

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, León
Facultad de Odontología
Especialidad de Ortodoncia



Tesis para optar al Título de Especialista en Ortodoncia

**Comparación del avance terapéutico del uso de bionator y twin
block en pacientes de 6 a 11 años con Clase II, en una Clínica de
Matagalpa 2009 al 2021**

Autora:

Dra. Mariandrea Garay Loáisiga.

Tutor:

Dr. Carlos Guerra Mendioroz.

Asesor:

Dra. Alicia Samantha Espinoza.

León, octubre del 2023.

2023 ¡Todas y todos juntos vamos adelante!

Resumen

La ortopedia funcional de los maxilares tiene como objetivo prevenir, interceptar y corregir los problemas de las funciones del sistema estomatognático en etapa de crecimiento. Así mismo, se encarga de generar en los niños una alta autoestima, ya que el paciente consigue una sonrisa con más confianza, evitando enfermedades bucales, como problemas de masticación y caries. En esta investigación se realizó una revisión clínica de la aparatología removible en los pacientes y medición de su avance mandibular con bionator y twin block, comparándose los avances terapéuticos mediante éstos. El trabajo comprende un estudio descriptivo con alcance correlacional en pacientes de 6 a 11 años, clase II, atendidos en una clínica privada de la ciudad de Matagalpa, durante el período de tiempo del año 2009 al 2021. Para esto, se seleccionaron 29 pacientes, de los cuales 12 son del sexo masculino y 17 del sexo femenino, siendo la edad más frecuente de 8 años. Similarmente, se pudo observar que el diagnóstico más frecuente fue de clase II, división 1. Entre los resultados obtenidos, se pudo verificar que hubo avance mandibular en los niños que participaron en este estudio, de acuerdo al tiempo de tratamiento sin importar el tipo de aparato. También se encontró avance terapéutico con ambos aparatos sin haber diferencia estadística entre ellos con respecto al avance mandibular medido en milímetros.

Palabras claves: twin block, bionator, clase II, avance mandibular.

Certificación

León, 18 de octubre del 2023

Dr. Domingo Pichardo – Decano

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN)

Su despacho.

Estimado Dr. Pichardo:

Por medio de la presente me dirijo a Usted para hacer de su conocimiento que la doctora Mariandrea Garay Loáisiga ha terminado satisfactoriamente su Tesis de Investigación, la cual llena las condiciones necesarias para que pueda ser defendida. El trabajo en mención se titula:

“Comparación del avance terapéutico del uso de bionator y twin block en pacientes de 6 a 11 años con Clase II, en una Clínica de Matagalpa 2009 al 2021”.

Agradeciendo su amable atención a la presente, aprovecho la ocasión para saludarle.

Atentamente,

Dr. Carlos Alberto Guerra Mendioroz

Tutor

Especialidad Ortodoncia

León 13 de noviembre de 2023.

Dra. Renée Álvarez
Coordinadora Especialidad Ortodoncia
Modalidad por encuentro

Estimada Doctora Álvarez:

Por este medio envié a usted mis consideraciones de aprobación del informe final del trabajo de investigación titulado: **“Comparación del avance terapéutico del uso de bionator y twin block en pacientes de 6 a 11 años con Clase II, en una Clínica de Matagalpa 2009 al 2021”**, realizado por la Dra. Mariandrea Garay Loáisiga y bajo su tutoría.

Considero ha cumplido los requisitos metodológicos, de acuerdo a la guía aprobada por esta Facultad, obteniendo resultados que aportan al conocimiento de este ramo.

Sin más que referirme y deseando éxitos en sus funciones, le saludo.

Atentamente;

Msc. Alicia Samantha Espinoza Palma
Profesor titular y Asesor Metodológico

Dedicatoria

A:

Dios y María Santísima,

Por ser Luz en mi vida y cuidarme siempre.

José Alberto,

Por su apoyo incondicional en cada uno de mis proyectos. Gracias por la oportunidad de crecer.

Mariandrea y José Mariano,

Son mi gran fuente de inspiración. Esa paciencia, comprensión y motivación, permitiendo que Mamá llevara adelante este proyecto. Los quiero mucho.

Dra. Alba Loáisiga,

Por ser una madre ejemplar. Tu constancia y perseverancia han sido el eje en mi formación.

¡Sin ustedes no hubiese podido llegar a cumplir esta meta!

Agradecimientos

A:

Dios Todopoderoso y a la Virgen Santísima,

por todas las bendiciones recibidas a diario.

Por haberme permitido alcanzar esta meta, cuidando de mí en todo momento.

Mi familia,

son mis pilares y apoyo en todo momento, brindándome amor y cariño incondicional, dándome ánimo a seguir adelante siempre. Me han demostrado que cuento en todo momento con su cooperación y que siempre han estado a mi lado.

Dr. Carlos Guerra,

por brindar su ayuda incondicional en la elaboración de este trabajo.

Su apoyo, paciencia y conocimiento me han acompañado a lo largo de mi formación profesional.

Dra. Samanta Espinoza,

por su cariño y paciencia de la mano de ideas y consejos en este trabajo.

Familia, docentes y amigos,

gracias por su compañía y solidaridad que me han dado en cada momento de mi vida.

Índice

Contenido	Página
Introducción	1
Objetivos.....	3
General	3
Específicos.....	3
Marco Teórico.....	4
Ortopedia funcional	4
Clasificación de la Ortopedia funcional.....	5
Bionator.....	7
Concepto e historia.....	7
Bionator estándar	7
Diseño, construcción y variaciones en el diseño	8
Indicación del tratamiento	9
Twin Block.....	10
Concepto e historia.....	10
Diseño y construcción.....	10
Fases del tratamiento	11
Ventajas de los aparatos funcionales de ortodoncia.....	14
Inconvenientes de los aparatos funcionales	15
Diseño metodológico	17
Resultados.....	23
Conclusiones	29
Recomendaciones	30
Referencias bibliográficas	31
Anexos	

Introducción

La ortodoncia y ortopedia maxilar son ramas de la odontología encargadas de buscar la armonía dental. En conjunto, se encargan de diagnosticar, prevenir, interceptar y tratar las malas posiciones dentarias, trastornos maxilofaciales y posturales. Además, los tratamientos ortopédicos, de índole maxilofacial y funcional, deben buscar una oclusión equilibrada y estable, una estética facial óptima y un funcionamiento fisiológico saludable de las articulaciones temporomandibulares.

La ortopedia funcional de los maxilares (OFM) proporciona diferentes terapias que facilitan la corrección de las maloclusiones esqueléticas, estableciendo una correcta función y armonía de los maxilares. La OFM es la ciencia que comprende un conjunto de medios terapéuticos que concurren esencialmente, en la utilización de las fuerzas o movimientos que se originan durante la ejecución de los actos fisiológicos como la masticación, deglución, respiración, fonación y ajuste facial. Tiene como fin el obtener un equilibrio morfofuncional de las estructuras del sistema estomatognático. La OFM guía el desarrollo normal maxilofacial de los pacientes en crecimiento, mediante la utilización de aparatología que provoca cambios tisulares favorables, resolviendo el desequilibrio de las maloclusiones esqueléticas presentado en sentido transversal, vertical y/o sagital.

