandibulares. [15,16]

Para esta investigación se trazó como **objetivo** comparar los cambios cráneo-faciales y de tejidos blandos resultantes del tratamiento ortopédico con el uso del Bionator y las Pistas Planas para la corrección de maloclusión clase II división 1, en niños entre 6 y 9

años de ambos sexos de la Escuela Primaria “Guerrillero Heroico” del Área II del municipio Cienfuegos, evaluar los cambios cefalométricos craneofaciales producidos por el uso de estos aparatos durante el tiempo de tratamiento, así como comparar los cambios cefalométricos en el perfil blando producidos en los pacientes objeto de estudio.

2. Material y Método

Se realizó un estudio de intervención cuasiexperimental para evaluar los cambios cefalométricos esqueléticos y de tejidos blandos, producidos por el uso de las Pistas Planas y el Bionator en pacientes con maloclusión de clase II división I de Angle, al año de tratamiento. El trabajo se realizó en el período comprendido de octubre del 2015 a octubre del 2016.

Universo y muestra de estudio

La unidad muestral lo constituyó 622 niños entre 6 y 9 años de ambos sexos de la Escuela Primaria “Guerrillero Heroico” del Área II del municipio Cienfuegos. Se utilizó una muestra no probabilística a conveniencia por cumplir los criterios de inclusión, así quedó constituida por 20 pacientes, lo cual se dividió en 2 grupos equitativamente, buscando un equilibrio entre las edades y el sexo presentes en ambos y no existiendo diferencias significativas entre estos, se utilizó como terapéutica los aparatos funcionales de Pistas Planas y el Bionator.

Se consideró como criterios de Inclusión: edad entre 6 y 9 años, resalte incisivo mayor de 7 mm, sobrepase incisivo mínimo de 2/3 de corona, relación molar de distoclusión en ambos lados excluyendo relación de cúspide–cúspide por estar presente los segundos molares temporales, retrognatismo mandibular predominante sobre la protrusión maxilar, correcta relación transversal inter-arcada, inicial y durante las maniobras de avance mandibular, sin tratamiento ortodóncico previo y contar con el consentimiento de padres/tutores a participar en la investigación.

Se consideró como criterio de exclusión: la existencia de relación molar de distoclusión bilateral con relación molar de cúspide-cúspide donde estén presentes los segundos molares temporales inferiores por el fenómeno del corrimiento mesial tardío.

Consideraciones éticas: esta investigación fue aprobada por un Comité de Ética acreditado, además se obtuvo la autorización de la Dirección Provincial de Educación, también se obtuvo el consentimiento informado de los padres de los escolares y tutores, participantes en el estudio.

Método

Los grupos así conformados usaron las Pistas Planas y el Bionator contruidos según diseños y teniendo en cuenta las magnitudes de la mordida constructiva, en que se siguieron las normas generales definidas en la bibliografía consultada.

Los aparatos se confeccionaron en el laboratorio siguiendo los requisitos descritos por Dr. Pedro Planas y Dr. Wilhelm Balters para la elaboración de las Pistas de Rodaje Horizontal para Clase II y el Bionator del tipo clase II respectivamente.

Los aparatos funcionales se confeccionaron siguiendo los criterios descritos por el Dr. Wilhelm Balters y Doctor Pedro Planas y para la elaboración del Bionator [18] del tipo clase II y las Pistas [19] para Clase II respectivamente con una mordida de construcción de parafina en un articulador, de acuerdo con la posición de oclusión de resalte funcional de los dientes anteriores. Una vez confeccionados e instalados los aparatos funcionales, el primer control se realizó a la semana, para detectar molestias y verificar la adaptación. Luego fueron citados los pacientes cada cuatro semanas para realizar los ajustes necesarios, se mantuvieron con el aparato un año; lo usaron todo el tiempo excepto para comer.

Tanto para el diagnóstico como para evaluar los cambios al año de tratamiento, se tomaron telerradiografías laterales de cráneo, la cuales fueron medidas por uno de los autores del presente estudio, aplicando mediciones lineales y/o angulares de Steiner, Ricketts y McNamara. Además de las variables edad (seis, siete, ocho y nueve años)

y sexo (masculino, femenino), se analizaron, mediante diferentes mediciones cefalométricas, los siguientes parámetros, antes de usar el aparato y al año de usarlo:

