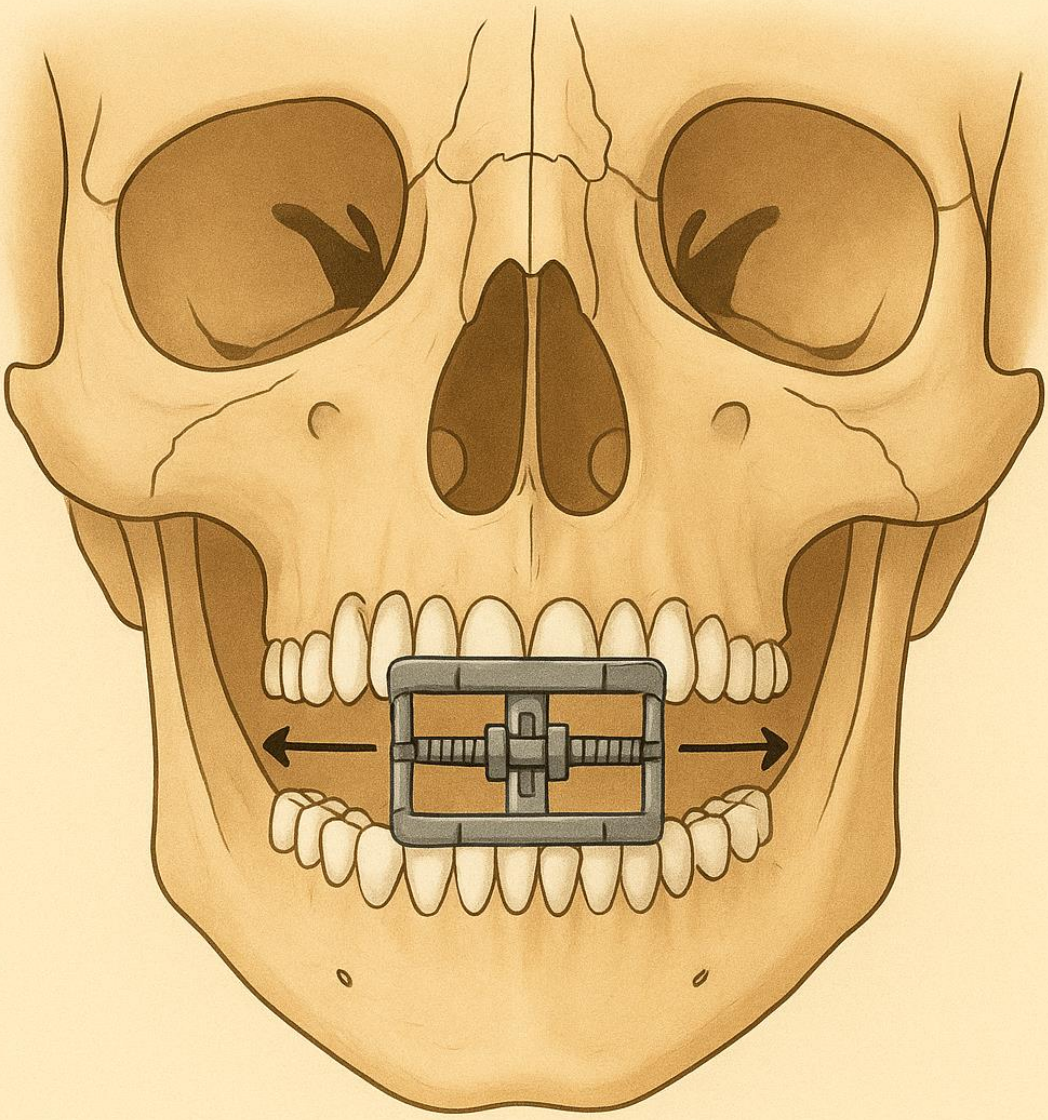
EXPANSIÓN ACTIVA EN ORTOPEDIA MAXILAR



AUTORES: Zulema Susy Bueno Bravo
Willy Bustillos Torrez
Brahian Bustillos

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mi familia, por el apoyo incondicional que siempre me dan. A mis Docentes, por su constante orientación y a Dios por permitirme estudiar y crecer profesionalmente.

DEDICATORIA

Le dedico este trabajo a mi familia y a todos quienes me ayudaron a completarlo.

Resumen

La región del paladar se origina, por la proliferación de los procesos maxilares, excepto en la región anterior formada a expensas del proceso nasal medial y que se constituye en la premaxila. Durante la formación del paladar surge un mecanismo de acomodación de la lengua debido al rápido crecimiento del proceso mandibular, permitiendo la fusión de los procesos palatinos y la consecuente separación de la cavidad bucal de la nasal. El procedimiento ortopédico más utilizado lo constituye la expansión activa del maxilar. El tratamiento ortopédico y dental propone buscar una relación normal Máximo- mandibular correcta que se encuentren en buena alineación con la base craneana. El efecto más significativo es el aumento rápido del espacio intermolar para poder tratar la mordida cruzada posterior, sin provocar efectos secundarios el cual se puede conseguir desde el inicio de la transición a la dentición permanente quedando estable a posterior edad del paciente tratado.

Palabras Clave: Expansión maxilar, Mordida cruzada, Hass, Hyrax, transversal.

CONTENIDO

1 INTRODUCCIÓN 1
2 OBJETIVOS 3
2.1 Objetivo General 3
2.2 Objetivos Específicos 3
3 MARCO TEÓRICO 4
3.1 Antecedentes de la expansión activa. 4
3.2 Expansión vs. disyunción. 5
3.3 Mordida cruzada posterior bilateral.. 8
3.3.1. Etiología 8
3.4 Prevalencia. 11
3.5 Definición. 11
3.6 Diagnostico. 11
3.7 Características anatómicas y sus efectos en la expansión. 14
3.8 Principales aparatos de expansión. 16
Estudios que respaldan la expansión activa 31
3.9.1.“Osificación de la sutura del palatino medio tras el procedimiento de expansión maxilar rápida: estudio radiográfico”. 31
3.9.2. Efectos inmediatos dentales y esqueléticos de la expansión rápida del maxilar con un disyuntor a dos bandas modificado. 33
4 DISCUSIÓN. 43
5 CONCLUSIONES 45
6 BIBLIOGRAFÍA 47
7 ANEXOS 1

1 INTRODUCCIÓN

La morfología de las arcadas dentarias es de gran importancia para las funciones masticatorias, fonéticas y estéticas, así como para la deglución, respiración y armonía facial. Capelloza Filho y Silva Filho (1997), definen el desequilibrio del sistema estomatognático como una desarmonía entre las estructuras dentaria, esquelética y muscular. La atresia maxilar es una deformidad dentofacial de origen multifactorial, caracterizada por el estrechamiento de la arcada superior en sentido transversal, provocando una diferencia en relación con la mandíbula. Desde los albores de la humanidad, la maloclusión y las deformaciones dentoesqueléticas afectan a la población mundial. Ante esto, se han realizado numerosos intentos, técnicas y mejoras en el diagnóstico y tratamiento de ortodoncia para corregir estas deformidades (Guimaraes , 2021) .

En la actualidad la práctica de la Ortodoncia está dirigida hacia los principios de la ortopedia dentofacial y a tratamientos ortodóncicos sin extracciones; así se ha demostrado, los beneficios y los efectos ortopédicos logrados, tanto en sentido sagital como en transversal para tratar las distintas anomalías relacionadas a estas afecciones.(Gómez Ávila et al., 1999).

Es así que existen dos formas de conseguir esta separación de los huesos maxilares: la primera puede ser pasiva y la que nos ocupa en este trabajo nos referimos a la *EXPANSION ACTIVA* (Gallagher et al., 1998).este tratamiento, se ha intentado por las vías quirúrgica y clínica de estos la primera forma es considerada más agresiva y también económicamente en desventaja por eso se prefiere la segunda (Plasencia Padilla, 2015).

A esta *EXPANSION ACTIVA* se la conoce ya en la práctica como **DISYUNCION MAXILAR** que es la que produce una rápida transformación interna con adecuada estabilidad cuando se realiza en las edades indicadas (Calvo Pérez et al., 2018).

Existen distintos tornillos insertos en aparatos que pueden llegar a conseguir este efecto en nuestro trabajo vamos a presentar aquellos más relevantes, más usados y actuales.

- Tornillo tipo HASS, con acrílico que cubre la superficie oclusal de los dientes. Indicado principalmente en pacientes con dentición mixta.
- Tornillo tipo HYRAX, apoyados únicamente sobre los dientes mediante bandas. Es altamente resistente y eficaz, existen variantes de este conocido como Hyrax Modificado (Lugo, 2008)(Gómez Ávila et al., 1999).

Indicaciones: para pacientes afectados por displasia transversal esquelética del maxilar cuyas características clínicas son mordida cruzada posterior unilateral o bilateral, un marcado compromiso del espacio en el arco superior.

Contraindicaciones de la disyunción: en pacientes no colaboradores, mordidas abiertas, pacientes con crecimiento hiperdivergente y en asimetrías esqueléticas (Rodríguez et al., 2007) (Sepúlveda, 2012).

2 OBJETIVOS

2.1 2.1 Objetivo General

Describir la expansión activa como terapia ortodentofacial con los aparatos actuales y sus diferencias.

2.2 Objetivos Específicos

- Diferenciar la expansión activa de la pasiva
- Explicar los aparatos que producen disyunción, sus partes y diferencias.
- Identificar casos clínicos de tratamientos ortodónticos en donde es útil la aplicación de la Expansión activa.

3 MARCO TEÓRICO

3.1 Antecedentes de la expansión activa.

En 1860, Emerson Angelí (USA), fue el primero en conseguir la separación de la sutura media palatina para crear espacio. Utilizó una barra con tuerca, tornillo y bandas en los premolares (Fränkel, 1997) , se logró un aumento en la anchura del arco de 0,25 pulgadas en dos semanas con un diastema resultante de la línea media, este procedimiento fue refutado enfáticamente por Mc Quillen (1860) y Coleman (1865) argumentando que la separación de los dientes maxilares era imposible (Silva Filho et al., 2008)

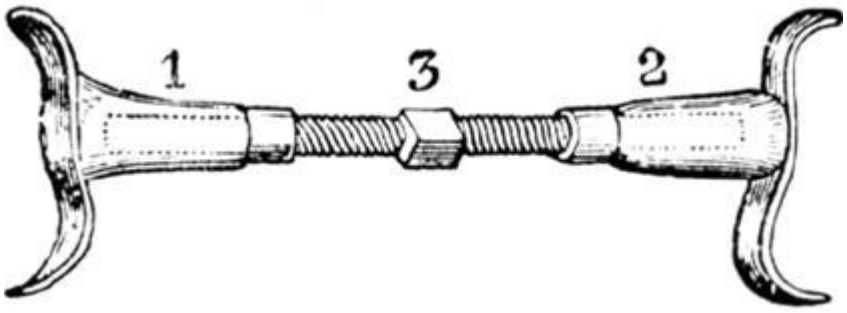


Fig.1 Instrumento hecho por E.C. Angell en 1860

Fuente: (White et al., 1872)

El segundo caso de un aparato más simple sin el uso de un tornillo fue en el año 1877, cuando Walter Coffin mostró la expansión del arco maxilar usando su resorte de Coffin. Es sabido que el resorte de Coffin causa la separación de la sutura palatina media en niños mayores (dos Santos & Pithon, 2010).

Por su parte Hass probo esta expansión en animales de experimentación, el mismo después propondría un aparato bautizado con su nombre aun reconocido en nuestros tiempos (Neira Feria, 2016).