Estas maloclusiones afectan la calidad de vida de los niños, ya que pueden presentar enfermedades bucales, como caries y enfermedades periodontales, problemas de masticación, e incluso problemas psicosociales.

A causa de la desinformación sobre las maloclusiones en los niños de nuestro país, ocurre el fenómeno de falta de implementación de ortodoncia preventiva e interceptiva. Si bien existe este tipo de práctica alrededor del mundo, donde cada día se va expandiendo con resultados positivos, en nuestro país sigue siendo una práctica muy poco utilizada. Gracias a esto, se desconocen los beneficios y eficiencia de los aparatos funcionales en pacientes infantiles, cuya información se hace muy limitada en Nicaragua.

Al no existir estudios previos en nuestro país sobre ortopedia funcional comparativa de estos aparatos, se podrán obtener nuevos conocimientos sobre la eficacia del uso del *bionator* y *twin Block* en niños de 6 a 11 años como pacientes Clase II. Esta sería la primera referencia de estudio de ortopedia maxilar, por lo cual representará una importante base de datos y estudio para futuras investigaciones. Así mismo, se pretende establecer información que podrá ser utilizada por docentes y residentes de la Especialidad de Ortodoncia (UNAN León) para beneficio de sus conocimientos.

Por otro lado, este estudio servirá para crear más conciencia de la importancia del uso en tiempo y forma de estos aparatos para lograr mejores resultados clínicos que beneficien aún más a futuros pacientes.

En este trabajo se investigará la eficacia de estos dos aparatos, el *bionator* y el *twin block*, a través de un estudio descriptivo transversal que comprende el tratamiento de pacientes Clase II, niños cuyas edades oscilan entre los 6 y 11 años, atendidos en una clínica privada de la ciudad de Matagalpa, durante el periodo de tiempo del año 2009 al 2021.

Objetivos

General

Comparar los avances terapéuticos del uso de bionator y twin block en pacientes de 6 a 11 años Clase II, atendidos en Matagalpa del 2009 al 2021.

Específicos

1. Caracterizar a los pacientes Clase II según sexo y edad.
2. Determinar el avance mandibular según el tiempo de tratamiento en los pacientes en estudio.
3. Contrastar el tipo de tratamiento ortopédico con twin block y con bionator de acuerdo al tiempo de tratamiento.
4. Comparar el tipo de tratamiento ortopédico con twin block y con bionator de acuerdo al avance mandibular.

Marco Teórico

Ortopedia funcional

Salvatierra, (2021) define a la Ortopedia funcional de los maxilares como:

Una especialidad que comprende los diferentes medios terapéuticos relacionados a la utilización de movimientos y fuerzas originados durante actos fisiológicos como la masticación, deglución, fonación, y respiración. Al fin de obtener un equilibrio funcional en las estructuras del sistema estomatognático. (p. 3)

Por su parte Bolasco y Gugulmeier, (2018) indican que la Ortopedia funcional tiene su forma de actuar en las etapas de crecimiento y desarrollo del individuo, donde sus medios terapéuticos corrigen íntegramente y/o preparan el sistema para un tratamiento ortodóntico posterior menos complejo, de mejor pronóstico y resultados óptimos. (p. 3)

El fundamento de la terapéutica con la aparatología bimaxilar funcional es activar la musculatura masticatoria con el objetivo de generar fuerzas biomecánicas intrínsecas e intermitentes propias del individuo, cuyo nivel está regulado por el sistema neuromuscular, guiadas por la aparatología, las cuales generan cambios biológicos en las estructuras óseas que se están conformando. (Bolasco & Gugulmeier, 2018. p. 4)

Este concepto se basa en que los músculos generen fuerzas al contraerse: reflejo miotático. Cuando la mandíbula está en posición de reposo no hay fuerzas de contracción suficientes, por este motivo tenemos que ir más allá. Para conseguir contracción muscular debemos producir un ligero estiramiento que oficia de estímulo y desencadena dicho reflejo. Este funcionalismo se consigue por medio de la posición terapéutica o de trabajo o mordida constructiva sobre la cual se confeccionan los aparatos ortopédicos bimaxilares funcionales. (Bolasco & Gugulmeier, 2018 p. 4)

Clasificación de la Ortopedia funcional

Existen diversas clasificaciones de aparatos funcionales. Verano & De la Rosa-Cabrera (2021) consideran que la propuesta de Proffit WR, et al., (2013) es una de las más didácticas e integradoras y los agrupan en 4 categorías:

1. **Dentosoportados pasivos:** Estos aparatos no tienen capacidad intrínseca para generar ninguna fuerza por medio de resortes o tornillos y dependen exclusivamente de la distensión de los tejidos blandos y la actividad muscular para producir un efecto terapéutico.
2. **Dentosoportados activos:** Estos representan fundamentalmente modificaciones de los activadores y del bionator, e incorporan tornillos o resortes para mover los dientes. Esto produce un movimiento dental que a menudo sustituye la modificación del movimiento mandibular por un movimiento dental de camuflaje. Por este motivo, los aparatos dentosoportados activos apenas tienen un lugar en la ortodoncia moderna y actualmente, se utilizan mucho menos que en tiempos pasados.
3. **Mucosoportados:** Son aquellos aparatos funcionales que en la medida de lo posible se evitan cualquier contacto con los dientes; o sea, gran parte del aparato se localiza en el vestíbulo para alejar los labios y las mejillas de la dentición. Esto los convierte en aparatos para expandir la arcada dental, además de actuar sobre el crecimiento de los maxilares, ya que las arcadas tienden a expandirse cuando se elimina la presión que ejercen el labio y la mejilla.
4. **Híbridos:** Los aparatos funcionales híbridos incluyen componentes que son habituales en los aparatos funcionales, pero combinados para satisfacer una necesidad concreta, a menudo como parte del tratamiento de una asimetría maxilar.

Por otra parte, Graber, T. M & Neumann B. (1987), en su libro aparatología ortodóntica removible, los clasifica en cinco grupos, según la respuesta muscular que generan y los grupos musculares que activan o controlan:

1. Los miotónicos son aparatos que aumentan la actividad muscular isométrica, es decir, sin acortamiento de las fibras musculares, trabajando sobre la musculatura. Su objetivo es aumentar la eficacia del aparato por las noches, ej. bloques gemelos (twin block).
2. Los miodinámicos se diseñaron por primera vez con la idea de hacerlos cómodos, para poder utilizarlos durante todo el día sin molestia. Son aparatos que aumentan la actividad muscular con contracciones isotónicas, con el fácil acortamiento de las fibras musculares, aprovechando así sus ventajas durante más tiempo. Un representante claro de este tipo de aparatos es el modelador elástico de Bimler.
3. Los miofuncionales, que son aparatos que aprovechan el tono muscular del vestíbulo oral (labios). De esta forma, se crea un nuevo equilibrio fisiológico a expensas de optimizar la alternancia de inhibición-estimulación muscular entre las zonas intra orales y del vestíbulo bucal. El aparato más importante conocido es el regulador de función Frankel.
4. Los aparatos bioplásticos son aquellos conformados por muchoacrílico y poco alambre; éstos tienen mayor área de contacto, como ejemplo están las pistas indirectas planas.
5. Por último, existen los aparatos bioelásticos que son aquellos con mucho alambre y pocoacrílico, como ejemplo se pueden citar los modeladores elásticos de Bimler.