- Patrón de crecimiento según (ángulo Y-SN).
- Patrón esquelético según Steiner (ángulos SNA, SNB y ANB)
- Patrón esquelético según McNamara (distancia entre el punto A y la perpendicular Na, distancia desde el pogonion hasta la perpendicular Na, longitud efectiva del maxilar, longitud efectiva de la mandíbula y altura anteroinferior de la cara).
- Patrón esquelético según Ricketts (convexidad facial, ángulo del eje facial, ángulo de la profundidad facial, ángulo del plano mandibular, ángulo de la altura facial inferior y ángulo del arco mandibular).
- Perfil blando (ángulo nasolabial (Legan Burstone) y protrusión labial (Ricketts)). Para visualizar el perfil facial, las radiografías fueron analizadas con el método de reducción de radiaciones del área de tejidos blandos. En los calcos cefalométricos se realizaron mediciones angulares y lineales de tejidos duros y de tejidos blandos, según las mediciones cefalométricas de Ricketts.
- Biotipo facial: dolicofacial, dólico suave y mesofacial (Rickett). Además, se calculó teniendo en cuenta las cinco medidas de Ricketts: eje facial, profundidad facial, ángulo del plano mandibular, altura facial inferior y arco mandibular. [20]

Los datos fueron registrados en un formulario confeccionado al efecto. Para procesar la información se utilizó el paquete estadístico SPSS V.15.0. (*Statistical Package for the Social Sciences*). Se realizó un análisis descriptivo de la información recopilada. El análisis estadístico se realizó mediante tablas de distribución de frecuencia, estadísticos de tendencia central y de dispersión, pruebas de hipótesis paramétricas y no paramétricas para comparar medias, como correlaciones de Pearson. Se compararon los valores de las variables analizadas (medidas cefalométricas) mediante la Prueba T, que permite comparar muestras independientes, para la cual se prefijó un nivel de significación de 5 %.

3. Resultados

La tabla 1 muestra el comportamiento demográfico de la población en estudio, donde existió un predominio del sexo masculino, principalmente en la edad de 8 años con un 66,7 %, mientras que en las féminas fue a los 7 años con 57,1 %.

Tabla 1. Distribución Demográfica de la población objeto de estudio según Edad y Sexo

SEXO	EDAD								TOTAL	
	6 Años		7 Años		8 Años		9 Años			
	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%
Masculino	1	50,0	3	42,9	6	66,7	1	50,0	11	55,0
Femenino	1	50,0	4	57,1	3	33,3	1	50,0	9	45,0
Total	2	100,0	7	100,0	9	100,0	2	100,0	20	100,0

Fuente: elaboración propia

Se analizó en la tabla 2 el comportamiento en el patrón de crecimiento, predominó la tendencia al crecimiento horizontal antes y después de aplicar la terapéutica funcional. Para las Pistas Planas, se encontró un promedio inicial del ángulo Y- SN de 60,50° que se elevó a 65,60° y los del Bionator, 64,50° inicialmente y 65,50° al año de tratamiento. Existieron diferencias estadísticas significativas para la terapia con Pistas Planas

Tabla 2. Comportamiento en el Patrón de Crecimiento con la terapéutica funcional de las Pistas planas y el Bionator

Pistas Planas			Bionator		
Valor Promedio		Significación Estadística	Valor Promedio		Significación Estadística
Antes	Después		Antes	Después	
60,50°	65,60°	0,015	64,50°	65,60°	0,221

Fuente: elaboración propia.

En la evaluación cefalométrica del patrón esquelético antes y después del uso de ambos aparatos, se pudo constatar que después del tratamiento aumentó el ángulo SNB, predominó el incremento con el uso de las Pistas Planas, el cual varió de 77,0° a 79,7°. El ángulo ANB en clase II, disminuyó con ambos aparatos significativamente.

Tabla 3. Evaluación Cefalométrica del patrón esquelético según el análisis de Steiner

Medidas Cefalométricas	Pistas Planas			Bionator		
	Valor Promedio		Significación Estadística	Valor Promedio		Significación Estadística
	Antes	Después		Antes	Después	

SNA	83,20°	83,40°	0,168	82,20°	82,40°	0,168
SNB	77,00°	79,70°	0,00	76,90°	78,10°	0,003
ANB	6,20°	3,70°	0,00	5,30°	4,40°	0,019

Fuente: elaboración propia.

Se logró variación de la posición anteroposterior del Pogonion con predominio con el uso de las Pistas Planas que con el Bionator, de -5,1 mm a -2,9 mm y -4,7 mm a -4,1mm respectivamente. Ambas terapias mostraron valores estadísticamente significativos al año de tratamiento.

La longitud maxilar en estos pacientes se modificó muy pobremente pero continúa en la norma. Sin embargo la longitud mandibular efectiva al año de tratamiento ortopédico se modificó presentando un aumento con ambas terapias, pero particularmente con las Pistas Planas, con diferencias estadísticamente significativas, sin embargo continúa la hipoplasia mandibular.