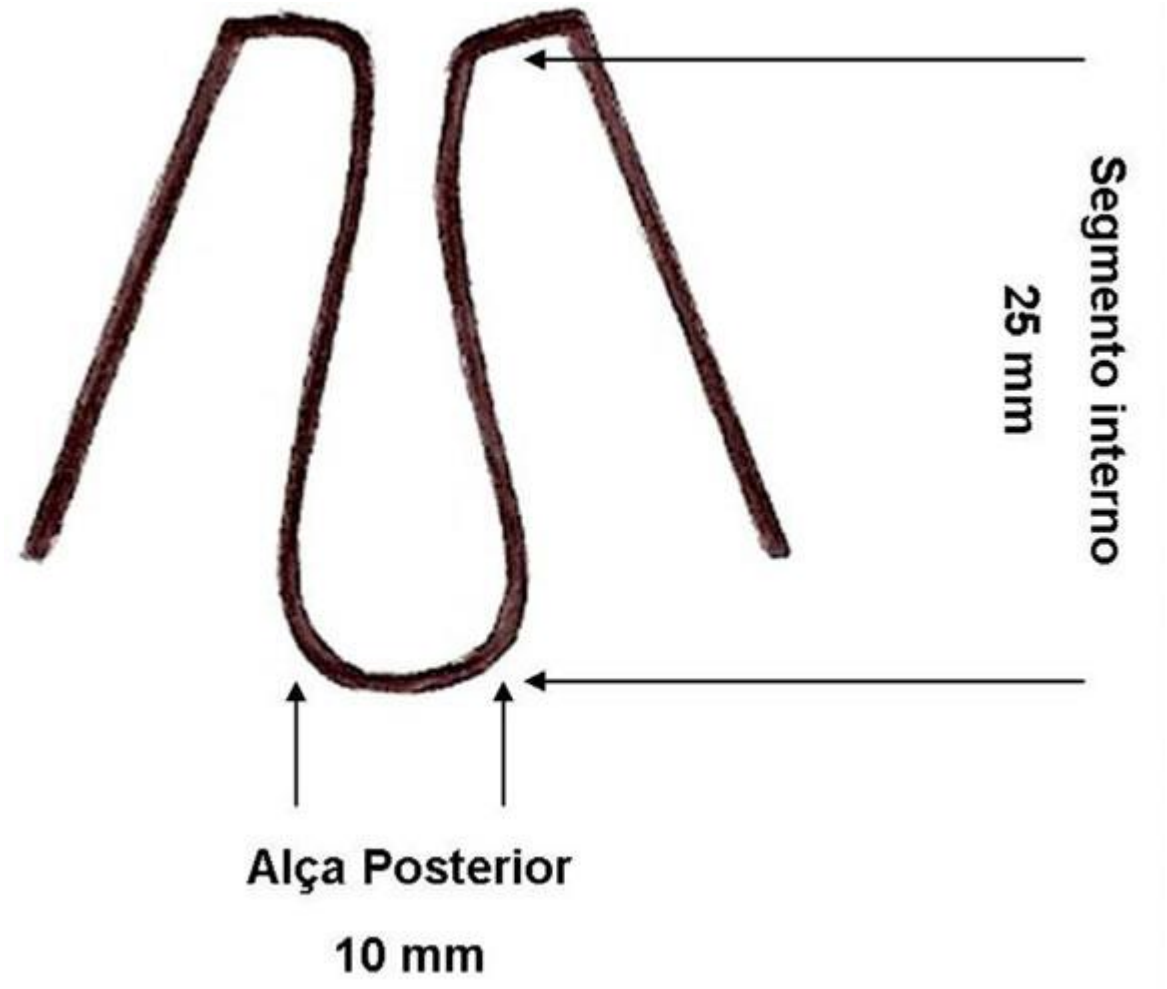


Figura 2. Resorte de Coffin

Fuente: (dos Santos & Pithon, 2010).

Sin embargo, fue utilizada por Pfaff como método estándar para la expansión del maxilar superior de pacientes mayores de 16 años. En los años 50 se interesaron por este procedimiento Schroder Benseler, Derichsweiler y Sotckfisch (Baquerizo-Godoy, 2012).

3.2 Expansión vs. disyunción.

La expansión es el procedimiento terapéutico que pretende aumentar la distancia transversal entre las piezas dentarias de las hemiarcadas superiores por transformación de la base apical, mientras que la disyunción busca el mismo objetivo, pero en base a la separación de la sutura media palatina (A. L. Roveta & Bolasco, 2013), por lo tanto la disyunción puede ser nombrada también como expansión rápida del maxilar (ERM) la cual desde mediados del siglo XIX fue introducida por WH Dawernell en 1857 (Staples, 1994). (Ver tabla 1)

Los aparatos de disyunción son fijos y generan una fuerza de mayor intensidad que la generada por los aparatos removibles. Producen un aumento en la dimensión transversal del hueso basal maxilar, logrando la corrección de la mordida cruzada preexistente y aumentando la longitud de la arcada (García Troya, 2013).

La importancia del uso de los disyuntores radica en que nos permitirán en la mayoría de los casos corregir sin intervención quirúrgica las contracciones del diámetro transversal de la arcada superior asociadas con un defecto de la base esquelética, patología que a menudo se puede encontrar y cada vez con mayor frecuencia en las mal oclusiones de clase I, II o III (García Vera, 2011).

ALCANCE DE EXPANSIÓN EN MAXILARES		
	MAXILAR SUPERIOR	**MAXILAR INFERIOR**
ESQUELETAL	La expansión es posible abriendo la sutura palatina media.	No es posible expandir el hueso basal.
DENTO-ALVEOLAR	Posible	Posible hasta cierto punto.

Tabla 1. Diferencia de la expansión en los maxilares.

Fuente: Traducido de www.indiadentalacademy.com

Es importante mencionar que las deficiencias transversales del maxilar se presentan en un 30% de los pacientes con alguna deformidad dentofacial y llegar a una dimensión transversal del maxilar es imprescindible para obtener una oclusión estable y funcional (Goldenberg et al., 2007a).

Indicaciones de la expansión activa.

La expansión activa de la sutura palatina está indicada en niños y jóvenes hasta la edad de 15 a 16 años (Seif-Eldin et al., 2019), donde se requiere resolver una discrepancia transversal de más de 5mm, este procedimiento se utiliza en caso de mordidas cruzadas bilaterales, pero también en pacientes con hendiduras labio - palatinas con inhibición del crecimiento del maxilar superior.

Analizaremos en base a la bibliografía como se aplica los aparatos de expansión para cada uno de estos casos indicados y como estos se confeccionan.

Colapso Maxilar

El colapso maxilar también es llamado como estrechez maxilar, compresión maxilar o endognasia maxilar. El maxilar se estrecha y se torna de una forma ojival. Existe un desarrollo transversal deficiente de los maxilares. Se da cuando existe un exceso de crecimiento en sentido vertical de los maxilares; puede presentarse en el maxilar superior, dónde estadísticamente ocurre en la mayor parte de los casos debido a que tiene más hueso esponjoso y es más débil frente a las fuerzas musculares; y de maxilar inferior, el cual no se ve muy afectado ya que está constituido por hueso más compacto y está bajo la acción de los músculos de la lengua. Es una anomalía que va progresando con el tiempo, es decir que si no se realiza un tratamiento de forma temprana la alteración se va haciendo más grave y se a medida que se avanza en las etapas de la evolución dentaria. La compresión se puede presentar de forma única o en asociación a otras anomalías. Por lo tanto, se puede definir al colapso maxilar dentoalveolar, como la disminución de los diámetros transversos, que puede darse tanto en los arcos dentarios como en las bases óseas, denominándose endoalveolia y endognatia respectivamente. En la endoalveolia las bases óseas se encuentran bien, el problema reside en la inclinación de las piezas dentarias. En su lugar, en la endognatia el problema se encuentra en las bases óseas (colapso maxilar) y debemos actuar expandiendo a nivel de la sutura media palatina con un disyuntor.

Desde el punto de vista funcional, se nota, en algunos pacientes, una respiración de tipo oral o mixta, una postura de tipo lingual baja y una incompetencia labial. En los casos de clase II, muchas veces el colapso maxilar no está acompañado por una mordida cruzada; debido a esto, durante la consulta, es necesario hacer protruir el maxilar inferior hasta lograr la clase I, destacando la contracción del diámetro transversal superior.

La presencia de una insuficiencia transversal del maxilar superior es, a menudo la causa de una mordida cruzada posterior (cross bite) que puede ser mono o bilateral. Cuando se presenta bilateralmente, debe respetarse la imagen que, más comúnmente, se sostiene de un maxilar superior más estrecho con respecto al inferior.

La mandíbula puede ser bien colocada en posición céntrica con respecto al cráneo y por esta razón, no existirán ruidos en la articulación témporo-mandibular (click).

Si la mordida cruzada es monolateral, a menudo, se trata de una hipo expansión transversal relativa, capaz de determinar contactos prematuros cúspides y, por ende, una desviación lateral de la mandíbula (Sarango; 2011).

Consecuencias del colapso maxilar

Maloclusiones: Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), las maloclusiones ocupan el tercer lugar de prevalencia dentro de las patologías en Salud bucodental, luego de la caries dental y de la enfermedad periodontal. Maloclusiones clase II, se da cuando la cúspide mesio vestibular del 6 superior ocluye en el surco mesio vestibular del 6 inferior. Los pacientes presentan su maxilar superior protruido y el maxilar inferior retraído. La maloclusión clase II tiene su subdivisión: Clase II división 1, los incisivos superiores presentan vestibuloversión; lo que provoca que estos pacientes tengan un perfil facial convexo, interposición labial, mordida profunda, malposiciones dentarias. La Clase II división 2 los incisivos centrales superiores presentan palatoversión y los incisivos laterales vestibuloversión, estos pacientes generalmente presentan un perfil facial recto o ligeramente convexo y mordida profunda anterior. Existe otra consecuencia del colapso maxilar es que encontraremos pacientes con apiñamientos marcados; se puede dar tanto en la zona anterior o posterior y en el maxilar superior o inferior. Se trata de una alteración de la posición de las piezas dentarias en las arcadas debido a la falta de espacio, es causado debido 11 a varios factores; ya sea por predisposición genética, los maxilares no se desarrollan lo suficiente y también debido a la pérdida prematura de los dientes temporarios donde se va disminuyendo el espacia que necesita el diente permanente al momento de erupcionar (Galarza ; 2019).

3.3 Mordida cruzada posterior bilateral. Hanson lo define como una relación anormal, vestibulo lingual de uno o más dientes maxilares, cuando los arcos dentales están en relación céntrica, puede ser uni o bilateral (Palla & N, 2019).

3.3.1. Etiología

Se han implicado muchos factores que pueden causar la mordida cruzada posterior, hay estudios epidemiológicos que nombran entre los más frecuentes:

3.2.1.1 Factores Genéticos

a) Hipoplasia maxilar:

Ante un maxilar pequeño con un desarrollo normal mandibular, y si la hipoplasia es sólo en el plano transversal, existirá una compresión maxilar que, básicamente, puede ofrecer dos

cuadros clínicos diferentes muy característicos: el apiñamiento y la protrusión dentaria (Andrucioli & Matsumoto, 2020).



Fig. 2.5 Tomado doctorspiller.com/orthodontics.htm.

b) Hiperplasia mandibular:

El exceso de desarrollo mandibular suele presentarse tanto en el plano transversal como en el anteroposterior, por lo que no son frecuentes los cuadros clínicos con mordida cruzada posterior por dilatación mandibular en clase I; en la mayoría de ocasiones, las hiperplasias mandibulares constituyen los prognatismos mandibulares reales o clases III quirúrgicas. En estos casos, la principal alteración no es la transversal, sino la sagital, que es la que condiciona la necesidad de realizar el tratamiento quirúrgico de la maloclusión.
(Mata J,et.al.; 2019).



Fig.2.6 Tomado de doctorspiller.com/orthodontics.htm

c) Síndromes mal formativos: También se puede presentar como una más de las características orofaciales que acompañan a los síndromes genéticos, entre los que destacan: Síndrome Treacher-Collins, Complejo de Robin, acondroplasia, disóstosis craneofacial de Nager, síndrome de Wildervanck-Smith, microsomía hemifacial, hipertrofia hemifacial congénita, neurofibromatosis, síndrome de Turner entre otros (Szilágyi et al., 2000).