Bionator

Concepto e historia

En 1952, Balters desarrolló su Bionator, catalogado por el mismo como un dispositivo de ortodoncia funcional integral. Según este autor, su aparato no corregía la disgnatia, sino que se debía crear una nueva relación armoniosa entre el medio interno, externo y humano. Esto incluye ejercicios para mejorar la postura corporal, asegurar el cierre bucal eficiente, una apropiada posición lingual y una correcta respiración nasal. (Grohmann, 2007)

El Bionator de Balters, que tiene mucho en común con el activador de Andresen Haupl, así como con otros aparatos como el de Bimler y el activador abierto elástico de Klammt, tienen como factor principal el estímulo lingual; el principio del uso del Bionator y su modo de actuar se fundamentan sobre la rehabilitación de las funciones del espacio bucal, la que se facilita por la forma de ovoide de la cavidad bucal, que, en buena parte, es necesario restituir en los pacientes. (Bedoya & Franco, 2010)

El Bionator pertenece a la familia de los aparatos funcionales bimaxilares, pero no posee elementos de sujeción dental, sino que permanece suelto en la cavidad oral y su fundamento opera con base en la fuerza muscular del sistema estomatognático. (Bedoya & Franco, 2010)

Bionator estándar

Este aparato se encuentra indicado para el tratamiento del retrognatismo mandibular y debe fabricarse con mordida constructiva.

El tratamiento con Bionator debe realizarse también en casos de clase II, división 1, con discrepancia de leve a moderada en los que las arcadas dentarias estén bien alineadas y la mandíbula se mantenga en una posición posterior. Las coronas maxilares a menudo se inclinan labialmente.

El tratamiento con Bionator depende en gran medida del cumplimiento del paciente, especialmente con respecto al ejercicio porque su enfoque de tratamiento incluye ejercicios posturales, gimnasia y control dietético. (Loor, 2022)

El objetivo del tratamiento de Balters de establecer un equilibrio muscular entre la lengua y la "envoltura neuromuscular externa" se resume a continuación:

1. Realizar el cierre de los labios y poner la lengua en contacto con el paladar blando.
2. Ampliar el espacio oral y entrenar su función.
3. Colocar los incisivos en una relación de borde a borde.
4. Ubicar la postura de la mandíbula hacia adelante para agrandar el espacio bucal. Esta postura continua de la mandíbula hacia adelante también amplía las vías respiratorias y mejora la deglución.

Diseño, construcción y variaciones en el diseño

Wilhelm Balters modificó el activador quitando la mayor parte de la placa acrílica palatina y reemplazándola con algo, que se espera que sirva como estímulo para reposicionar la lengua en posición anormal en la retrognatia mandibular. Diseñó un arco labial extendido en la región bucal para aislar los dientes y los arcos de los efectos nocivos de los músculos periorales y, por lo tanto, mejorar el crecimiento transversal de los arcos. Abogó por tres diseños de Bionator para las maloclusiones de clase I, II y III. (Loor, 2022)

La parte inferior del Bionator es angosta y su parte superior tiene solo el alambre labial y la extensión del alambre de protección bucal. Además, cuenta con una barra estabilizadora transpalatina, que en realidad se puede ajustar para la expansión bilateral, si fuera necesario. El paladar queda libre para el contacto propioceptivo de la lengua. (Loor, 2022)

El aparato se puede usar todo el tiempo, excepto para las comidas, lo cual es fundamental para obtener la máxima respuesta. (Loor, 2022)

El arco labial y bucal está compuesto de acero inoxidable de 0.9 mm, el cual no entra en contacto con los incisivos ni con el tejido gingival. La posición del alambre produce una presión negativa con el cierre de labios. Si es necesario, el alambre se puede ajustar durante el curso del tratamiento, después de que se haya ensanchado el arco, para cerrar los espacios y retraer los incisivos superiores. Se puede lograr una erupción selectiva durante el tratamiento recortando elacrílico. (Loor, 2022)

Figura 1 - *Vista oclusal y frontal del bionator*. Tomado de (Parra & Botero, 2013)



Indicación del tratamiento

El Bionator es uno de los aparatos más utilizados para el tratamiento funcional de las maloclusiones de clase II, división 1, asociadas con la retrusión mandibular.

Los cambios generados con este tipo de aparato, aplicado durante el pico de crecimiento, son en su mayoría a nivel dentoalveolar con retroinclinación de incisivos maxilares, proinclinación de los inferiores (con una corrección en el overjet de 1.6 a 4.4 mm) y en la relación molar. (Parra & Botero, 2013)

A nivel esquelético, se puede encontrar un aumento de 4.3 mm en la longitud total de la mandíbula y en la altura de la rama, junto con una apertura significativa del ángulo mandibular e incremento en altura facial anteroinferior.

La terapia con Bionator desplaza la mandíbula anteriormente, limita la cantidad de rotación anterior y cambia la dirección del crecimiento condilar, pero no incrementa la cantidad de crecimiento (produce aposición ósea en la región condilar y gonial); mientras que a nivel maxilar, no se encuentra ninguna modificación significativa. Varios autores sugieren crecimiento mandibular con el aparato funcional. (Parra & Botero, 2013)

El aparato se debe usar día y noche con controles de 3 a 5 semanas, con un promedio de duración del tratamiento de 12 meses. (Parra & Botero, 2013)

Twin Block

Concepto e historia

Los bloques gemelos (Twin block) fueron desarrollados por William J. Clark en el año 1980 en Escocia. Este es un sistema sencillo que involucra usar unos bloques de mordida tanto superiores como inferiores. En el arco superior consta de un arco vestibular, de unos ganchos Adams y de bloques de mordida, con una altura de 5 mm y una inclinación de 70 grados. En el arco inferior encontramos igual ganchos Adams, ganchos de bola y bloques de mordida anteriores, también con una altura de 5 mm e inclinación de 70 grados. Con este sistema, se pueden colocar tornillos de expansión en las líneas medias (Avila, 2020)

Diseño y construcción

Fernández et al. (2015) plantea que este tipo de aparatos se emplea para el tratamiento de la clase II, división 1, sin apiñamiento con unas arcadas de forma correcta y un resalte lo bastante grande como para permitir el avance sin restricciones del maxilar inferior y así poder corregir completamente la oclusión distal. Los bloques gemelos (Twin block) tienen la ventaja de la versatilidad de su diseño, el cual se puede modificar añadiéndole resortes, tornillos, entre otros. Así mismo, sólo se necesitan modelos de yeso superiores e inferiores y una mordida constructiva para luego montar los modelos en el articulador.