La altura facial anteroinferior disminuyó con la utilización de ambos aparatos, principalmente con las Pistas Planas de 63,8 mm a 61,6 mm, con significación estadística para este aparato

Tabla 4. Evaluación Cefalométrica del patrón esquelético según el análisis de Mc Namara

Medidas Cefalométricas	Pistas Planas		Bionator	
	Valor Promedio		Valor Promedio	

(mm)	Antes	Después	Significación Estadística	Antes	Después	Significación Estadística
Punto A – Na perpendicular	2,00	1,00	0,008	1,00	0,80	0,168
Pogonion – Na perpendicular	- 5,10	- 2,90	0,005	- 4,70	- 4,10	0,024
Longitud maxilar Efectiva	86,00	88,10	0,001	89,40	90,00	0,005
Longitud mandíbular Efectiva	103,6	106,8	0,00	105,3	106,7	0,003
Altura Facial Anteroinferior	63,80	61,60	0,002	62,40	61,50	0,054

Fuente: elaboración propia.

Al realizar el análisis del patrón esquelético en la tabla 5, se observó que la convexidad facial disminuyó con ambas terapias, siendo la disminución mayor con las Pistas Planas cuyo valor promedio osciló de 5,3 mm a 3,2 mm y en el Bionator fue de 3,9 mm a 3,4 mm. Ambos resultados se encuentran en la norma, mostrando valores con significación estadística para las Pistas Planas. Respecto al ángulo del eje facial se elevó, sufriendo modificaciones estadísticamente significativas con las Pistas Planas. Con el uso del Bionator, hubo cambios estadísticamente no significativos y una ligera apertura del eje. En general en la evaluación Cefalométrica del patrón esquelético según el análisis de Ricketts los valores promedio en ambos grupos antes y después están en la norma.

El comportamiento de la profundidad facial tras un año de tratamiento se elevó en ambos aparatos con valores estadísticamente significativos, sin embargo, el plano mandibular prácticamente no se modificó durante el tratamiento, mostrando valores de significación no estadística para ninguna de las dos terapias aplicadas.

El ángulo de la altura facial Inferior disminuyó mostrando valores con significación estadística solamente con las Pista Planas.

Con la aplicación de ambas terapias el arco mandibular mostró cambios positivos, principalmente en las Pistas Planas de 26,9° a 27,5°.

Tabla 5. Evaluación Cefalométrica del patrón esquelético según el análisis de Ricketts

Medidas Cefalométricas	Pistas Planas			Bionator		
	Valor Promedio		Significación Estadística	Valor Promedio		Significación Estadística
	Antes	Después		Antes	Después	

Convexidad Facial(mm)	5,30	3,20	0,002	3,90	3,40	0,052
Eje Facial	86,80 °	88,40°	0,00	86,80 °	86,30°	0,614
Profundidad Facial	84,50 °	86,50°	0,00	84,50 °	85,10°	0,005
Plano Mandibular	27,20 °	27,00°	0,693	27,40 °	27,50°	0,678
Altura Facial Inferior	46,80 °	45,80°	0,002	47,30 °	46,70°	0,054
Arco Mandibular	26,90 °	27,50°	0,024	25,90 °	26,30°	0,104

Fuente: elaboración propia.

En la tabla 6 se puede observar que el Ángulo Nasolabial aumentó con ambas terapias sin mostrar significación estadística alguna, por otra parte la Protrusión Labial no sufrió prácticamente modificación alguna con el uso de ambas técnicas. Aumentó discretamente con las Pistas Planas y se comportó de forma inversa en el Bionator, pero no mostró significación estadística alguna, ya que desde el inicio presentaban ligera protrusión labial.

Tabla 6. Comparación Cefalométrica de los cambios producidos en el Perfil Blando con el uso del Bionator y las Pistas Planas

Medidas Cefalométricas	Pistas Planas			Bionator		
	Valor Promedio		Significación Estadística	Valor Promedio		Significación Estadística
	Antes	Después		Antes	Después	
Ángulo Nasolabial	101,4°	108,1°	0,059	104,4°	106,5°	0,189
Protrusión Labial(mm)	0,6	0,9	0,434	3,0	2,5	0,475

Fuente: elaboración propia.

Como se puede observar en la tabla 8 al inicio de la terapéutica funcional con las Pistas Planas, hubo predominio de los Mesofaciales y con el Bionator fueron los Dólido suave. Tras un año de tratamiento con los aparatos funcionales, se observó que la mitad de los pacientes Dólido suave tratados con las Pistas Planas mejoraron hacia patrones Mesofaciales.

Los pacientes tratados con el Bionator, mejoraron su biotipo facial de Dolicofacial a Dólido suave y a Mesofacial. Ambos aparatos mostraron diferencias estadísticamente no significativas con la terapia funcional tras un año de aplicación.