3.2.1.2 Hábitos.

a) Respiración oral: Cuando la respiración no es nasal y se deriva en una respiración bucal. Esta insuficiencia respiratoria nasal produce una mayor frecuencia de rinitis alérgicas, adenoides y desviaciones de tabique nasal, dando como resultado en ocasiones a un hipo desarrollo del maxilar superior y la lengua posicionando en el piso de la boca rompen el equilibrio, en un estudio se encontraron un 45,8% de mordidas cruzadas posteriores en pacientes con amígdalas hipertróficas, superior al 6,9% en el grupo con respiración nasal (Behlfelt et al., 1989).

b) Deglución infantil: Esta deglución incorrecta con respecto al lenguaje, así como los cambios fonéticos, debido a inadecuada movilidad, postura y tono del mismo, así como por parte de la musculatura de los labios y mejillas que contribuyen a la falta de desarrollo transversal del maxilar superior(Tavares Da Silva, 2012).

c) Un estudio de kinesiografia encontró un 50% de deglución infantil en un grupo de 30 pacientes entre los 10 y 25 años con mordida cruzada posterior unilateral (Martín et al., 2000).

d) Succión. La succión, desde el nacimiento hasta los 2 años se considera normal, incluso con la presencia de las piezas dentarias primarias, luego la misma será reemplazada gradualmente por la masticación, por lo que se lo considera mal hábito cuando permanece aún con las piezas temporales en boca (Carvajal et al., 2014). Según un estudio en un grupo de niños en dentición mixta se comprobó que los hábitos repetidos de succión se asocian a una estrechez en los anchos intermolar e intercanino maxilar, incrementando la discrepancia posterior transversal y, por tanto, la prevalencia de mordidas cruzadas posteriores (Cozza et al., 2007).

3.2.1.3 Medio Ambientales.

a) **Interferencias oclusales:** Una causa frecuente de las mordidas cruzadas posteriores es la desviación funcional de la mandíbula, generalmente producto de prematuridades e interferencias oclusales (Quintana Espinosa & Martínez Brito, 2010). Un estudio demostró que el 90% de los pacientes con mordida cruzada posterior presentaban interferencias oclusales(Bell & Kiebach, 2014).

b) **Traumatismo:** Los traumatismos dentarios en dentición primaria pueden desplazar los dientes primarios o los gérmenes de los dientes permanentes y desencadenar una

inclinación anómala de los dientes superiores hacia palatino y por lo tanto, una posible mordida cruzada posterior dentaria (Burgos Ruiz, 2013).

3.4 Prevalencia.

La falta de crecimiento transversales del maxilar se presenta en un 30% de los pacientes con alguna deformidad dentofacial y conseguir una armónica dimensión transversal del maxilar es indispensable para obtener una oclusión estable y funcional (Goldenberg et al., 2007b). Déficit de crecimiento mayores requieren la combinación quirúrgica y ortodóncica (Alogaibi et al., 2021).

3.5 Definición.

Se llama expansión a todo procedimiento terapéutico cuyo fin es aumentar la distancia transversal entre las piezas dentarias de las hemiarcadas. La disyunción (expansión activa) busca el mismo fin, pero en base a la separación y de los fragmentos que forman el maxilar superior por medio de fuerzas, permitiendo la llamada neoformación ósea en el espacio que queda libre entre los bordes de la separación, siendo una terapéutica modeladora de la sutura media palatina y 1/3 medio de cara (Mélita & Dávila, 2014). Si el problema transversal del paciente es de origen esquelético usamos la técnica de disyunción y si el problema es dentario utilizamos la expansión, esta produce un movimiento lateral de los segmentos dentarios posteriores con tendencia a la inclinación vestibular de las coronas dando como resultado una inclinación lingual de la raíz (A. Roveta et al., 2013)

3.6 Diagnostico.

Constituido por la anamnesis de la historia clínica, exploración clínica extraoral e intraoral, análisis de los modelos de estudio, montaje de modelos en articulador semiajustable para evaluar la relación céntrica y cefalometría posteroanterior de cráneo para valorar la implicación de la base apical en la maloclusión (Vadiakas & Roberts, 1991).

3.6.1 Examen clínico.

Análisis Extra oral: Si presenta desviación de la mandíbula o no presentar la desviación mandibular, se debe observar a la apertura y cierre de la boca. Corresponde hacer un diagnóstico diferencial con la mordida cruzada unilateral, ya que puede también presentar asimetría es por eso que se debe complementar con los otros análisis (fotografías y evaluaciones clínicas en reposo, apertura y cierre bucal) (Proffit et al., 2006)

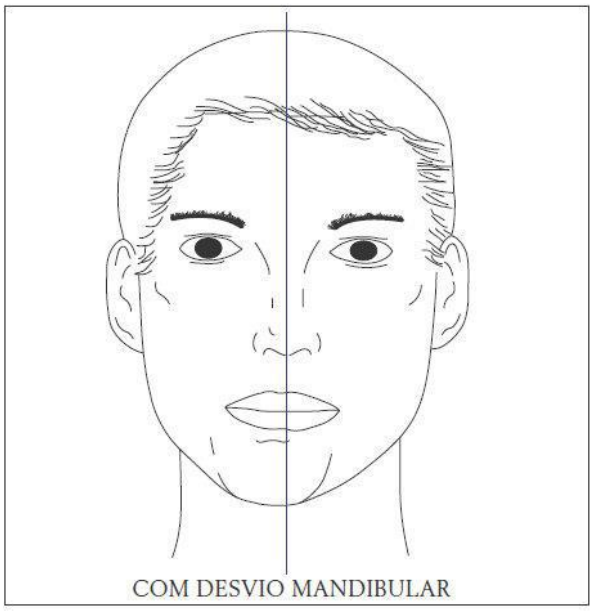


Fig. 3 Desvió mandibular de la clasificación de la mordida cruzada posterior

Fuente. (Locks et al., 2008)

3.6.2 Examen bucal

a. Análisis intraoral de tejidos duros

b. Análisis intraoral de los tejidos blandos

En el mas de los casos de mordida cruzada posterior se percibe más de forma unilateral. Empero, con la mandíbula en relación céntrica, casi siempre se observa el compromiso de ambos lados del arco dental, habiendo una relación de tipo bilateral, provocando la inestabilidad oclusal.

Esto produce un desplazamiento del maxila inferior, por lo cual el paciente busca una posición más cómoda. Es por eso el análisis intra oral es transcendental manipular la mandíbula en relación céntrica, ya que en máxima intercuspidación puede presentar mordida cruzada unilateral y al llevarlo a relación céntrica se alinean las líneas medias y presenta una verdadera mordida cruzada posterior, o presentar mordida cruzada posterior en máxima intercuspidación.(Schwarz & rio, 1944).

3.6.3 Estudio de modelos de yeso de las arcadas dentarias y de la oclusión.

Talvez el análisis más practicado es el análisis de Schwarz que relaciona la anchura de la base apical con la arcada dentaria en los modelos de estudio. El mismo consiste en observar

frontalmente las inclinaciones de las tangentes a las superficies bucales de premolares y molares superiores. Si estas tangentes de los premolares superiores son convergentes hacia la línea media, se trataría de una compresión alveolo dentaria, y la base apical sería normal; por el contrario, si las tangentes son divergentes, indican una falta de desarrollo transversal de la base apical. En cambio, si las tangentes son paralelas, la compresión es mixta (alveolar y basal). Existen diversas reglas que ayudan a establecer la relación y dimensión transversal normal de las arcadas dentarias (Índice de Pont, de Moyers, perímetro intermolar, etc.).

Se debe inspeccionar los modelos para observar si existen compensaciones dentarias posteriores en la inclinación axial de los 1ros molares permanentes, antes de comparar las medidas de los anchos molares con las normas publicadas. (Lenguas Silva, 2010).

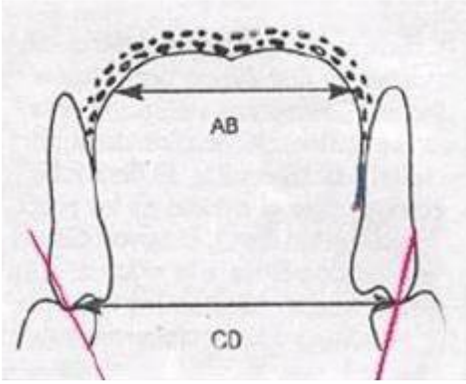


Fig.4 Tangentes convergentes en el Diagrama de Schawrz

Fuente: (Lenguas Silva, 2010)

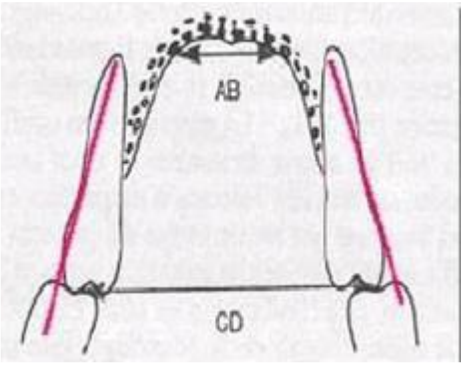


Fig. 5 Tangentes divergentes en el Diagrama de Schawrz

Fuente: (Lenguas Silva, 2010)

3.6.4 Estudio radiográfico por medio de radiografía panorámica, radiografía oclusal, telerradiografía lateral junto con el estudio cefalométrico, además de TAC (tomografía axial computarizada).

Las radiografías posteroanteriores de cráneo son primordiales en el diagnóstico y cuantificación de la asimetría maxilar o mandibular a nivel del 1/3 medio facial o 1/3 inferior, además permite evaluar las inclinaciones de los molares posteriores con respecto a su eje axial, el ancho de la cavidad nasal y la posición transversal de los arcos maxilar y mandibular. Con el objetivo de dilucidar el diagnóstico y facilitar el tratamiento de las mordidas cruzadas posteriores, deben ser manipulados la mandíbula la relación céntrica a cualquier edad, pero sobre todo en la dentición temporal y mixta, los niños no tienen la articulación temporomandibular lo suficientemente desarrollado como para tener el equivalente la posición de relación céntrica de adultos (Janson et al., 2001)

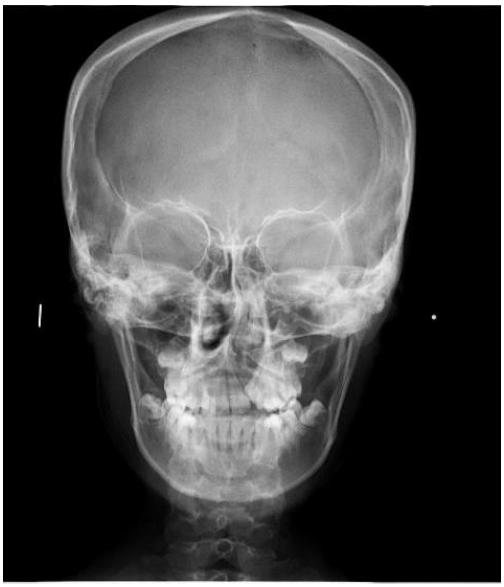


Fig. 6. Radiografía Posteroanterior

Fuente: (i Torrent, 2011)

3.7 Características anatómicas y sus efectos en la expansión.

3.7.1. Efectos dentarios en el maxilar superior:

El distanciamiento es mayor a nivel de incisivos centrales que en los molares. Las fibras elásticas transeptales unen las coronas de los incisivos en corto tiempo, y solo al cabo de 4 meses logran la convergencia de sus raíces. Se puede observar una ligera extrusión y palatalización de los centrales. Se cree que la palatalización se debe al estiramiento de la

musculatura peribucal. Se causa un cambio en la inclinación axial de los molares, acompañada con alguna extrusión. Anatómicamente hay un aumento en el ancho de la cavidad nasal, en la zona antero inferior de las fosas nasales. La cavidad nasal se amplía en un promedio de 1.9 mm y a nivel de los cornetes inferiores de 8 a 10 mm (Nese et al., 2008)

3.7.2 Descripción de la sutura media palatina.

La sutura palatina media es el principal obstáculo para la expansión activa, sin embargo, es necesario librar el maxilar a nivel de la apófisis cigomático- alveolar, y en pacientes con mayor edad, la unión de la tuberosidad del maxilar con la apófisis pterigoidea (Cano-Durán et al., 2017)

A propósito de estas características presentamos la tabla 2 que puede ayudar en la decisión de cual tratamiento expansivo está respaldado con investigaciones:

Terapia	Indicación
Expansión ortodóncica lenta.	Discrepancias transversales menores a 5 mm.
Expansión ortodóncica rápida.	Discrepancias transversales mayores a 5 mm en pacientes menores de 15 años.
Expansión quirúrgico-ortodóncica rápida.	Discrepancias transversales mayores a 5 mm en pacientes mayores de 15 años.
Expansión quirúrgico-ortodóncica rápida + corrección de las demás discrepancias mediante cirugía ortognática.	Discrepancias transversales mayores a 8 mm.
Cirugía ortognática.	Discrepancias transversales asociadas a otras alteraciones que precisen cirugía ortognática.