- Elementos de retención: Se confeccionan los ganchos Delta o Adams sobre las primeras bicúspides inferiores y los primeros molares superiores en dentición permanente, pudiéndose colocar en los molares deciduos inferiores en casos de dentición mixta. La retención se complementa con ganchos interdientales en forma de bola o C. También puede confeccionarse el arco labial, aunque en la mayoría de los casos no es necesario.
- Placa base: Consta de dos placas deacrílico, una superior y otra inferior; la superior lleva un tornillo de expansión central para ajustar el ancho de la arcada superior a la inferior, cuando se produce el avance mandibular.
- Planos inclinados oclusales: La posición y la angulación de los planos inclinados oclusales son esenciales para poder corregir eficazmente las relaciones entre las arcadas dentales. En la mayoría de los casos, los planos inclinados forman un ángulo de 70 grados con el plano oclusal 1-7, aunque se puede reducir esta angulación a 45 grados si el paciente no consigue adelantar el maxilar inferior de forma mantenida para ocluir los bloques gemelos correctamente. (Fernández et al., 2015)

Figura 2 - *Platos acrílicos maxilares y mandibulares con planos de mordida.* Tomado de (Parra & Botero, 2013)



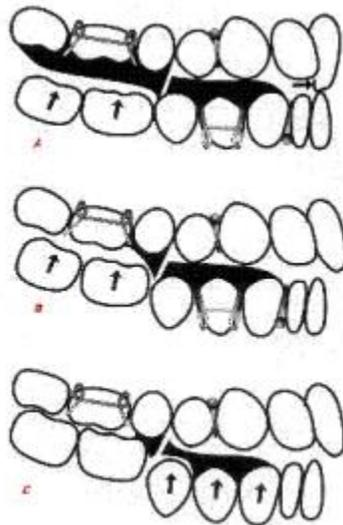
Fases del tratamiento

El tratamiento con la técnica de los bloques gemelos (Twin block) consta de dos fases: una fase activa y una fase de apoyo o mantenimiento.

Fase 1 - Activa

Se consigue una rápida corrección funcional de la posición mandibular de una oclusión de clase II a clase I utilizando los planos inclinados oclusales sobre los dientes posteriores; a su vez, se logra un desarrollo vertical rebajando paulatinamente los bloques de mordida para facilitar la erupción de los dientes posteriores inferiores y así nivelar el plano oclusal. (Fernández y otros, 2005)

Figura 3 - *Fase 1 del tratamiento ortopédico con twin block*. Tomado de Fernández et al. (2015)



- Se observan los aparatos superiores e inferiores.
- Se muestran los 70 grados de interfase 1-7.
- La base del acrílico superior cubre la segunda bicúspide y los molares, y la base de acrílico inferior cubre las bicúspides.
- Deben existir 5 mm de espacio necesario entre las bicúspides superiores e inferiores.
- Este espacio es necesario para mantener la posición protrusiva mandibular y para que los bloques sean lo suficientemente resistentes para soportar las fuerzas de la masticación sin fracturarse.

- La inclinación del plano oclusal cambia la función desde una clase II a una clase I durante la corrección.
- Los aparatos superiores e inferiores se usan para lograr el desarrollo vertical posterior.
- Las bases de acrílico superiores son gradualmente rebajadas para crear espacio, aproximadamente de 1 a 2 mm por visita, para mantener la lengua separada e impedir su interposición en el desarrollo vertical de los molares.
- El aparato inferior es la clave para el mantenimiento vertical durante el tratamiento y no debe ser rebajado hasta tanto no se complete el desarrollo vertical de los molares inferiores.
- Durante el proceso de rebajado del acrílico, los 70 grados de las interfases de las rampas no deben ser alterados; la alteración interferiría con su función.
- El tratamiento comienza con la activación del tornillo y el rebajado de las bases de acrílico, pero la expansión de los arcos y el desarrollo anteroposterior, se verá cumplido antes que el desarrollo vertical.
- Una vez liberado el contacto oclusal de los premolares inferiores, pueden erupcionar elevando el aparato inferior.
- La altura oclusal de los premolares superiores se mantiene usando ganchos interdentes que impiden eficazmente su erupción.
- En estos momentos, se reduce la mordida abierta lateral en la región premolar y se empieza a nivelar el plano oclusal, lo que se termina de establecer durante la fase 2 del tratamiento.
- Al final de la fase activa del tratamiento, deben encontrarse corregidas el resalte, la sobremordida y la oclusión distal. (Fernández y otros, 2005)

Fase 2 - Apoyo o mantenimiento

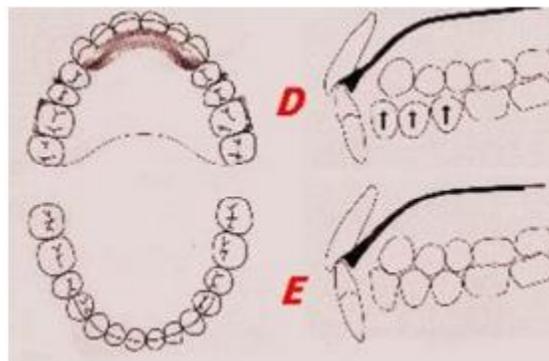
Es necesario que el paciente utilice el aparato constantemente para permitir la remodelación ósea interior y poder mantener la oclusión corregida mientras los

segmentos bucales se asientan plenamente en oclusión. La contención se realiza dentro de esta misma fase utilizando el aparato de mantenimiento. El uso del aparato se reduce a horas nocturnas únicamente cuando la oclusión ha quedado completamente establecida. (Fernández y otros, 2005)

La rampa anterior mantiene la corrección de la clase II mandibular; los molares mantienen ahora el desarrollo vertical; las bicúspides inferiores y los caninos están libres para erupcionar hacia la oclusión con el arco superior. (Fernández y otros, 2005)

La corrección de la clase II está completada. El paciente ha desarrollado una clase I. El aparato de apoyo se mantiene para lograr la estabilidad en la contención. (Fernández y otros, 2005)

Figura 4 - Fase 2 del tratamiento ortopédico con *twin block*. Tomado de (Fernández y otros, 2005)



Ventajas de los aparatos funcionales de ortodoncia

Terán R. Ch., Campoverde Paute P. & Cárdenas Chacha P. (2015). propone las siguientes ventajas:

1. La aparatología funcional de ortodoncia utiliza el potencial de crecimiento de las arcadas dentarias y, al mismo tiempo, lo estimula al máximo.
2. En muchas ocasiones, se consigue modificar el perfil. Por ejemplo, estos son los únicos aparatos que permiten a los dentistas hacer crecer la mandíbula y tirar hacia adelante los incisivos inferiores.