Tabla 7. Modificaciones en la biotipología facial producidos por el bionator y las pistas planas

Biotipología Facial	Pistas Planas					Bionator				
	Antes		Después		Significación Estadística	Antes		Después		Significación Estadística
	No	%	No	%		No	%	No	%	
Dólicofacial	-	-	-	-	-	1	10	-	-	0,343
Dólico suave	4	40	2	20	0,168	6	60	4	40	0,343
Mesofacial	6	60	8	80	0,168	4	40	6	60	0,168
Total	10	100	10	100	-	10	100	10	100	-

Fuente: elaboración propia

4. Discusión

Al analizar los resultados del tratamiento de las maloclusiones de clase II división 1 después de utilizar el Bionator y las Pistas planas se pudo constatar por los datos que aportan los ángulos estudiados del cefalograma de Steiner que la relación máxilo mandibular mejora tras la corrección funcional de la maloclusión a causa fundamentalmente del SNB que continúa en Clase II, valor angular que relaciona la mandíbula con respecto a la base del cráneo como estructura estática en el plano

anteroposterior. Como se trata de pacientes en crecimiento, que se encuentran en periodo de dentición mixta, el proceso del desarrollo influye tanto en la etiopatogenia como en la corrección; todo lo que contribuye a adelantar la mandíbula será favorable y, en sentido contrario, si la expresión del crecimiento tiende a la retrusión de la mandíbula, se empeora la clase II o dificulta la corrección. En términos cefalométricos, la rotación anterior de la mandíbula es positiva y la posterior negativa y opuesta al intento terapéutico. Estos resultados inciden positivamente pues sigue en la norma la relación máximo mandibular, la cual muestra valores estadísticamente significativos en ambas terapéuticas. Estos resultados se ajustan al principio morfológico de las maloclusiones de clase II, y el intento terapéutico se centra en promover preferentemente la mesialización de la arcada inferior para que alcance a la superior, y no viceversa, por lo tanto cabe esperar el aumento del SNB y la poca variación del SNA en terapias funcionales de este tipo. La modificación tan favorable en el aumento del ángulo SNB y la poca variación del ángulo SNA coincide con investigaciones realizadas por autores como Borbón et al. [21], así como Pakshir et al [18] Franchi [22] Han [23], Mew [24] Malta et al. [25] y De la Rosa [26] cuando utilizaron el Bionator, de igual forma se obtuvieron resultados similares con las pistas planas por Alvarado Torres [27] así de forma similar con el aparato de Klammt en la investigación de Hernández Silva [28] y Araiza Contreras [29] con el aparato SN6 .

La modificación del ángulo ANB es significativo en ambos aparatos, lo que se justifica por el aumento del ángulo SNB a pesar de que continúa en Clase II, esto debido a la reposición de la mandíbula, donde se muestran valores estadísticamente significativos al año de tratamiento, similares resultados obtuvo Barnabé Raveli et al [29] así como Han [23], Mew [24] y Malta et al [25] con la terapia del Bionator.

En este estudio, predominó la tendencia al crecimiento horizontal antes y después de aplicar la terapéutica funcional con ambos aparatos, con diferencias estadísticamente significativas para la terapia con Pistas Planas, clínicamente esta tendencia es favorable para el tratamiento ortopédico teniendo en cuenta que son pacientes portadores de maloclusiones de clase II, división I, que por lo general se caracteriza

por el aumento del resalte y la sobremordida vertical; perfil convexo, retrognatismo mandibular con tendencia al crecimiento vertical. Consideramos que como la tendencia de crecimiento tiene su origen genético y al realizar el tratamiento ortodóncico, no se modifica ese patrón, sino que se reorienta el vector de crecimiento basándose en el diagnóstico del patrón esquelético y la biotipología facial de los pacientes, estimulándole o bien frenándole el crecimiento a favor de los resultados esperados.

Esta mejoría de los valores cefalométricos logrados con las Pistas Planas más que con el Bionator puede estar atribuido por la incomodidad de la rigidez del Bionator, bajo nivel de tolerancia, el grado de cooperación individual y de sus familiares, porque es mejor la adaptación de los pacientes a las Pistas Planas, ya que tienen como característica de buscar un plano oclusal más paralelo provocando una desoclusión posterior, mejorando la oclusión y liberando los movimientos de lateralidad y de protrusión, logrando así el avance mandibular lo cual favorece el adecuado desarrollo de los maxilares.

Al realizar las variaciones del posicionamiento del punto A en sentido anteroposterior respecto a la perpendicular del Nasion, se observó en este estudio una aparente retrusión de grado ligero con la terapéutica funcional más en sentido anteroposterior con las Pistas Planas que con el Bionator, obteniéndose significación estadística con el primer aparato y no con el segundo, ambos siguen quedando en la norma. Esto se explica por la posición más adelantada de la mandíbula lograda con estos tipos de aparatos, por lo que no hubo en realidad influencia sobre el punto A. Estudios realizados Barnabé Raveli et al [30] y Pakshir et al [18] donde utilizó el Bionator hallaron resultados similares al obtenido en la presente investigación, de igual forma Cruz Rivas [31] alcanzó valores análogos pero con las Pistas Planas y Hernández Silva [28] con el aparato de Klammt.