Tabla 2. Toma de decisión respecto a los distintos tipos de expansión y sus medidas según edad.

Fuente: (Cano-Durán et al., 2017).

La compresión se puede presentar sola o en combinación con otras alteraciones esqueletales verticales o antero posteriores, como la mordida cruzada anterior y un desarrollo maxilar excesivo. Luego del cierre de las suturas y que el crecimiento transversal se ha completado, la expansión maxilar transversal ortopédica no es posible.

Hoy en día se conoce que existen áreas de resistencia a las fuerzas de expansión en el 1/3 medio facial son la apertura piriforme por delante, el pilar cigomático y los arcos cigomáticos

lateralmente, la unión pterigo-maxilar por detrás y la sutura medio palatina medialmente. Hay protocolos en los cuales se liberan todas las áreas de resistencia, mientras en otros, se osteotomizan solo algunas. La edad del paciente, es considerado el factor individual más importante en definir el número de osteotomías ya que su aumento determina la necesidad de un procedimiento más invasivo. (Scanavini et al., 2006).

Tipos de fuerzas.

Para hablar de fuerzas, antes tenemos que diferenciar los dos tipos de fuerzas con las que trabajamos:

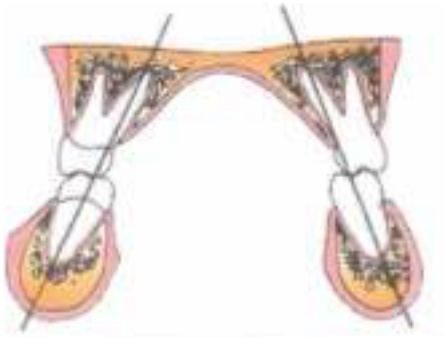


Fig. Endoalvelolia

Tomado de colodont8.com.ar/disyuncion.html

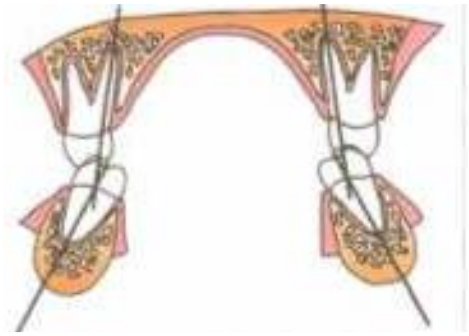


Fig. 11 Endongnatia

Tomado de colodont8.com.ar/disyuncion.html

Ortodóncicas:

• Son de baja magnitud.

• Trabajan a nivel de las piezas dentarias.

• Provocan reabsorción y neoformación ósea

Ortopédicas:

• Son de gran magnitud.

• Trabajan a nivel maxilar.

• Provocan la movilización de las bases óseas.

Dentro de esta última clasificación encontramos a la disyunción, que es un mecanismo mediante el cual a través de una fuerza brusca, rápida, constante y pesada dirigida al centro del maxilar, separa las hemiarcadas aumentando el diámetro transversal de la base apical superior a expensas de un proceso osteogénico (Sarango , 2011) .

3.8 Principales aparatos de expansión.

a) **Aparato de disyunción muco-soportados Haas**. Consta de una placa acrílica con apoyo palatino para dar mayor rigidez y consistencia, permite que la fuerza del disyuntor se dirija a los dientes y a los procesos alveolares. Los alambres de apoyo se extienden anteriormente a los molares a lo largo de las superficies bucales y linguales de los dientes posteriores, para aumentar la rigidez del aparato (González Chamorro, 2012).

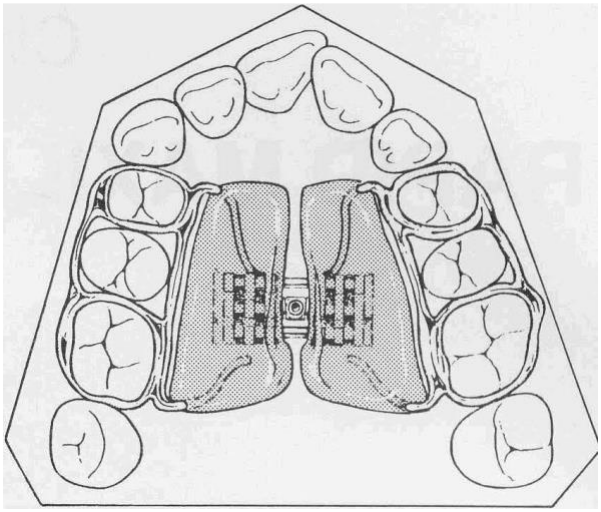


Fig .7 Aparato de Hass

Fuente. McNamara et.al. 2001

Características:

Este compuesto por:

- Cuatro bandas que van ubicadas en los primeros molares y los primeros premolares superiores.
- Un tomillo de expansión bilateral en la zona media del aparato donde va a estar rodeado de acrílico.
- Alambres ortodónticos de apoyo que va a las bandas en los molares y premolares a lo largo de las superficies bucales de los dientes posteriores.

Confección.

Se colocan separadores días antes, estos permite que se genere un espacio interdental. El espacio generado permitirá poder hacer el ajuste de las bandas en boca. Se realiza la impresión de arrastre. Hass propuso que si se va a tratar un caso de mordida cruzada se pone acrílico en el plano oclusal y por consiguiente hay que hacer la impresión del maxilar inferior Se realiza el vaciado y se obtienen los modelos de yeso. Una vez con el modelo de trabajo con las bandas en los premolares y molares, se prepara el diseño de en donde el acrílico debe ubicarse, se traza una línea que indica el centro del rafe medio, otra que proviene del 1/3 distal de los caninos hacia el rafe medio donde nos indica hasta donde llega el acrílico en la parte anterior, después se trazan 2 líneas a nivel de las caras distales de los 1ros molares. El acrílico debe estar por debajo a 5 mm del margen cervical. Se procede a la fabricación de la aletas palatinas con alambre ortodóntico. Se coloca cera en los alambres manteniéndolos en su posición para poder comenzar a soldarlos a las bandas de acero. Antes de comenzar a acrilizar se coloca una capa de cera donde va a ubicarse el tornillo de expansión el cual tiene que quedar a 1mm a nivel del paladar. Antes de acrilizar colocamos aislamiento o vaselina en el modelo. Se prepara el acrílico en un vaso dapen y lo vertimos sobre el modelo en el lugar ya delimitado anteriormente. El acrílico debe tener 2mm de espesor por arriba del tornillo de expansión. Se espera la polimerización del acrílico para poder remover el aparato del modelo. Finalmente realizamos el acabado y pulido del aparato. Los cortes de excesos entre los alambres se deben hacer de manera cuidadosa . Se retiran los excesos en la parte superior del aparato, dejando solo 1mm de espesor de acrílico con referencia al tornillo de expansión. Para finalizar se realiza el pulido, se lava en agua con detergente y se prueba en modelo (Avalos Chiluiza, 2018).

Indicaciones.

- Mordidas cruzadas.
- Longitud de arcada reducida.
- Rectificación de desvió axiales de dientes posteriores.
- Maloclusión de clase II al ayudar al desplazamiento de la mandíbula por medio de la expansión de la arcada superior.
- Maloclusión clase III en dentición mixta.

Contraindicaciones

- Pacientes poco colaboradores
- Pacientes con mordida abierta o que sean dolicofaciales
- Pacientes con asimetría esquelética del maxilar superior o inferior
- Pacientes a los que se les va a practicar cirugía ortognática
- Pacientes con molares vestibularizados

b) Hyrax.

Diseñado por Biedeman, tiene la característica de ser un aparato higiénico por estar construido totalmente en alambre de acero inoxidable 0.45, 0.50, soldado a bandas en primeros molares y primeros premolares. En dentición mixta lleva bandas en los primeros molares permanentes (Cozza et al., 2001) .

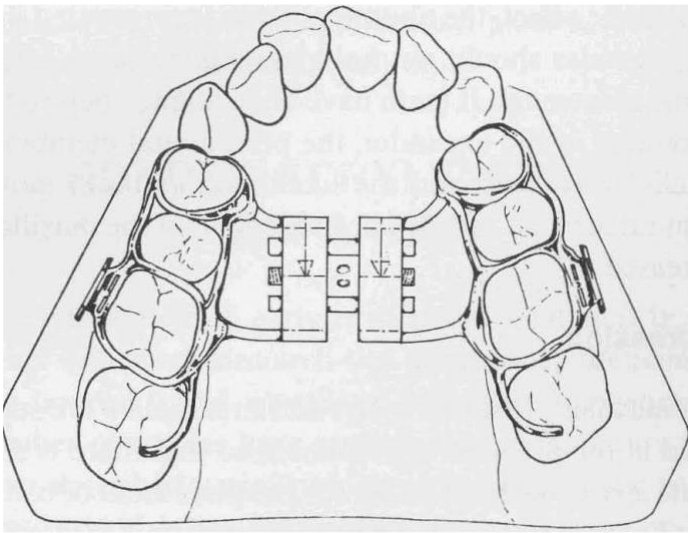


Fig .8 Hyrax

Fuente. McNamara et.al. 2001

Características.

Aparato de expansión maxilar rápido Hyrax está compuesto de:

- 4 bandas de acero seleccionadas con anterioridad, se colocan 2 en los primeros premolares superiores y 2 en los primeros molares superiores.
- El tornillo de expansión Hyrax es escogido según el análisis en modelo de estudio del paciente.

El tornillo deberá tener el tamaño adecuado para poder instalarlo cerca del techo del paladar entre los segundos premolares, situado a nivel de rafe medio el cual estará marcado en el modelo de yeso. El tornillo quedara al final a unos 3 mm de la mucosa palatina. El tornillo está conformado por dos brazos de extensión a cada lado, las cuales proporcionan rigidez al aparato.

El tornillo Hyrax tiene brazos paralelos que se deben doblar siguiendo la anatomía, en el modelo , estos brazos no deben tocar la mucosa de la bóveda palatina y se extienden hasta las bandas de acero donde serán soldados (Hurtado, 2012) .

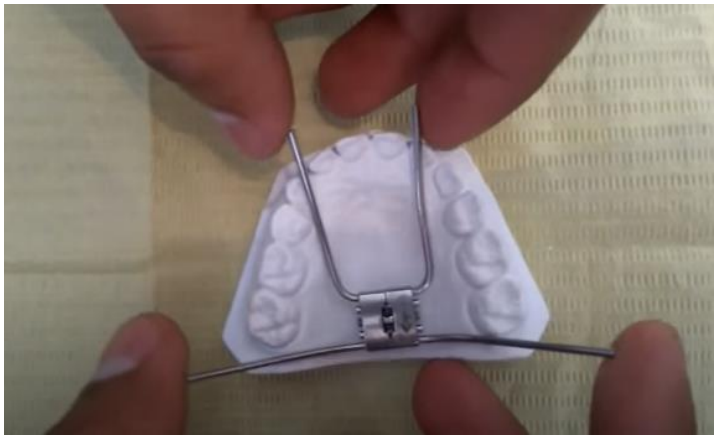


Fig .9 Hyrax tornillo y sus brazos

Fuente. Casco M.J. 2021

Confección del aparato Hyrax .

Se selecciona las bandas que irán sujetas en los molares y premolares probando en el modelo de estudio y en boca para ver si ajustan correctamente en los dientes seleccionados como pilares, se aconseja tener dos bandas de dimensiones más grandes y dos más pequeñas que la que se escogió, en caso de que la banda que se seleccionó no ajuste bien .