3. El tratamiento de ortodoncia puede empezar en fase de dentición mixta: se puede utilizar resina como un mantenedor de espacio en caso de pérdida prematura.
4. El uso de aparatos funcionales puede ser efectivo durante la pubertad, debido al pico de crecimiento puberal.
5. Es ideal para el tratamiento de la maloclusión de clases I y II sin apiñamiento dental.
6. Son plenamente eficaces en el control vertical de la sobremordida. El tratamiento con aparatología funcional también presenta ciertas ventajas siendo indispensable la colaboración del paciente. Además, en ocasiones permite evitar las extracciones, que pueden ser incómodas y dolorosas para el paciente en crecimiento.
7. Los aparatos funcionales pueden hacer más fácil y más corta la fase de ortodoncia fija requerida posteriormente (dependiendo del caso). Así mismo, aseguran excelencia en sus resultados, puesto que mejora la posición de las bases óseas, así como el espacio necesario. Por estética, oclusión y función, son aparatos elegibles.

Inconvenientes de los aparatos funcionales

Por otro lado, la aparatología funcional presenta una serie de inconvenientes también importantes a tener en cuenta:

1. Con cualquier tipo de aparato funcional es imposible controlar la posición de cada diente individual.
2. La respuesta al tratamiento es variable después de la pubertad y depende del tipo rotacional de crecimiento antes de la pubertad.
3. Los casos con apiñamiento son más difíciles de mejorar, especialmente en rotaciones incisales, ya que se puede provocar más translación o aún más rotación. Caso contrario ocurre con aparatología fija, donde es más fácil.

4. El aparato funcional debe ser llevado de forma correcta, acorde con las instrucciones del especialista. Si el aparato no produce los resultados esperados, probablemente la razón sea la falta de uso del mismo por parte del paciente.
5. Normalmente, la aparatología funcional necesita finalizar el tratamiento con ortodoncia fija.
6. Con los aparatos funcionales, se consigue colocar bien las bases óseas para mejorar la estética y la salud bucal del paciente en etapa de crecimiento. (Terán et al., 2015)

Diseño metodológico

1. Tipo de estudio:

La presente investigación es de tipo descriptiva retrospectiva con alcance correlacional.

2. Área de estudio:

El área de estudio fue una clínica odontológica privada, ubicada en la ciudad de Matagalpa, en la esquina opuesta a la Cruz Roja.

3. Población de estudio:

La población de estudio estuvo representada por 53 pacientes que recibieron tratamientos ortopédicos en el centro asistencial privado.

4. Muestra:

La muestra del presente estudio se tomó a conveniencia, seleccionándose 29 niños que cumplieron con los criterios de inclusión. El método de muestreo fue sistemático, según captación de los pacientes en el periodo de estudio.

5. Unidad de análisis:

La unidad de análisis y de información para este estudio fueron el expediente clínico, los modelos de estudio inicial y la radiografía lateral de cráneo, antes y después del tratamiento.

6. Criterios de inclusión:

Las consideraciones para formar parte de esta investigación fueron:

- Aceptación del padre y/o tutor responsable del paciente de que sus hijos formaran parte del estudio.
- Aceptación de los niños de ser revisados por la autora del estudio.

- Tener expedientes clínicos completos.
- Ser pacientes con diagnóstico inicial clase II de Angle y haber sido manejados con Twin Block o Bionator estándar.
- Contar con modelos de estudio iniciales en buen estado.
- Contar con radiografía lateral de cráneo de inicio y finalización del tratamiento en buen estado para su lectura imagenológica.

7. Criterios de exclusión:

Se excluyeron del estudio los siguientes casos:

- Niños con déficit de atención o afección psicológica cognoscitiva.
- Niños con retratamientos de ortopedia mecánica.
- Niños con tratamiento previo de ortodoncia fija o de tratamiento activo.

8. Fuente de información:

Para este estudio, se tuvo acceso principalmente a dos fuentes de información:

- Fuente primaria, en la revisión clínica de la aparatología removible en los pacientes y realización de mediciones de avance mandibular.
- Fuente secundaria, en la comparación de datos de los expedientes clínicos, revisión de mediciones en los modelos de estudio inicial y verificación de avances óseos observables en las radiografías laterales de cráneo de inicio y conclusión de los tratamientos.

9. Instrumento de recolección de información:

Se elaboró un instrumento de recolección de información tomando en cuenta los objetivos del estudio y cuidando de los parámetros éticos, debido al manejo de la información del expediente clínico.

La ficha recolectora de datos que se formuló contenía la información necesaria para cada variable, como la edad del paciente, sexo, diagnóstico, fecha de inicio y fecha de finalización del tratamiento, y el cambio logrado en el paciente (ver anexo 4).

10. Procedimiento de recolección de datos:

Para la recolección de los datos, se procedió de la siguiente manera:

- Se realizó estandarización con el tutor, luego la prueba piloto para la recolección de datos.
- Se elaboró una carta de solicitud de acceso a los expedientes de ortodoncia de la clínica dental privada, explicando el propósito de la investigación (ver anexo 2).
- Posteriormente, se redactó un documento de consentimiento informado por el padre o tutor del paciente para hacer de su conocimiento el uso de la información del expediente clínico, así como de la participación de su hijo en el presente estudio y el registro de las mediciones clínicas por parte de la autora del estudio (ver anexo 3).
- Se realizaron visitas a la clínica dental para la debida recolección de la información, donde se procedía de la siguiente manera:
 - La autora del estudio se presentaba ante el acompañante del paciente y con éste, le explicaba los objetivos del estudio y los propósitos de la investigación para obtención del título de especialista en ortodoncia; de aceptar, le solicitaba firma del consentimiento informado.
 - Con la aceptación del padre o tutor, se le solicitaba a la asistente dental de la clínica el expediente del paciente y se verificaba que contara con todos los criterios de inclusión: modelo de estudio inicial en buen estado, radiografía lateral de cráneo, antes y después del tratamiento, y que estuviera planteado en el expediente clínico todo el avance del paciente en cada cita con su odontopediatra de cabecera.

- Posteriormente, se procedió a registrar la información correspondiente en los acápites de la ficha recolectora de datos.
- Las mediciones del avance mandibular se efectuaron a nivel clínico. Para esto, se utilizó un calibrador vernier digital colocándose a nivel de anterior, verificando así, el avance en la sobremordida vertical y/o horizontal y registrando simultáneamente la información en la ficha recolectora.
- Por último, el dato clínico encontrado era comparado con la medición de inicio encontrada en el expediente clínico y de la misma manera verificado radiográficamente, con la radiografía lateral de cráneo antes del tratamiento y observar la mejoría del paciente en su radiografía lateral de cráneo al finalizar el tratamiento.
- Luego de este proceso, se le agradecía al paciente y a su acompañante por su participación en el estudio.

11. Procesamiento de datos:

La información recolectada fue introducida en una base de datos desarrollada mediante el programa estadístico SPSS, versión 27 para Windows, con el cual se obtuvieron tablas de acuerdo a las variables del estudio; a partir de éstas, se generaron gráficos con el programa de Microsoft Excel 2016.