Al año de tratamiento ortopédico se observó un aumento en la longitud efectiva de la mandíbula aún con hipoplasia utilizando ambas técnicas, pero particularmente la terapia con las Pistas Planas, con diferencias estadísticamente significativas

corroborando la posición adelantada lograda del Pogonion en el plano sagital. Este aumento se debe a que una de las características de la maloclusión de clase II, es la oclusión posterior trabada y la ventaja que tienen estos aparatos es liberar ese obstáculo. Al lograr la desoclusión posterior, la mandíbula pudo con su tendencia de crecimiento horizontal, expresarse ampliamente. Diferentes autores han logrado con el uso del Bionator un incremento de la longitud efectiva [18, 21-25, 32, 33] así mismo con la utilización de las Pistas Planas se han hallado resultados favorables como los obtenidos por Cruz Rivas [31] y Alvarado Torres. [27]

En este estudio, la altura facial anteroinferior disminuyó más en los pacientes tratados con las Pistas Planas en comparación con los tratados con el Bionator, con valores de significación estadística para el primer aparato y estadísticamente no significativa para el segundo. Tiene correlación inversa por el hecho de que aumentó más la longitud efectiva de la mandíbula en la terapia funcional con las Pistas Planas. Esto es debido a las ventajas que tienen las Pistas Planas sobre el Bionator en realizar los movimientos mandibulares de avance favoreciendo su rotación antihoraria. En la presente investigación se coincide con estudios realizados por Alvarado Torres [27] donde utilizó Pistas Planas y De La Rosa [26] y Barnabé Raveli et al [30] con el Bionator.

Al analizar los resultados de la convexidad facial al año de tratamiento según criterios de Ricketts se observó que está disminuyó con ambas terapias funcionales, siendo mayor esta disminución con las Pistas Planas. Ambos resultados se encuentran en la norma, mostrando valores con significación estadística para las Pistas Planas y no así para el otro aparato, pero que mejoraron las medidas del patrón esquelético de los pacientes objeto de estudio. Coincidimos con los estudios de Borbón Esquer et al. [21] De La Rosa [26] donde se aplicó terapia con Bionator, así como las investigaciones realizadas por Cruz Rivas [31] y Alvarado Torres [27] donde usaron las Pistas Planas, en el estudio de Alvarez et al [5] con la utilización del Klammt.

Sin embargo, al comparar los valores obtenidos en la convexidad facial según Ricketts con los obtenidos por Conde Suárez et al. [34] en un estudio en oclusiones normales

en niños de 9 años en la provincia de Matanzas vemos como los valores se acercan a la media obtenida en esa investigación.

La reducción de la convexidad facial en este estudio se debió fundamentalmente al avance del Pogonion como resultado del tratamiento ortopédico de las Pistas Planas, debido al mayor avance mandibular logrado con dichos aparatos, corroborando el aumento del ángulo cefalométrico de SNB.

Al realizar un análisis del ángulo del Eje Facial se observó el aumento de este, sufriendo modificaciones estadísticamente significativas con la terapéutica funcional de las Pistas Planas que al concluir el tratamiento ortopédico se encuentra en la norma y mejoró. Con el uso del Bionator, hubo cambios estadísticamente no significativos y una ligera apertura del eje, que constituyen una indicación de que está más influenciado su patrón de crecimiento genético que por los efectos ortopédicos del aparato ya que continuó en la norma. Estos valores en el cierre del eje facial son más evidentes en pacientes con patrones mesofaciales que en los dólicofaciales y es atribuido a la tendencia del crecimiento horizontal, influyendo en la mayoría de los pacientes objeto de estudio.

Estudios han demostrado que la poca variación en el ángulo del Eje facial nos induce a pensar que la mandíbula crece pero de acuerdo con su patrón de crecimiento, de modo que, los mejores resultados se obtendrán en pacientes meso y braquifaciales. [35]

Pakshir¹⁸ y col reportaron que el ángulo del Eje Facial manifestó un valor de 88 °, resultados inferiores alcanzados en este estudio en los pacientes que utilizaron el Bionator, sin embargo superiores a los obtenidos por Borbón Esquer [21] que alcanzó un valor de 84°, Cruz Rivas [31] notó una apertura del Eje Facial, que difiere de la medida final de este estudio.

Cuando se evaluó el comportamiento de la profundidad facial tras un año de tratamiento, se observó que con la terapéutica funcional este ángulo aumentó con las Pistas Planas y el Bionator mostrando valores estadísticamente significativos en ambas

terapia. Este aumento es debido a la mejoría en el plano sagital del Pogonion que clínicamente se encontró más adelantada en los pacientes después de ser tratados ortopédicamente de su maloclusión de clase II, división I. Al comparar estos resultados con otros estudios vemos que coincidimos con De La Rosa [26] Borbón Esquer et al [21] Álvarez et al. [5]

El ángulo de la altura facial Inferior disminuyó mostrando valores con significación estadística para la terapia con las Pistas Planas como efecto del tratamiento, no hubo valores estadísticamente significativos en los pacientes tratados con el Bionator. Estos resultados corroboraron la tendencia al crecimiento horizontal, el cierre del eje facial, el aumento del ángulo SNB y la posición adelantada del Pogonion en el plano sagital encontrados en los pacientes objeto de estudio.