Se hace la toma de impresión de las bandas en los dientes del paciente. Si no salen las bandas junto con la impresión, se retiran las bandas de los dientes y se las colocan en la impresión antes de hacer el vaciado de yeso, como recomendación se sugiere poner vaselina en las bandas para ayudar a sacar el disyuntor del yeso cuando ya esté soldado.

Se extrae del modelo de yeso verificando que las bandas estén bien posicionadas, después se ubica el tornillo a 3 mm de la mucosa del rafe medio, a nivel de los segundos premolares y debe estar paralelo al plano oclusal y, para luego comenzar con el doblado de los brazos del tornillo de disyunción hacia las bandas (Alanís Ramírez, 2015).

Para la soldadura colocamos fundente en los lugares donde entran en contacto los brazos con las bandas para después usando el soplete y soldadura de plata se comienza a soldar. Al final se pulen las asperezas y se da brillo. Para después citar al paciente e instalar el aparato disyuntor (Alanís Ramírez, 2015).

Indicaciones.

- Atresia del maxilar superior: para poder corrigiendo mordidas cruzadas esqueletales posteriores
- Aumento en la longitud del arco: Adkins en 1990 estima que cada 1 mm de expansión el arco aumenta 0.7 mm. De longitud.
- Corrección de la inclinación axial de los dientes posteriores: por lo general se ve en casos de constricción maxilar y compensación dentoalveolar
- Tratamiento de la maloclusión clase II: algunas maloclusiones de clase II al ser examinadas no indican alguna limitación de espacio en el maxilar.
- Se usa para preparar el maxilar para la ortopedia funcional o para la cirugía ortognática.
- Desplazamiento de las suturas maxilares: la disyunción es una parte fundamental de la corrección ortopédica de la maloclusión de clase III temprana.
- Disminución de la resistencia nasal: quiere decir, menor dificultad para respirar por la nariz.
- Ampliación de la sonrisa

Contraindicaciones.

- Pacientes poco cooperadores con el tratamiento.
- Pacientes con un simple diente cruzado.

- Pacientes que tengan asimetría maxilar.
- Pacientes que tengan mordida abierta, plano mandibular inclinado
- Pacientes calificados para cirugía ortognática (Plasencia Padilla, 2015).

Análisis del uso de aparatos tipo Hyrax y Hass.

En los beneficios del tratamiento del uso de disyuntores encontramos el aumento veloz del ancho intermolar con lo cual se alivia la mordida cruzada posterior en el maxilar, sin obtener resultados negativos en el perfil facial logrando tratar de forma efectiva las desarmonías en el plano transversal.

Los aparatos tipo Hyrax y Hass ayudan a disminuir la profundidad del techo del paladar pues al provocar la disyunción en el plano frontal los maxilares se separan hacia abajo en un movimiento piramidal, a causa de esto desciende la bóveda palatina y gracias a eso aumenta la capacidad ventilatoria nasal.

Encontramos que tanto el aparato disyuntor Hyrax como el Hass tiene buenos resultados y beneficios sobre el incremento en la longitud del arco, tratamiento de la inclinación axial de los dientes posteriores, corrección de la maloclusión de tipo II, disminución de la resistencia nasales decir disminuye la dificultad para respirar por la nariz.

Hay que recalcar la principal diferencia entre los dos aparatos de disyunción se debe a que beneficio es que más se quiere obtener pues aunque los dos actúan sobre el efecto de disyunción de la sutura media palatina, el disyuntor Hass actúa más sobre los dientes que sobre la sutura mientras que el disyuntor Hyrax actúa más sobre la sutura media palatina que sobre los dientes (Avalos Chiluiza, 2018).

Ventajas y desventajas.

En cuanto a las ventajas el Hyrax es mucho más fácil de mantenerlo limpio por no poseer acrílico sobre la mucosa, tiene extrema fortaleza para producir la disyunción requerida, los resultados se dan en el tiempo preciso de terapia, con este aparato se puede obtener aun en pacientes que están finalizando su crecimiento.

Las desventajas que se encontraron de este aparato disyuntor fueron que si se hace un incorrecto diseño del aparato puede producir una invaginación de este en la mucosa del paladar. Otra es que toma demasiado tiempo su confección en el laboratorio y es muy difícil de doblar y depende de la total colaboración del paciente y de los padres para su activación.

La principal ventaja del aparato Hass es que este puede liberar fuerzas ideales para producir la separación de la sutura media palatina. Este aparato al llevar acrílico, le brinda más apoya en la mucosa palatina con el fin de dar más soporte y rigidez al aparato, para que las fuerzas se dirijan solo a los procesos alveolares. También el aparato Hass tiene ventaja en el ámbito económico sobre el aparato Hyrax.

Las desventajas principales del aparato disyuntor tipo Hass son que debido a que tiene acrílico se dificulta la correcta higiene oral del paciente y esto puede provocar inflamación gingival de la mucosa palatina lo cual provocaría en caso de ser necesario el retiro del aparato para que el paciente se alivie (Flores & López, 2009).

Riesgos de ERM

Uno de los riesgos asociados con ERM es la ingestión accidental de los instrumentos. utilizada para activar el ERM, conocida como la clave de activación, que sólo puede ser un cable o una llave que consiste en un bucle más del cable. Este riesgo se puede evitar utilizando adaptadores de plástico para llaves de activación ERM o conexión por cable dental (Flores, 2020).

Flores, 2020, también señala que durante los tratamientos ortopédicos utilizando expansores maxilares, los pacientes no pueden mantener una higiene adecuada y un control eficaz de la placa, que causa una inflamación gingival de moderada a grave.

Con expansores maxilares tipo Haas, el 50% de los pacientes desarrollaron bacteriemia transitoria tras la retirada del dispositivo que permanece hasta el quinto día.

Por lo tanto, en pacientes con riesgo moderado a severo de desarrollar endocarditis infección bacteriana, se debe considerar el uso de profilaxis antibiótica, además de suplementar con el uso de enjuagues de clorhexidina a veces antes de retirar el expansor para reducir los riesgos descritos (RIBEIRO et al, 2006).

La reabsorción radicular corresponde a una condición patológica en la que el cemento y la dentina radicular se reabsorben. Durante la fase activa de ERM, grandes fuerzas se transmiten al maxilar, provocando una hialinización del ligamento periodontal, el que impide que los dientes se muevan. Las fuerzas residuales producidas por el dispositivo pueden causar secuelas de la hialinización del ligamento periodontal, como la reabsorción de la raíz (Flores, 2020).

Cambios observados en la disyunción.

- Rotación mandibular
- Descenso y adelantamiento maxilar
- Comportamiento dentario
- Descenso del paladar
- Reducción de la resistencia nasal

Para hablar de disyunción es necesario entender como está formado el maxilar superior. El maxilar superior es el más voluminoso de todos los huesos del complejo y también es el más importante. El maxilar articula en los siguientes huesos: craneales: Frontal, y Etmoides. La morfología del maxilar superior es compleja y se describe clásicamente como un cuerpo del cual parten tres apófisis, la apófisis superior o rama montante, la apófisis palatina y la apófisis piramidal o malar. Participan en la constitución de todas las regiones o cavidades de la cara, fosas nasales, orbitas paladar óseo fosa pterigomaxilsar, fosa zigomática (N. Rodriguez, 2017).

Materiales usados en la construcción de un aparato de expansión fija.

Son utilizados a menudo a partir de distintos componentes de aleación y son unidos entre sí por el tecnico dental empleando los más diversos metales. Por regla general se utilizan los siguientes materiales:

- Resinas: PMMA, materiales de tipo 4, las denominadas resinas fotopolimerizables
- Bandas y arcos externos: cromo-níquel-acero inoxidable (Cr18, Ni8, Mo2, Fe72, pequeñas proporciones de Mn, Si)
- Arcos y alambres auxiliares: cromo-níquel-acero inoxidable (Cr18, Ni8, Mo2, Fe72, pequeñas proporciones de Mn, Si)
- Metales de aportación: Au 28, Ag39, Zn9, Cu20, Sn3
- Materiales de fijación: cementos de ionómero de vidrio (silicato de aluminio, ácido poliacrílico/ácido tartárico), cemento de fosfato de óxido de cinc (polvo: ZnO, MgO, feldespato, espato flúor, líquido: ácido fosfórico, Zn, Al) (Hoffmann, 2010)**.**

En relación a los numerosos componentes de aleación y a la eventual presencia ya de aleaciones metálicas en la boca como la amalgama, estos materiales no son inocuos.

Precisamente el níquel es el más frecuente desencadenante de alergias por contacto.

La mayoría de las sensibilizaciones al níquel, cobre, estaño, cinc y otros metales no existen desde el nacimiento. La hipersensibilidad empieza a menudo en la infancia al llevar contacto las damas con aretes, etc. En este contexto, sin embargo, no es determinante la cantidad de níquel contenida en un producto, sino cuántos iones de níquel sean liberados, ya que sólo entonces puede desencadenarse una reacción alérgica. En contacto con la piel, en estas aleaciones tiene lugar un proceso constante de corrosión: para mantener la temperatura del cuerpo, la piel forma una película permanente de sudor, cuyos componentes, como sales, etc., reaccionan con la aleación. Esta erosión permanente de la superficie de la aleación es responsable por una parte de que las joyas tengan siempre un aspecto brillante y limpio, pero por otra parte los productos de corrosión son parcialmente absorbidos a través de la piel, penetrando así en el organismo humano con repercusiones a menudo negativas. En la cavidad oral, estos procesos de disolución de las aleaciones son significativas. Nuestros hábitos alimentarios aportan diversas sustancias, desde el ácido tartárico en la ensalada hasta el zumo de frutas, las cuales ponen en marcha los procesos químicos que se desarrollan permanentemente en la cavidad oral. Los microorganismos de la microbiota oral también participan y apoyan este proceso. El valor pH de la saliva fluctúa con cada proceso de deglución y se reconcentra continuamente. Los electrólitos ácidos, en combinación con las diversas aleaciones, son capaces de descomponer todo metal en sus iones (Zahnmed , 1998).

El titanio.

Actualmente, una ortodoncia moderna y orientada biológicamente requiere una consideración crítica de los materiales metálicos. El titanio puede ser una buena solución en este sentido, dado que sus particulares propiedades lo convierten en interesante para el uso en la cavidad oral (Fig.10). La biocompatibilidad y resistencia a la corrosión del titanio están actualmente confirmadas. Las propiedades del titanio son atribuibles a la formación de una fina capa de óxido de titanio sobre la superficie metálica. Esta capa pasivizadora es renovada inmediatamente tras sufrir un daño, de modo que la superficie de titanio reaccionará inmediatamente con el oxígeno del aire en el medio circundante y depositará así la película protectora. Esta superficie en el titanio está siempre garantizada y convierte al metal en tolerable. Además de ser un material que no desencadena alergias puede facilitar a largo plazo un tratamiento ortodóncico: si bien los aparatos ortodóncicos extraíbles pueden

retirarse fácilmente en caso de irritaciones en la cavidad oral, la situación es muy distinta en el caso de los aparatos multibandas u otros aparatos fijos (Sernetz, 1995)



Fig.10 Titanio para colar y un tornillo Hyrax (Dentaurum) de titanio

Fuente: Hoffman 2009

Su papel en la disyunción.