Para esta investigación, se definieron las variables que a continuación se detallan:

- Variable “avance terapéutico mandibular”, de tipo ordinal, ya que las respuestas obtenidas fueron en milímetros y éstas van en orden consecutivo.
- Variable “tipo de tratamiento”, como variable nominal, cuyas respuestas consistían en conocer si el aparato ortopédico utilizado era el twin block o el bionator estándar.
- Variable “tiempo del tratamiento”, de tipo ordinal, ya que se revisó la cantidad de años y meses que duró la intervención ortopédica, con cada dato en orden consecutivo.

De acuerdo con Reguant et al. (2018), cuando se pretende calcular la relación entre una variable de tipo nominal, es decir no paramétrica, con una variable ordinal utilizando el programa SPSS, se deberá procesar dicho análisis utilizando la Correlación de Spearman.

Por su parte (Martínez y otros, 2009) plantean que los rangos de la correlación del coeficiente de Spearman se pueden interpretar de la siguiente manera:

Rango	Relación
0-0.25	Escasa o nula
0.26-0.50	Débil
0.51-0.75	Entre moderada y fuerte
0.76-1.00	Entre fuerte y perfecta

Para establecer si los datos se debían o no al azar y conocer si existía algún tipo de significancia estadística, se trabajó a la par del coeficiente de correlación de los rangos de Spearman con el valor de p .

Este valor de p se interpretó de la siguiente manera:

- El valor de α (alfa) fijado para esta investigación fue de 0.05.
- Si el valor de p era menor que el valor de α , se descartaba que el resultado observado pudiera atribuirse al mero azar; es decir, la incompatibilidad entre los datos observados y la hipótesis nula se consideraría lo suficientemente grande como para poder descartar esta hipótesis.
- Si el valor p era mayor que el valor de α , se consideraba que no había suficiente indicio para descartar la hipótesis nula. (Clark, 2004)

Hipótesis para variables planteadas en el Objetivo específico número 3:

Desglose 1:

Supuesto A: aparato ortopédico	Supuesto B: avance mandibular
Hipótesis Nula (Ho):	Hipótesis Alternativa (H1):
El avance mandibular no está condicionado por el uso de la aparatología con twin block o bionator estándar en pacientes clase II.	El avance mandibular está condicionado por el uso de la aparatología con twin block o con bionator estándar en pacientes clase II.

Desglose 2:

Supuesto A: aparato ortopédico	Supuesto B: tiempo del tratamiento
Hipótesis Nula (Ho):	Hipótesis Alternativa (H1):
No existe ningún tipo relación entre el tratamiento terapéutico con twin block o bionator estándar con el tiempo del tratamiento que llevan los pacientes clase II.	Existe relación entre el tratamiento terapéutico con twin block o bionator estándar con el tiempo del tratamiento que llevan los pacientes clase II.

12. Aspectos éticos:

Se guardó el anonimato de cada paciente codificando la identificación sin revelar nombre ni apellido, garantizando la ética, respeto y el uso exclusivo con fines totalmente académicos para obtener datos que se reflejan en este trabajo de investigación.

Resultados

Tabla 1 - *Distribución de frecuencia según edad y sexo de los pacientes en estudio.*

Edad años	Sexo de los pacientes				Total	
	Masculino		Femenino			
	N	%	N	%	N	%
6	2	16.7	2	11.8	4	13.8
7	2	16.7	6	35.3	8	27.6
8	5	41.7	6	35.3	11	37.9
9	2	16.7	-	-	2	6.9
10	-	-	3	17.6	3	10.3
11	1	8.3	-	-	1	3.5
Total	12	41.4	17	58.6	29	100.0

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2 - *Avance mandibular según el tiempo de tratamiento de pacientes clase II.*

Tiempo de tratamiento	Avance mandibular													
	0 mm		1 mm		2 mm		3 mm		4 mm		5 mm		Total	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
1 año	-	-	-	-	1	25.0	2	50.0	1	25.0	-	-	4	13.8
1 ½ año	1	20.0	2	40.0	2	40.0	-	-	-	-	-	-	5	17.2
2 años	-	-	-	-	3	50.0	2	33.3	1	16.7	-	-	6	20.8
2 ½ años	-	-	-	-	-	-	1	25.0	2	50.0	1	25.0	4	13.8
3 años	-	-	-	-	-	-	1	33.3	2	66.7	-	-	3	10.3
4 años	-	-	-	-	1	20.0	3	60.0	1	20.0	-	-	5	17.2
5 años	-	-	-	-	2	100.0	-	-	-	-	-	-	2	6.9
Total	1	3.5	2	6.9	9	31.0	9	31.0	7	24.1	1	3.5	29	100.0

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3.1 - *Distribución de frecuencia de tipo de aparato ortopédico según tiempo de tratamiento.*

Tiempo de tratamiento	Aparato ortopédico				Total	
	Bionator estándar		Twin block			
	N	%	N	%	N	%
1 año	3	25.0	1	5.9	4	13.8
1 ½ año	4	33.3	1	5.9	5	17.2
2 años	2	16.7	4	23.5	6	20.8
2 ½ años	1	8.3	3	17.6	4	13.8
3 años	1	8.3	2	11.8	3	10.3
4 años	1	8.3	4	23.5	5	17.2
5 años	-	-	2	11.8	2	6.9
Total	12	41.4	17	58.6	29	100.0

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3.2 - *Correlación entre tipo de aparato ortopédico utilizado con tiempo de tratamiento.*

			Tratamiento ortopédico	Tiempo de tratamiento
Rho de Spearman	Tratamiento ortopédico	Coeficiente de correlación	1.000	0.483**
		Sig. (bilateral)	.	0.008
		N	29	29
	Tiempo de tratamiento	Coeficiente de correlación	0.483**	1.000
		Sig. (bilateral)	0.008	.
		N	29	29

** . La correlación es significativa en el nivel 0.01 (bilateral).

Fuente: SPSS.

Tabla 4.1 - Registro del avance mandibular en los pacientes de acuerdo con el tipo de aparato ortopédico utilizado.

Avance mandibular mm	Aparato ortopédico				Total	
	Bionator estándar		Twin block			
	N	%	N	%	N	%
0	1	8.3	-	-	1	3.5
1	1	8.3	1	5.9	2	6.9
2	4	33.3	5	29.4	9	31.0
3	4	33.3	5	29.4	9	31.0
4	2	16.7	5	29.4	7	24.1
5	-	-	1	5.9	1	3.5
Total	12	41.4	17	58.6	29	100.0

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4.2 - Relación entre el avance mandibular observado en los pacientes de acuerdo con el tipo de aparato ortopédico utilizado.

			Aparato ortopédico	Avance mandibular
Rho de Spearman	Tratamiento ortopédico	Coefficiente de correlación	1.000	0.230
		Sig. (bilateral)	.	0.229
		N	29	29
	Avance mandibular	Coefficiente de correlación	0.230	1.000
		Sig. (bilateral)	0.229	.
		N	29	29

Fuente SPSS.