Respecto al ángulo de la Altura Facial Inferior fueron reportados resultados similares a los hallados en esta investigación por Curbeira Hernández [36] con bloques gemelos y AAE de Klammt donde el ángulo está disminuido, al igual que De La Rosa [26] con Bionator. Sin embargo, no coincidimos con los valores alcanzados por Alvarado Torres et al. [27] donde se elevan sus valores hasta 50° al utilizar las Pistas planas.

En este estudio, el ángulo nasolabial aumentó con ambas terapias sin mostrar significación estadística alguna. Este aumento se debe al componente labial del ángulo que varió su posición con el tratamiento por el cambio ortopédico y ortodóncico logrado con la terapia funcional de los aparatos al disminuir la proinclinación de los dientes anterosuperiores. Estos resultados coinciden con los alcanzados por Álvarez et al. [5]

En la mayoría de los niños estudiados se presentó la tendencia de crecimiento horizontal y biotipo Mesofacial, retrognatismo basal inferior con una desproporción entre las bases apicales. Analizando los valores cefalométricos esqueléticos y de los tejidos blandos, se obtuvieron resultados más favorables en los pacientes que usaron las Pistas Planas en el tratamiento de las maloclusiones de clase II división I.

5. Conclusiones

Se pudo comprobar desde el punto de vista estadístico tras un año de tratamiento con la terapia funcional, que los pacientes a los que se les colocaron las pistas planas presentaron cambios craneofaciales estadísticamente más significativos en la mayoría de las medidas cefalométricas, las mismas fueron: Steiner (SNB, ANB), McNamara (Punto A-Na Perpendicular, Pogonion-Na Perpendicular, Altura Facial Anteroinferior), Ricketts (Convexidad, Eje Facial, Profundidad Facial, Altura facial inferior), en cuanto a los cambios en los tejidos blandos no se encontraron diferencias significativas para ninguno de las dos terapéuticas empleadas y el biotipo fue modificado positivamente con ambas aparatologías.

Referencias

1. Canut JA. Ortodoncia Clínica y Terapéutica. 2ª. ed. Barcelona: Masson; 2000. p. 389-424.
2. 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 E.B.N Los Salias, ubicada en San Antonio de los Altos, Edo. Miranda, Venezuela. Rev Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría. [serie en Internet] 2013. [consultado 2017 10 dic]. Disponible en: <http://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2013/art4.asp>
3. Arevalo JP, Sigüencia V, Bravo ME. Maloclusión Clase II-1, tratamiento ortodóncico. Revisión de la literatura. Rev Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría. [serie en Internet] 2014[consultado 2017 10 dic]. Disponible en: <https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2014/art26.asp>
4. Proffit WR. Malocclusion and dentofacial deformity in contemporary society. En: Proffit WR. Contemporary Orthodontics. 4th ed. St. Louis: Mosby-Elsevier; 2007. Chapter 2. p. 3-22.

5. Álvarez Mora I, Mora Pérez C, Morera Pérez A, Pentón García V, Blanco Hernández A, Villa Fernández M. Resultados del tratamiento de maloclusión clase II división 1 con activador abierto elástico de Klammt. Medisur [revista en Internet]. 2017 [citado 2017 Dic 10]; 15(3):[aprox. 9 p.]. Disponible en: <http://www.medisur.sld.cu/index.php/medisur/article/view/3322>
6. Rodríguez C, Padilla MR. Manejo temprano de la maloclusión clase II división 2. Revisión de la literatura. Rev Estomatol. [serie en Internet] 2015; [Consultado: 2017 Abr 14] 23(2):57-63. Disponible en: <http://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/10893/9143/1/Manejo%20temprano.pdf>
7. Rothstein T, Yoon Tarlie C. Dental and facial skeletal characteristics and growth of males and females with Class II, Division 1 malocclusion between the ages of 10 and 14 (revisited)—Part I: Characteristics of size, form, and position. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 2001;120(5):542-555. DOI: <http://dx.doi.org/10.1067/mod.2001.118628>
8. Graber TM, Melvin M, Sten Linder A, Donald E. Conceptos científicos y validación de los aparatos funcionales. En: Graber TM, Rakosi T, Petrovic AG. Ortopedia dentofacial con aparatos funcionales. 2ª ed. Madrid: Harcourt Brace; 1998. p. 3-12.
9. Cuéllar Tamargo Y, Cruz Rivas Y, Llanes Rodríguez M, Suárez Bosch F, Perdomo Rodríguez M. Modificaciones labiales en pacientes Clase II División 1 tratados con Modelador Elástico de Bimler. Rev Haban Cienc Méd [Internet]. 2015 Feb; 14(1):33-42. [Consultado: 2017 Abr 14]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2015000100006&lng=es.
10. Cuéllar Tamargo Y, Cruz Rivas Y, Llanes Rodríguez M, Suárez Bosch F, Santos Hernández O. Modificaciones del perfil facial en pacientes Clase II División 1 tratados con Modelador Elástico de Bimler. Rev Haban Cienc Méd [Internet]. 2014 Dic; 13(6):845-54. [Consultado: 2017 Abr 14]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2014000600005&lng=es.5//