Los aparatos para la disyunción de la sutura mediopalatina permanece anclado de forma fija en la cavidad oral del paciente durante un período prolongado. El aparato estándar para la expansión actica consta de un tornillo Hyrax prefabricado de titanio, unido mediante soldadura láser a bandas de anclaje coladas de titanio. La fabricación de tornillos de titanio para la disyunción fue iniciada por la firma Dentaurum, Ispringen, Alemania, hace ya algunos años. Como dientes pilares actúan los primeros premolares (con menor frecuencia los primeros molares de leche) y los primeros molares permanentes. La ganancia del tornillo Hyrax es de unos 0,25 mm por cuarto de vuelta. Numerosas modificaciones amplían el espectro de tratamiento. El éxito de la disyunción se consigue girando diariamente el tornillo en pocos días hasta alcanzar la expansión esperada. Una vez lograda con éxito la apertura de la sutura mediopalatina y alcanzada la disyunción prevista se ha acreditado el tornillo Hyrax con el anclaje en la dentición remanente, pero en primera etapa permanece en la boca para la retención. La acción de este aparato se basa en la apertura de las suturas, produciéndose en el proceso tanto inclinaciones de dientes como alteraciones del proceso alveolar (inclinaciones/acodamientos, remodelación). La sutura mediopalatina se abre en forma de v. Una apertura de la sutura mediopalatina entre los incisivos será aproximadamente el doble de grande que en la zona de los molares. Las dos mitades del maxilar superior rotan alrededor

de un punto de giro en la sutura frontomaxilar, tanto en el plano frontal como en el sagital. Este diastema suele cerrarse espontáneamente tras un tratamiento activo. En el proceso, las coronas se inclinan inicialmente hacia mesial. Probablemente, las fibras transeptales sean responsables de ello. Tras el contacto de las coronas de los dientes anteriores en el diastema, las raíces de los incisivos empiezan a desplazarse en la antigua dirección axial y de este modo enderezan de nuevo los dientes. Una vez concluida la disyunción tiene lugar la formación de callo óseo. En este momento es muy importante mantener segura y estable la posición del maxilar. A continuación se produce una osificación debido a los crecientes depósitos de calcio por los osteoblastos (Donovan et al., 1984).



Fig.11 Vista oclusal de la sutura conformada por la unión de maxilares y palatinos

Fuente: Hoffman 2009



Fig.12 En la disyunción de la sutura que muestra la máxima apertura en la sutura intermaxilar.

Fuente: Hoffman 2009

Expansor Hyrax hecho de titanio.

La confección de un aparato de estas características no es sencilla. El tornillo Hyrax puede pedirse en titanio, pero el colado de titanio para las bandas sólo está al alcance de un círculo reducido de laboratorios, toda vez que para la elaboración debe disponerse obligatoriamente de un equipo de soldadura láser, además de la técnica de colado de titanio (figs. 13 a 15).

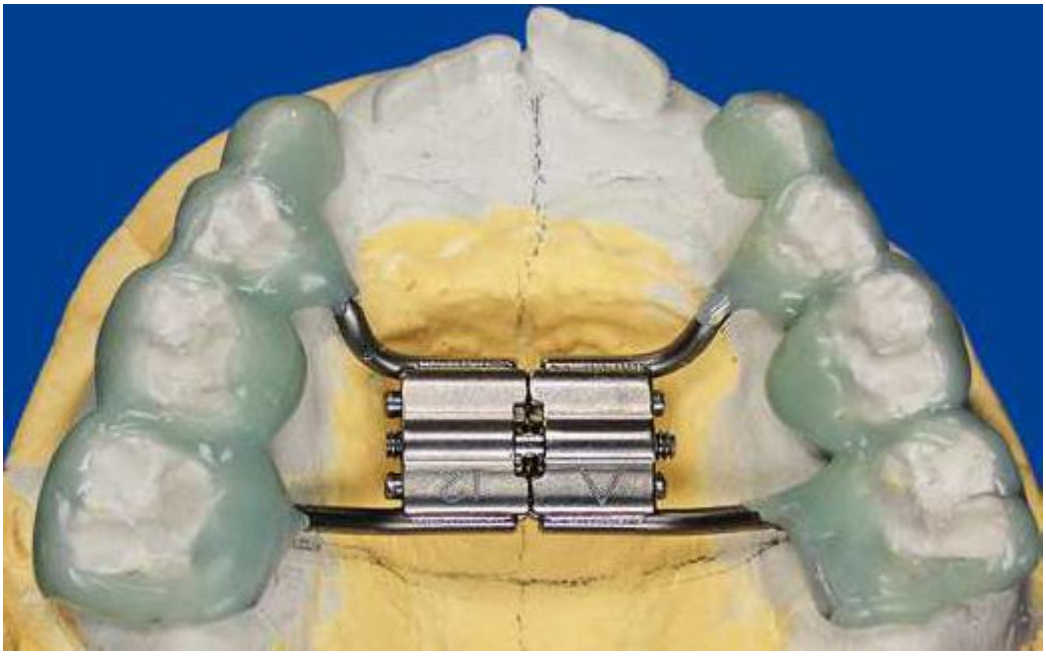


Fig.13 Las bandas coladas son mucho más rígidas y estables que las bandas de acero

Fuente: Ludwig, K. (2004)

El procesamiento posterior correcto del titanio sólo es posible con fresas de titanio especiales adecuadas, así como las características correctas de las bandas abrasivas y los pulidores de goma, dado que los materiales de titanio no son fáciles de trabajar, tienden al sobrecalentamiento localizado y al mismo tiempo poseen una disipación del calor fuertemente reducida. Ver figura 14



Fig.14 Los cordones de soldadura deben tener la mayor longitud posible, a fin de distribuir mejor la fuerza a la estructura colada.

Fuente: Ludwig, K. (2004)

El secreto al pulir reside en ejercer una presión mínima. Hasta este momento es posible repasar todos los componentes por separado sobre el modelo, de modo que pueden repasarse y pulirse perfectamente las estructuras coladas sin grandes dificultades.

La soldadura láser de los componentes individuales concluye el acabado de las piezas coladas. La soldadura láser o la soldadura por plasma mediante microimpulsos (Phaser, Primotec) es la única técnica de unión metálica para el titanio (Ludwig, 2004) .

Ver figura 15.

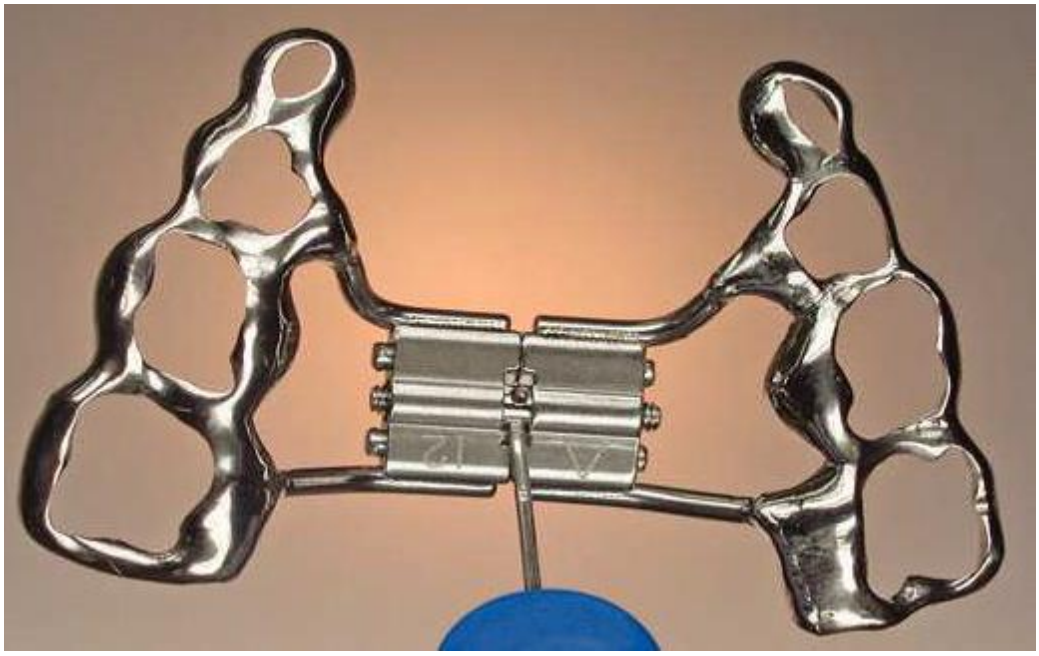


Fig.15 Los cordones de soldadura deben tener la mayor longitud posible, a fin de distribuir mejor la fuerza a la estructura colada.

Fuente: Hoffman 2009

Estudios que respaldan la expansión activa

3.9.1.“Osificación de la sutura del palatino medio tras el procedimiento de expansión maxilar rápida: estudio radiográfico”.

Metodología**.** La muestra incluyó a 38 pacientes de entre 6 y 11 años, con una edad media de 9 años, 19 varones y 19 mujeres, atendidos en la Clínica de Ortodoncia Preventiva e Interceptiva del Profis / HRAC-USP, a quienes se les realizó expansión maxilar con el Aparato expansor de Haas. El protocolo de activación del tornillo de expansión consistió en 1 vuelta completa por día, 2/4 vueltas por la mañana y 2/4 vueltas por la noche, cubriendo un período de 7 días. La radiografía oclusal total maxilar fue el examen complementario utilizado para el diagnóstico de la apertura de la sutura mesopalatina y seguimiento de la posterior neoformación ósea. Se tomaron radiografías en la etapa de preexpansión y mensualmente, en la fase de contención, con el dispositivo expansor en la boca, por un período promedio de 4,5 meses. El gráfico 1 ilustra la distribución y período de seguimiento radiográfico de los 38 pacientes que componían el grupo muestral. Una vez recolectadas las

radiografías, se digitalizaron en un escáner con lector de transparencias, con una resolución de 300 ppp y 100% de aumento. Las imágenes se guardaron e identificaron para cada paciente. Una vez completada la digitalización, las imágenes se colocaron una al lado de la otra, en orden cronológico ascendente, tomándose la primera radiografía en la etapa de preexpansión y las posteriores, mensualmente, durante el período experimental. Los exámenes visuales fueron realizados por dos examinadores capacitados en Ortodoncia que indicaron la presencia o ausencia de tejido óseo recién formado en la región de sutura del paladar medio, utilizando la imagen de preexpansión como referencia. Las imágenes de la sutura mesopalatina en las radiografías de oclusión total maxilar se clasificaron según un criterio subjetivo definido en puntuaciones que iban de 1 a 4, como se muestra en la Figura 16: 1 - Ausencia de osificación; 2 - Osificación difusa; 3 - Osificación difusa y presencia de márgenes osificado delineando la nueva sutura; 4 - Nueva sutura osificada.

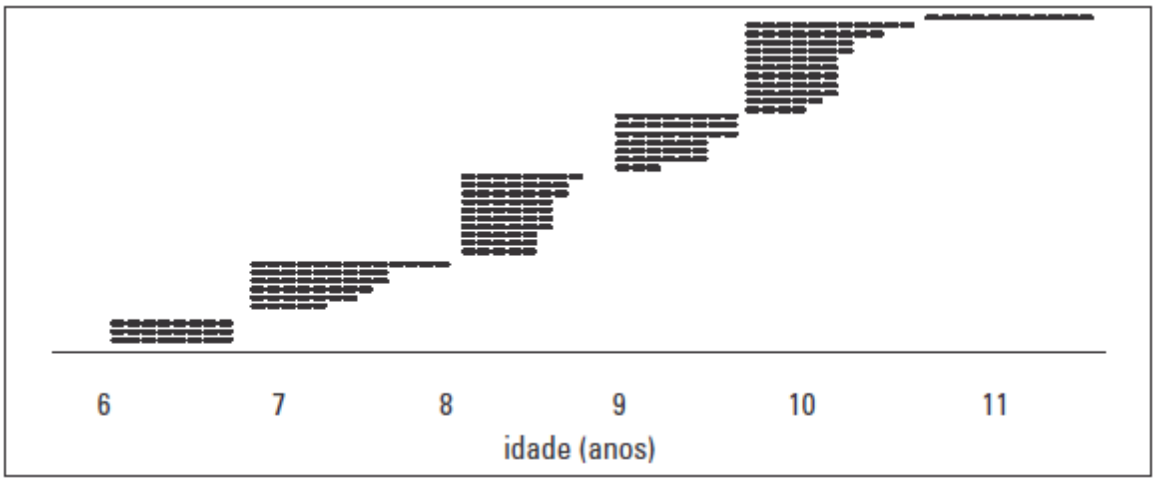


Fig. 16. Distribución según periodos de seguimiento, por edad cronológica, de cada paciente del grupo de muestra. Cada una de las 38 líneas representa a un paciente de la muestra.