Tabla 5 - *Relación entre el avance mandibular observado en los pacientes de acuerdo con el tiempo de tratamiento.*

			Tiempo de tx	Avance mandibular
Rho de Spearman	Tiempo de tx	Coeficiente de correlación	1.000	0.075
		Sig. (bilateral)	.	0.699
		N	29	29
	Avance mandibular	Coeficiente de correlación	0.075	1.000
		Sig. (bilateral)	0.699	.
		N	29	29

Fuente SPSS.

Resultados y discusión

El presente estudio estuvo integrado por 29 pacientes, de los cuales el 41.4% correspondieron al sexo masculino y el 58.6% al sexo femenino. En el caso del sexo masculino, de 12 pacientes evaluados el 41.7% tenían 8 años de edad, el 16.7% se encontraron en las edades de 6, 7 y 9 años, respectivamente, y un paciente con 11 años para un 8.3%. Con el sexo femenino, de 17 pacientes evaluados, se observó que las edades de 7 y 8 años tuvieron mayor frecuencia con el 35.3% cada edad, respectivamente, seguido del 17.6% con 10 años y el 11.8% con 6 años.

De manera general, los pacientes que inician su tratamiento ortopédico se ubican a la edad de 8 años con el 37.9%, seguido de la edad de 7 años con el 27.6% y el 13.8% inicia a los 6 años. Así mismo, se pudo observar que, respecto al diagnóstico, el 86.2% de los pacientes correspondían a clase II, división 1 y el 13.8% a clase II, división 2.

En la tabla 2, se presenta el avance mandibular de los niños sometidos a tratamiento ortopédico sin importar el tipo de aparato. De la tabla se logra apreciar que, de acuerdo al tiempo del tratamiento en años, con un avance de 2 a 4 mm, se observaron pacientes con tratamientos de 1, 2 y 4 años; pacientes con tratamientos

de 1 ½ año presentaron avances de 0 a 2 mm; así mismo, pacientes con tratamientos de 2 ½ años mostraron avances de 3 a 5 mm; pacientes con 3 años de tratamiento registraron avances de 3 a 4 mm; y finalmente, pacientes con 5 años de tratamiento presentaron un avance de solo 2 mm.

Para conocer qué tipo de aparato fue el utilizado según el tiempo de tratamiento, en la tabla 3.1 se muestra que en casos de ver avances a 1 año a 1 ½ año de tratamiento, se utilizaron con mayor frecuencia el bionator estándar, con 7 casos comparados a 2 casos utilizando el twin block; a los 2 años se posiciona el twin block con más casos, cuatro (4), comparados con el bionator estándar, dos (2) casos; sin embargo, al observar los pacientes de 3, 4 y 5 años de tratamiento, las ocurrencias con twin block fueron 8 y con bionator 2 pacientes. Es interesante, por tanto, observar esta particularidad, que a menos años de tratamiento la eficacia es mayor con uso del bionator estándar.

Loor (2022) describe que el tratamiento con Bionator debe realizarse también en casos de clase II, división 1, con discrepancia de leve a moderada, en los que las arcadas dentarias estén bien alineadas y la mandíbula se mantenga en una posición posterior. Por su parte, Fernández et al. (2015) plantea que este tipo de aparatos se emplea para el tratamiento de la clase II, división 1, sin apiñamiento, con unas arcadas de forma correcta y un resalte lo bastante grande como para permitir el avance sin restricciones del maxilar inferior, y así poder corregir completamente la oclusión distal. Cabe señalar que pueden estar inmersos otros factores intangibles que no se estudiaron en esta investigación; por ejemplo, puede ocurrir que los doctores tengan mayor conocimiento teórico sobre el twin block, y como consecuencia, sea éste el aparato que implementen en la práctica clínica; también puede tratarse que los especialistas dentales valoren que la adaptación del paciente, el cumplimiento de sus citas, entre otros, sean más efectivos utilizando bloques gemelos que con el bionator. En todo caso, quedaría abierta la discusión para futuras investigaciones.

Respecto a verificar si existe correlación entre el tipo de aparato ortopédico utilizado por el paciente con el tiempo de tratamiento que llevaban de uso, se encontró un

coeficiente de correlación de Spearman de 0.483 y una significancia bilateral de 0.008. Siendo este valor de p menor al de α (alfa <0.05), se asume entonces que existe una correlación escasa o nula entre el tratamiento ortopédico instaurado en el paciente y el tiempo de tratamiento. Parte del análisis e interpretación realizado en este trabajo comprende el verificar que los resultados sugieran que esta correlación no se debe al azar, es decir, corroboran lo descrito en la literatura.

Con los resultados, también se ha podido constatar que existe una diferencia estadísticamente significativa entre el uso del bionator a menor tiempo y el uso del twin block a mayor tiempo. Sin embargo, no se debe pasar desapercibido el grado de asociación entre las variables, la cual conforme a lo establecido por Martínez et al. (2009) es débil. Esto se puede deber al discreto número de casos estudiados, pero también abre un camino a seguir estudiando estas variables y potencializar los hallazgos.

En la tabla 4.1, se muestra el avance mandibular obtenido tanto con el bionator estándar como con el twin block. Se puede apreciar que no hay mayor variabilidad con el avance y el número de casos que presentaron dicho beneficio mandibular, ya que tanto para 1, 2, 3 o 4 mm la diferencia es tan solo de 1 caso; es decir, en esta tabla descriptiva, se puede apreciar a grosso modo que los dos aparatos ortopédicos son eficaces. No obstante, esta aseveración ya antes expuesta la podemos cotejar con la Rho de Spearman, y así verificar si existe correlación entre dichas variables: se observa un coeficiente de 0.230 con un valor p de 0.229, entendiéndose que no existe diferencia estadística entre el uso del twin block o del bionator estándar con respecto al avance mandibular.

Finalmente, de la tabla 5 se puede apreciar que la Rho de Spearman al realizar la relación del tiempo de tratamiento con el avance mandibular corresponde a un 0.75, siendo la correlación de moderada a fuerte, es decir, se pueden observar cambios en los pacientes que utilizan estos tipos de aparatos.

Conclusiones

De los resultados obtenidos, se puede concluir lo siguiente:

1. De los 29 pacientes examinados, hubo predominio de pacientes clase II en el sexo femenino y la edad más frecuente de inicio del tratamiento fue a los 8 años.
2. La distribución del tratamiento ortopédico, según diagnóstico inicial más frecuente, fue de clase II, división 1.
3. Se pudo observar avance mandibular según el tiempo de tratamiento.
4. Existe una diferencia significativa entre el uso del bionator a menor tiempo de tratamiento y del uso de twin block a mayor tiempo de tratamiento.
5. Se encontró avance terapéutico con ambos aparatos, no existiendo diferencia estadística entre ambos aparatos con el avance mandibular en milímetros.

Recomendaciones

A los docentes de la especialidad de Ortodoncia, UNAN – León:

- Continuar con esta línea de investigación, considerando los hallazgos presentados en este estudio y ampliando la muestra poblacional a otras ciudades del país.
- Concientizar a los residentes de la Especialidad de Ortodoncia sobre la importancia del manejo clínico ortopédico de pacientes clase II.