11. Cueto Salas A, Fernández Ysla R. Efectividad del Equiplán en el tratamiento del Síndrome de Clase II División 1. Rev Haban Cienc Méd [Internet]. 2014 Oct; 13(5):742-50. [Consultado: 2017 Abr 14]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2014000500011&lng=es
12. Mora Pérez C, Cruz Caballero R, Martínez Santos S, Rivas Pérez G. Maduración ósea en pacientes con maloclusión Clase II división 1 de Angle a partir del desarrollo dental. Medisur [Internet]. 2012 Ago;10(4):279-85. [Consultado: 2017 Dic 9]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-897X2012000400002&lng=es
13. Jacobson A, Jacobson R. Twenty Centuries of cephalometry. Radiographic Cephalometry; From Basics to 3-D Imaging. 2nd ed. Chicago: Quintessence Publishing Co. Inc. 2006. Chapter 2; p. 13 - 32.
14. Faltin Jr K, Faltin RM, Baccetti T, Franchi L, Ghiozzi B, Mc Namara Jr JA. Long-term effectiveness and treatment timing for Bionator therapy. The Angle Orthodontist. 2003 Jun; 73(3):221-230. DOI:[10.1043/0003-3219\(2003\)073<0221:LEATTF>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1043/0003-3219(2003)073<0221:LEATTF>2.0.CO;2)
15. Otaño-Lugo R. Aparatos Funcionales. En: Otaño Lugo R. Manual Clínico de Ortodoncia. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2008. cap. 10. p. 155-184.
16. Graber T, Vanarsdall R, Vig K. Ortodoncia: Principios y Técnicas actuales. Mosby. 4ta. Edición. Madrid: Elsevier; 2006. p. 493-542,501-7
17. Grohmann U. Bionator según Balters. En: Grohmann U. Aparatología en Ortopedia Funcional. Atlas Gráfico. Caracas: AMOLCA; 2002. Cap. 2. p. 17-29.
18. Pakshir H, Mokhtar A, Darnahal A, Kamali Z, Behesti MH, Jamilian A. Effect of Bionator and Farmand Appliance on the Treatment of Mandibular Deficiency in Prepubertal Stage. Turkish J Orthod. 2017;30:15-20. DOI: [10.5152/TurkJOrthod.2017.1604](https://doi.org/10.5152/TurkJOrthod.2017.1604).

19. Simoes AW. Ortopedia funcional de los maxilares. 3ra ed. Sao Paulo: Artes Médicas Latinoamericana; 2004. Vol.1. p. 292-313.
20. Gregoret J, Tuber E. Instrumentación de la cefalometría estática lateral. In: Ortodoncia y Cirugía Ortognática: diagnóstico y planificación. Barcelona: Expaxs; 1997. p. 227-51.
21. Borbón Esquer CL, Gutiérrez Villaseñor J, Díaz Peña R. Empleo del aparato funcional Bionator para tratamiento de clase II esquelética. Rev Tamé [serie en Internet] 2013; [citado 14 nov 2017]; 2(5):159-164. Disponible en: http://www.uan.edu.mx/d/a/publicaciones/revista_tame/numero_5/Tam135-07.pdf
22. Franchi L, Pavoni C, Faltin K Jr, McNamara JA Jr, Cozza P. Long-term skeletal and dental effects and treatment timing for functional appliances in Class II malocclusion. Angle Orthod. [serie en Internet] 2013; [citado 24 nov 2017]; 83(2):334–340. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22931200> doi: 10.2319/052912-450.1. Epub 2012 Aug 29.
23. Han S, Choi YJ, Chung CJ, Kim JY, Kim KH. Long-term pharyngeal airway changes after Bionator treatment in adolescents with skeletal Class II malocclusions. Korean J Orthod. [serie en Internet] 2014 [citado 4 nov 2017]; 44(1):13-19. <https://doi.org/10.4041/kjod.2014.44.1.13>
24. Mew J. Long-term skeletal and dental effects and treatment timing for functional appliances in Class II malocclusion. The Angle Orthodontist [serie en Internet] 2013 [Consultado: 2017 Abr 14] 83(5):334–340. Disponible en: <http://www.angle.org/doi/pdf/10.2319/0003-3219-83.5.932> <https://doi.org/10.2319/031609-156.1>
25. Malta LA, Baccetti T, Franchi L, Faltin K, McNamara JA. Long-Term Dentoskeletal Effects and Facial Profile Changes Induced by Bionator Therapy Angle Orthodontist.