Fuente: Silva Filho, and cols. (2008)

Conclusiones. Los resultados revelaron que se necesitan al menos tres meses para completar la neoformación ósea de la sutura del paladar medio, mediante el análisis de la imagen radiográfica oclusal, durante la fase pasiva de expansión maxilar rápida. Sin embargo, debido a la variación individual en el tiempo de osificación de la sutura y con el objetivo de reducir

el efecto de recurrencia, se recomienda que el dispositivo se mantenga pasivo durante al menos 6 meses.

Escore	n	%
1	0	0,0
2	2	8,6
3	23	65,7
4	9	25,7
Mediana	3,0	

Tabla 3. Distribución de las puntuaciones y cálculo de la mediana de las puntuaciones asignadas por un examinador en la radiografía oclusal maxilar en el tercer mes posterior a la expansión.

Fuente: Silva Filho, and cols. (2008)

3.9.2. Efectos inmediatos dentales y esqueléticos de la expansión rápida del maxilar con un disyuntor a dos bandas modificado.

El expansor de Hyrax está cementado sobre molares y premolares, teniendo por tanto cuatro apoyos, dos anteriores y dos posteriores. Para esta tesis se modificó el diseño original, suprimiendo las dos bandas anteriores y colocando dos brazos desde las bandas de los primeros molares hasta los primeros premolares contactado sobre la cara palatina de primeros y segundos premolares. Este expansor con dos apoyos es más fácil de construir, más económico, más fácil de insertar, siendo además más confortable para el paciente y fácil de limpiar.

Sobre esta base hemos planteado la siguiente hipótesis inicial de trabajo:

“la expansión rápida maxilar producida con un expansor a dos bandas modificado produce efectos inmediatos sobre las estructuras dentales y esqueléticas”.

Efecto de los diferentes disyuntores:

Se han descrito en la literatura dos tipos aparatos para llevar a cabo la ERM y la principal diferencia entre ambos es la presencia o ausencia de una almohadilla acrílica en contacto con el paladar. Los expansores soportados en hueso-tejido o expansores tipo Haas poseen esta almohadilla acrílica para distribuir la fuerza de expansión entre los dientes y la bóveda palatina. Los expansores soportados por dientes o expansor Hyrax no incluyen la

almohadilla acrílica y presumiblemente liberan la fuerza al maxilar sólo a través de los dientes que soportan el aparato.

Aun cuando las investigaciones cefalométricas y sobre modelos no han demostrado diferencias entre ambos tipos de expansores, no hay consenso en la literatura respecto a las diferencias entre el modo de acción de los dos tipos de aparatos.

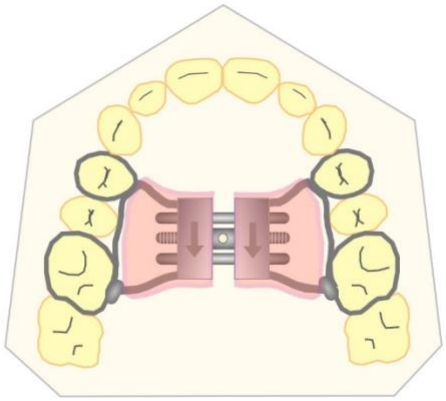


Figura 17. Disyuntor de Haas

Fuente: Chacon 2014

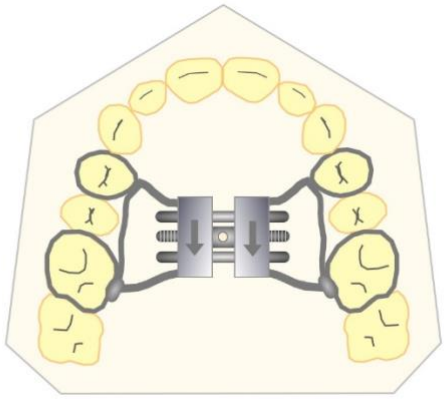


Figura 18. Disyuntor Hyrax
Fuente: Chacón 2014

Hay pocos estudios que comparan los aparatos de Haas y Hyrax ya que muchos investigadores tienden a clasificarlos como expansores con tornillo palatino y compararlos con otros tipos de expansores, pero no entre ellos.

Estimación de la expansión necesaria: Las siguientes medidas pueden ayudar al clínico a estimar la expansión necesaria:

-medir la distancia entre la extensión más gingival de los surcos vestibulares de los primeros molares inferiores, entre puntos en los surcos localizados en la mitad de las superficies bucales -medir la distancia entre las puntas de las cúspides mesiovestibulares de los primeros molares maxilares y

-restar la medida mandibular a la medida maxilar. Las diferencias medias en personas con una oclusión normal son de +1.6 milímetros para hombres y +1.2 milímetros para mujeres. Esta discrepancia entre las medidas maxilar y mandibular es un buen indicador de cuánto los molares maxilares deberían ser expandidos. Uno debería sobreexpandir los molares de 2 a 4 milímetros la distancia requerida para evitar la recidiva esperada[184]. El tornillo de expansión debería proporcionar al menos la cantidad de expansión calculada. No hay datos disponibles sobre la cantidad máxima que el arco maxilar puede ser expandido lo cual varía entre unos individuos y otros y de acuerdo con la severidad de la maloclusión, pero de 10 a 12 milímetros debe considerarse el límite máximo para la corrección con ERM.

Selección de pacientes (muestra grupo tratamiento):

Para el estudio fueron seleccionados 37 pacientes en dentición mixta(17 niñas y 20 niños) con una edad media de 9 años y 7 meses(rango de 8.1 y 12.3 años) y de 29 pacientes en dentición permanente(17 niñas y 12 niños) con una edad media de 13 años(rango de 9.7 y 15.9 años) que necesitaban un tratamiento con expansión rápida maxilar debido a que presentaban una mordida cruzada uni o bilateral en clase I, II y III de Angle en dos o más dientes en los que las cúspides vestibulares de los dientes superiores ocluían con las fosas centrales de los inferiores. Así, los pacientes incluidos en este estudio presentaban una compresión esquelética con una oclusión cruzada posterior susceptible de ser tratada mediante la expansión ortopédica del maxilar superior. De la muestra inicial de 33 pacientes en dentición permanente se tuvieron que descartar cuatro debido a que no tenían habilidad suficiente para realizar la apertura del tornillo y el tiempo entre las radiografías inicial y final se prolongó más de lo que se estimó conveniente ya que el crecimiento era una variable que no se quiso tener en cuenta es este estudio.

Para llevar a cabo la disyunción palatina rápida se utilizaron dispositivos de expansión rápida con un tornillo tipo Hyrax de 11 mm (GAC International) con 2 apoyos en dientes posteriores

y cementados con un cemento de ionómero de vidrio (Ketac Cem®, 3M ESPE, Seefeld, Germany).

Registros:

Se tomaron registros de modelos y telerradiografías laterales para todos los pacientes antes del tratamiento(T0) y al terminar la expansión rápida maxilar(T1).

El expansor fue activado hasta que la expansión requerida fue alcanzada, es decir, cuando la mordida cruzada posterior fue corregida y las cúspides palatinas de los dientes maxilares posteriores entraron en contacto con las cúspides vestibulares de los dientes mandibulares posteriores. Entonces, el expansor se cerró con una ligadura metálica y se tomaron impresiones y telerradiografías siendo el intervalo medio entre T0 y T1 de 28 días (entre 15 y 57 días) entre los dos grupos en dentición mixta y el grupo en dentición permanente, por lo que el crecimiento no actuó como variable que afectara a los resultados obtenidos.

Análisis de modelos:

Se tomaron las siguientes medidas sobre los modelos de ortodoncia (figura 19,20,21 y 22):

1. Anchura maxilar intermolar: distancia entre las fosas centrales de los primeros molares permanentes maxilares en ambas denticiones, y de los primeros y segundos molares deciduales maxilares en dentición mixta.
2. Anchura maxilar interpremolar: distancia entre las fosas centrales de los primeros y segundos premolares maxilares en dentición permanente.
3. Anchura maxilar intercanina: distancia entre las cúspides caninas maxilares de los caninos permanentes y de los caninos deciduales.
4. Anchura mandibular intermolar: distancia entre las fosas centrales de los primeros molares permanentes mandibulares en ambas denticiones, y de los primeros y segundos molares deciduales en dentición mixta.
5. Anchura mandibular interpremolar: distancia entre las fosas centrales de los primeros y segundos premolares mandibulares en dentición permanente.
6. Anchura mandibular intercanina: distancia entre las cúspides caninas mandibulares de los caninos permanentes y de los caninos deciduales.

Las medidas sobre modelos fueron realizadas por un único investigador usando un calibre digital. Para comprobar la fiabilidad de los resultados obtenidos entre los examinadores, éstos volvieron a medir diez modelos de estudio tomados al azar y compararon los resultados con las medidas originales.

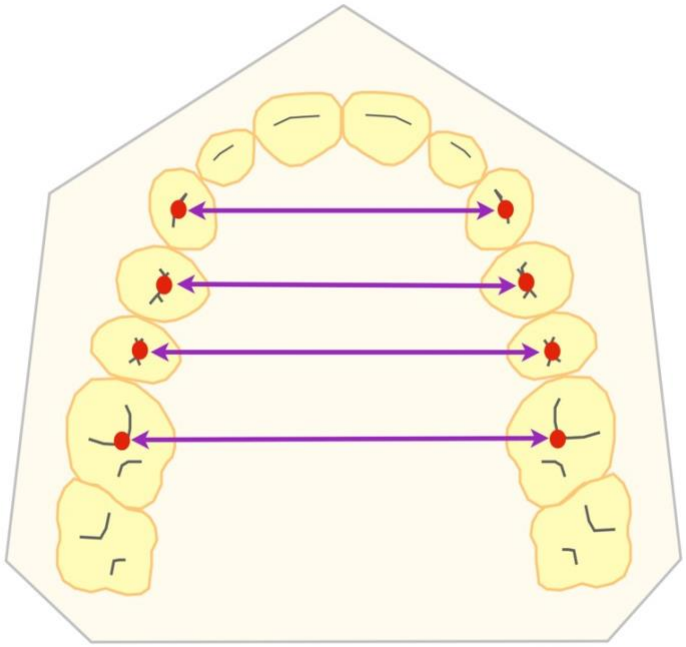


Figura 19. Mediciones sobre dentición permanente (arcada superior).
Fuente: Chacón 2014

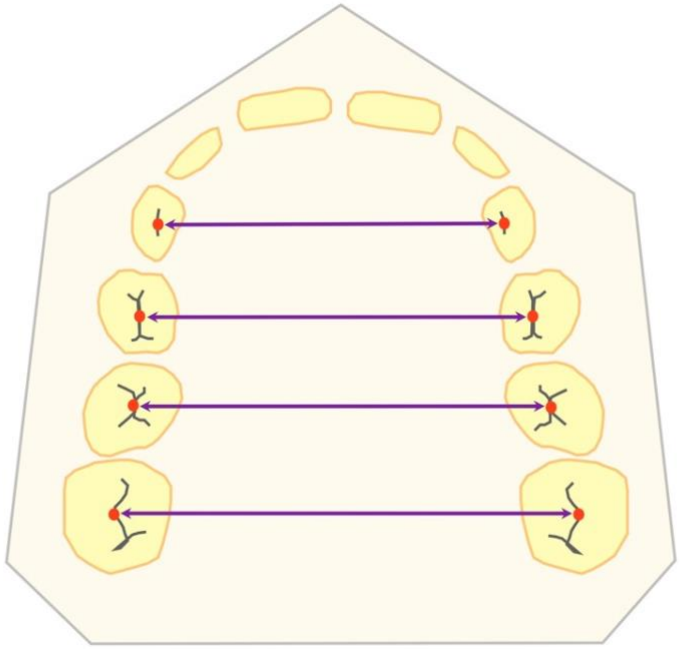


Figura 20. Mediciones sobre dentición mixta (arcada superior).
Fuente: Chacón 2014