A los especialistas en Ortodoncia y Odontopediatría:

- Incluir en su agenda de tratamientos a pacientes de edades tempranas y con maloclusiones dentarias y esqueléticas, el uso de aparatología de ortopedia maxilar, ya que son notorios los cambios esqueléticos, y con esto se mejora la calidad de vida de las pacientes.

Referencias bibliográficas

- Avila, R. (2020). *Ortopedia funcional como alternativa terapéutica en maloclusión clase II. Revisión de literatura*. Azogues: Universidad Católica de Cuenca.
- Bedoya, A., y Franco, G. (2010). Tratamiento de maloclusión clase II con aparatología funcional: Bionator. Reporte de un caso. *Revista Estomatología*, 24-29.
- Bolasco, L., y Gugulmeier, V. (2018). Acercamiento a la ortopedia funcional de los maxilares. *Gaceta dental*, 162-181.
- Clark, M. L. (2004). Los valores P y los intervalos de confianza ¿en qué confiar? *Rev Panam Salud Pública*, 15(5).
- Fernández, R., Marín, G., Otaño, G., Pérez, M., y Delgado, L. (2005). Los bloques gemelos. Uso y construcción del aparato convencional. *Rev Cubana Estomatol*, 42(3).
- Graber, T., y Neumann, B. (1987). *Aparatología ortodóntica removible*. Editorial Médica Panamericana.
- Grohmann, U. (2007). *Aparatología en ortopedia funcional*. AMOLCA.
- Loor, J. (2022). *Bionator como terapéutica en el desequilibrio del plano oclusal en sentido transversal*. Guayaquil: Universidad de Guayaquil.
- Martínez, R., Tuya, L., Martínez, M., Pérez, A., y Cánovas, A. (2009). El coeficiente de correlación de los rangos de Spearman. Caracterización. *Rev Haban Cienc Méd La Habana*, 8(2).
- Parra, N., y Botero, P. (2013). Aparatos de avance mandibular: ¿mito o realidad? *Rev Nac Odontol*, 9, 57-73.
- Reguant, M., Vilá, R., y Torrado, M. (2018). La relación entre dos variables según la escala de medición con SPSS. *REIRE Revista d'Innovació i Recerca en Educació*, 11(2), 45-60. <https://doi.org/http://doi.org/10.1344/reire2018.11.221733>

- Salvatierra, W. (2021). *Tratamiento con ortopedia funcional de maloclusión Clase III aplicando Bimler C en pacientes pediátricos*. Guayaquil: Universidad de Guayaquil.
- Silva, N. (2019). *Corrección temprana de malocclusiones con ortopedia funcional*. Guayaquil: Universidad de Guayaquil.
- Terán, C., Campoverde, P., y Cárdenas, P. (2015). Aparatología funcional. Revisión de literatura. *Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría*.
- Verano, L., y de la Rosa-Cabrera, Y. (2021). Nuevas opciones de aparatos funcionales para tratar pacientes con retrognatismo mandibular. *Gaceta Médica Esprituana*, 155-167.

Anexos

Anexo 1. Operacionalización de variables.

Variable	Concepto	Indicador	Valor	Tipo de Variable
Avance mandibular	Capacidad de producir efecto deseado anteroposterior en la redirección del crecimiento mandibular.	-Expediente clínico. -Radiografía. -Lateral de cráneo del paciente.	Twain block Bionator	Cualitativa
Edad	Tiempo que ha vivido una persona contando desde su nacimiento.	-Expediente clínico.	Números enteros	Cuantitativa discreta
Sexo	Se refiere a las características biológicas y fisiológicas que definen a la mujer y hombre.	-Expediente clínico.	F o M	Cuantitativa nominal
Tiempo de tratamiento de los aparatos.	Magnitud física que permite ordenar la secuencia de los sucesos en el tratamiento ortopédico.	-Expediente clínico.	1 año 1 ½ año 2 años 2 ½ años 3 años 4 años 5 años	Cuantitativa continua.
Clase II	Discrepancia positiva anteroposterior esquelética entre maxilar y mandíbula.	-Expediente clínico. -Radiografía lateral de cráneo del paciente.	Clase II, división 1. Clase II, división 2.	Cuantitativa ordinal.

Anexo 2. Carta al gerente propietario de clínica dental.

Matagalpa, 15 de julio del 2021

Dr. José Abraham González
Clínica Odontológica GONRO
Costado Oeste de Cruz Roja, Ciudad de Matagalpa
Sus manos.

Estimado Doctor González:

Reciba siempre de mi parte un cordial saludo. Como es de su conocimiento, actualmente trabajo en la recopilación, selección y preparación de casos clínicos para elaborar mi tesis de la especialidad de Ortodoncia, cursada en nuestra alma mater UNAN-León. Por esta razón, me dirijo a Usted para solicitarle formalmente su autorización para utilizar en mi tesis los casos de pacientes que hemos atendido en su clínica. Cabe señalar que los casos se utilizarán para fines meramente académicos, manteniendo en sigilo la identidad e información de los pacientes.

Agradeciendo su amable atención a la presente y de antemano su acostumbrado apoyo, me suscribo deseándole éxito en su trabajo.

Atentamente,

Mariandrea Garay Loáisiga
Cirujano Dentista
Código MINSa no. 15360
Cédula no. 001-231179-0013Y

Anexo 3. Consentimiento informado

Yo, _____ de _____ años, identificándome con cédula de identidad no. _____ - _____ - _____, mayor de edad, padre/madre/tutor del niño(a) _____ atendido(a) en la clínica odontológica GONRO en la Ciudad de Matagalpa, doy mi consentimiento para que la Dra. Mariandrea Garay Loáisiga tenga acceso al expediente clínico de mi hijo y pueda realizar su estudio científico para obtener datos que le servirán para graduarse como Especialista en Ortodoncia de la UNAN-León. Así mismo, comprendo y entiendo que para verificar el beneficio del aparato que ha usado mi hijo, la Dra. Garay realizará una medida en sus dientes en la parte delantera y que esto no implica ningún tipo de riesgo médico legal.

La Dra. Garay nos ha explicado a mi persona y a mi hijo(a) que esta información será confidencial para fines académicos únicamente, sin utilizar la identidad e información personal del paciente. Entiendo también que, para fines académicos, la información podrá ser utilizada en conferencias y presentaciones sin exponer la identidad del paciente.

Odontólogo

Padre/Madre/Tutor

Fecha ____/____/____

Anexo 4. Ficha Recolectora de Datos

Código del Paciente no. _____

Edad: _____ Sexo: _____

Diagnóstico:

Clase II ____ División 1 ____

Clase II ____ División 2 ____

Tratamiento Ortopédico Recibido:

Bionator estándar ____

Twin block ____

Tiempo de inicio del tratamiento:

Año: _____ Mes: _____

Tiempo de finalización del tratamiento:

Año: _____ Mes: _____

Cambio anteroposterior de redirección de crecimiento mandibular (avance) en mm:
_____ mm