[serie en internet], 2010 [consultado 2017 9 dic] 80(1). Disponible en: <http://www.angle.org/doi/pdf/10.2319/031609-156.1> DOI:10.2139/031609-156.1

26. De La Rosa Cabrera Y, Pérez García M. Efecto ortopédico del Bionator de California en pacientes con Clase II División 1 Consultado 8 dic 2017. Disponible en: <http://www.estomatologia2015.sld.cu/index.php/estomatologia/nov2015/paper/view/386/195>
27. Alvarado Torres E, Gutiérrez Rojo JF, Rojas García AR. Uso de pistas planas en el tratamiento de una maloclusión de clase II con asimetría mandibular. Revista Tamé [serie en Internet] 2017; [citado 14 nov 2017] 5(15):529-531. Disponible en: http://www.uan.edu.mx/d/a/publicaciones/revista_tame/numero_15/Tam1715-06c.pdf
28. Hernández Silva JA, Rodríguez Manjarrés C, Molina Betancourt N. Cambios cefalométricos obtenidos con activador abierto elástico de Klammt como tratamiento temprano de maloclusión clase II. Rev Nac Odontol. [serie en Internet] 2017; [citado 4 nov 2017]; 13(25) Disponible en: <https://revistas.ucc.edu.co/index.php/od/article/view/1704> DOI: <https://doi.org/10.16925/od.v13i25.1704>
29. Araiza Contreras DJ, Mondragón Báez TD. Tratamiento ortopédico SN6 en adolescente con maloclusión clase II. Reporte de caso. Revista ADM [serie en Internet] 2017; [citado 10 nov 2017] 74(3):152-158 Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2017/od173h.pdf>
30. Barnabé Raveli, D, Schwartz JP, Boamorte Raveli, T, dos Santos Pinto, A, Tompson B. Skeletal and dental changes induced by bionator in early treatment of class II. Acta Scientiarum. Health Sciences [Internet]. 2016; [citado 24 nov 2017]; 38(2):205-210. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=307247622012> Doi: 10.4025/actascihealthsci.v38i2.28763

31. Cruz Rivas Y, Gardón Delgado L, Marin Manso GM, Llanes Rodríguez M, Suárez Bosch F. Cambios cefalométricos en pacientes con clase II división 1 tratados con pistas planas. Rev. Habanera Cienc. Méd [serie en Internet]. Jul.-Sept. 2006 [citado 14 nov 2017]; 5(3): [aprox. 10 p.]. Disponible en: <http://www.ucmh.sld.cu/rhab/rhcmv5n3.htm>
32. Bigliuzzi R, Franchi L, De Magalhães Bertoz AP, McNamara JA, Faltin K, Bertoz FA. Morphometric analysis of long-term dentoskeletal effects induced by treatment with Balters bionator. The Angle Orthodontist [serie en Internet] 2015; [citado 9 nov 2017]; 85(5):790-798. Disponible en: <http://www.angle.org/doi/full/10.2319/080714-554.1> <https://doi.org/10.2319/080714-554.1>
33. Gorucu Coskuner H, Ciger S. Three-dimensional assessment of the temporomandibular joint and mandibular dimensions after early correction of the maxillary arch form in patients with Class II division 1 or division 2 malocclusion. Rev Korean J Orthod. [serie Internet] 2015; [consultado 2017 dic10] 45(3):121–129. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4446373/> DOI: [10.4041/kjod.2015.45.3.121](https://doi.org/10.4041/kjod.2015.45.3.121)
34. Conde-Suárez HF, Valentín-González F, Sánchez-Gay JM. Normas del cefalograma de Ricketts en niños de Matanzas. Rev Cubana Estomatol. [serie en Internet]. 2013 [citado 10 dic 2017]; 50(4): [aprox. 10 p.]. Disponible en: <http://www.revestomatologia.sld.cu/index.php/est/rt/prINTERnet/149/44>
35. La Luce M. El significado clínico del análisis cefalométrico. En: La Luce M. Terapias Ortodónticas. Torinese: AMOLCA; 2002. Cap. 3. Pp. 36 -46.
36. Curbeira Hernández EM, Mora Pérez C. Activador abierto elástico de Klammt y gemelos en el tratamiento de la maloclusión de clase II. Medisur [serie en Internet]. 2009;7(1): [aprox. 10 p.]. Disponible en: <http://www.medisur.sld.cu/index.php/medisur/article/view/487>