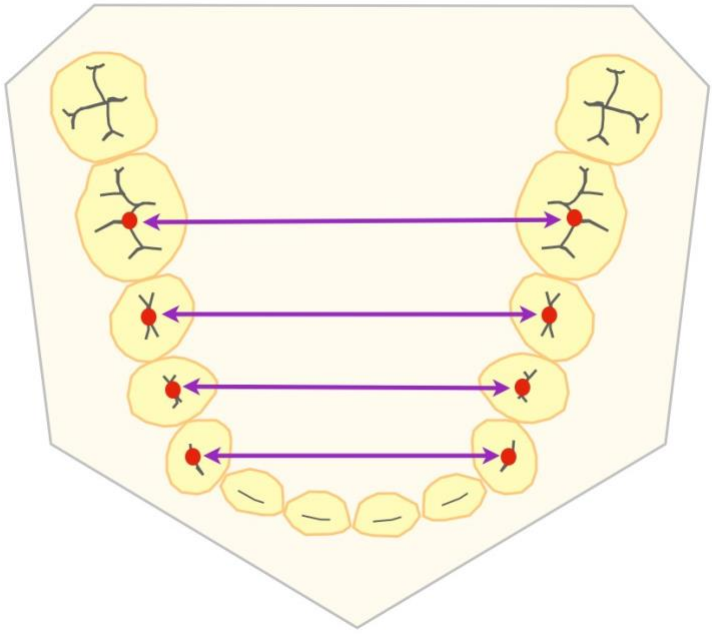


Figura 21. Mediciones sobre dentición permanente (arcada inferior).
Fuente: Chacón 2014

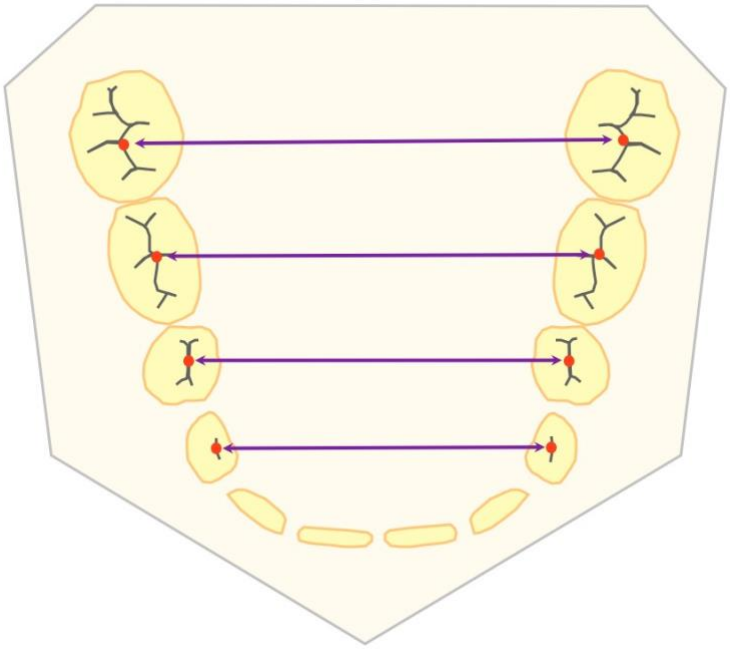


Figura 22. Mediciones sobre dentición mixta (arcada inferior).
Fuente: Chacón 2014

Análisis radiográfico:

Cada trazado cefalométrico fue realizado por un investigador(M.Ch.) y verificado por otro(J.Ch.) estando ambos de acuerdo en las líneas marcadas. Para minimizar un error en los mismos, las cefalometrías en T0 y T1 se superpusieron en la base craneal para marcar los puntos porion y orbital. La magnificación de ambas radiografías tomando como referencia la base craneal fue menor a 0.5 milímetros. Se tomaron las siguientes medidas (figura 23):

1.Medidas esqueléticas sagitales: ángulo SNA, ángulo SNB, ángulo ANB, distancia A-NPg y análisis de Wits. Los incrementos en las medidas angulares desde T0 a T1 fueron consideradas positivas y las reducciones en las mismas como negativas. Un desplazamiento hacia delante de la estructura esquelética maxilar desde T0 a T1 fue considerado positivo, mientras que un desplazamiento hacia atrás fue considerado como un valor negativo en el análisis de Wits.

2. Medidas dentales sagitales: ángulo I-NS y resalte. Un incremento en la medida angular entre T0 y T1 indicaría una proinclinación incisiva y se consideraría positiva. Por el contrario, la reducción en este valor resultaría de una retroinclinación incisiva y sería

registrado como negativo. Un incremento en la medida lineal(resalte) sería registrada como positiva y una reducción, como negativa.

3. Medidas esqueléticas verticales: ángulo SN-PP, ángulo SN-MP, ángulo SN-OP, ángulo PP-MP, altura facial anterosuperior(N-ENA), altura facial anteroinferior (ENA-Me), altura anterior total (NMe), altura facial superoposterior (S-ENP), altura facial posterior total (S-Go). Los incrementos en las medidas angulares y lineales fueron considerados positivos y negativos, las reducciones.

4. Medidas dentales verticales: sobremordida. Cuando la diferencia entre T1 y T0 fuera positiva significaría que la sobremordida aumentaba y se le asignó un valor positivo. Si dicha diferencia resultaba negativa indicaba que la sobremordida se habría reducido y fue considerada como un valor negativo.

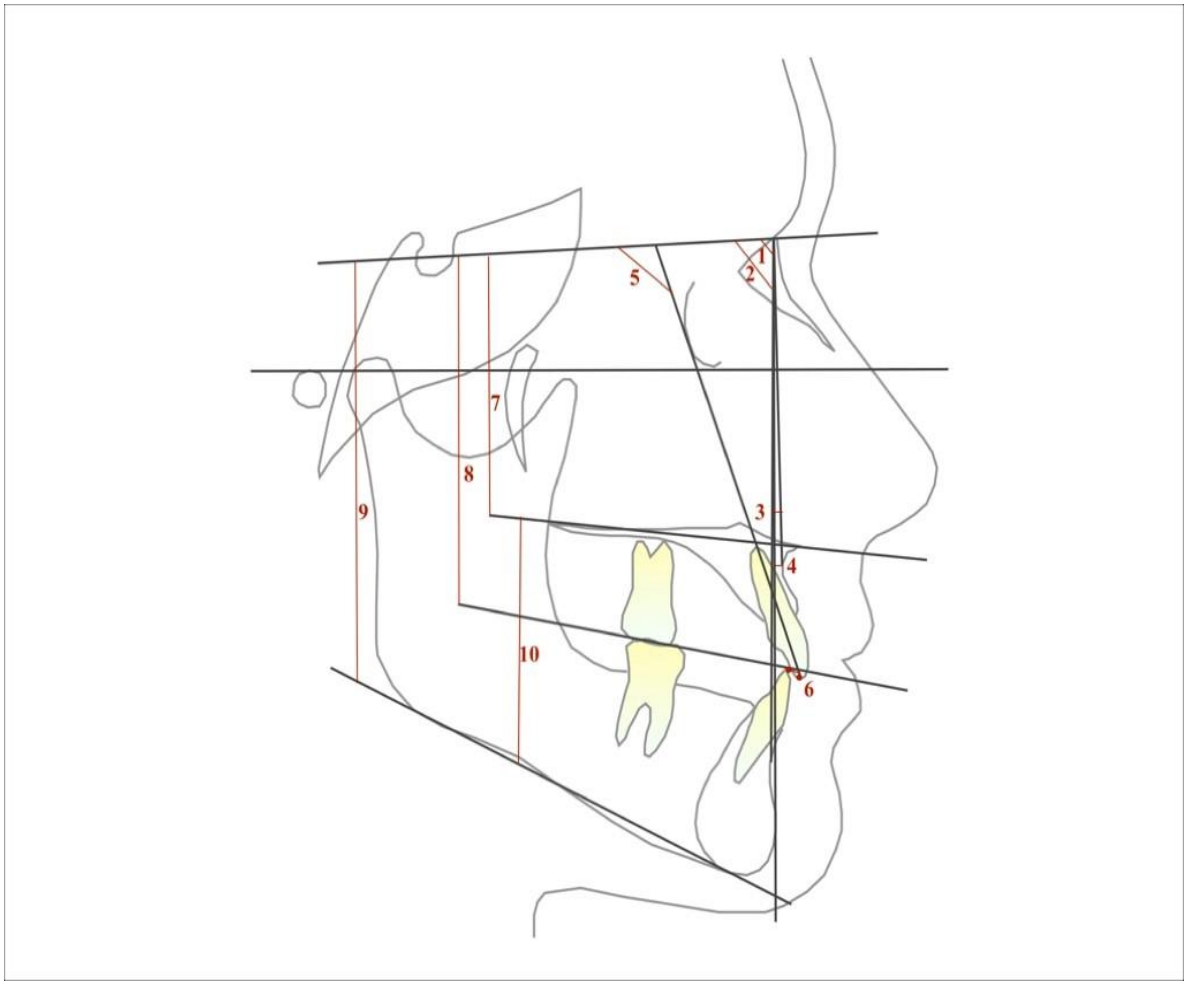


Figura 23. Variables cefalométricas para la evaluación sagital y vertical.1:SNA, 2:SNB, 3:ANB, 4: A-NPg, 5: 1-SN, 6: Resalte, 7: SN-PP, 8: SN-OP, 9: SN-MP; 10: PP-MP.

Fuente: Chacón 2014

Conclusiones:

1. El uso de la ERM da lugar a cambios significativos esqueléticos y dentales sobre las estructuras craneofaciales. Tras la expansión, el maxilar se mueve hacia adelante, la mandíbula rota posteriormente, la altura facial anterior total aumenta y las anchuras molar y canina se incrementan.

2. Los resultados de este estudio sugieren que los efectos ortopédicos de la expansión son similares en ambas denticiones por lo que la cantidad de expansión obtenida es independiente de la edad.

4 DISCUSIÓN.

La mayoría de los documentos coinciden en que la Expansión activa produce un aumento en la anchura y volumen nasal, así como una disminución en la resistencia al flujo aéreo nasal. Así también en maxilar superior, se obtuvo un aumento significativo (2.73 mm) en la anchura nasal tras una expansión de 8.19 mm, estudiado mediante el uso de cone-beam, y en otro estudio se encontró un aumento de hasta aproximadamente 1mm con una expansión de 5 mm, utilizando la misma técnica (Torres Camacho, 2017).

Por otro lado en un artículo publicado por Zhao et al concluye analizando el volumen de las vías respiratorias para el crecimiento de los sujetos con constricción maxilar (mordida cruzada posterior unilateral o bilateral) es significativamente menor que en los sujetos sin constricción y no hay evidencia para apoyar la hipótesis de que la expansión rápida maxilar ampliará el volumen de la vía aérea a pesar de lograr una mayor anchura inter molar después del tratamiento (Zhoa et al., 1998), (López & MD, 2016).

Como terapia de la mordida cruzada posterior bilateral se utilizaron el Haas y Hyrax, ambos diseños son parecidos, sin embargo Erverdi et al. utilizó un método de análisis de 2 dimensiones , demostrando que la expansión total en ambos grupos era parecida, excepto que la distancia intermolar después del tratamiento fue estadísticamente mayor en el Hyrax (Erverdi et al., 1994).

Según Mazziero et al., 1996, comparando los interruptores automáticos Hyrax y Haas, en qué se refiere a los cambios esqueléticos proporcionados por las expansiones, en los sentidos transversales, no hubo diferencias estadísticamente significativas entre estos artilugios (Guimaraes , 2021).

Hass, 1961, comprobó mediante radiografías oclusales que la sutura palatina estaba completamente calcificado después de 90 días. Si bien varios autores, como Tavares (1999), Silva Filho (2007), pusieron en sus estudios, que en este período puesto por Hass, no es posible una reorganización completa y mineralización ósea (Guimaraes , 2021).

Praskins y Cisneros analizaron los resultados del tratamiento Haas y Hyrax en un grupo más joven (7-16 años), y estuvieron más interesados en aspectos verticales y anteroposteriores de los cambios del tratamiento, no identificaron diferencias significativas entre los dos aparatos (Praskins & Cisneros, 2000).

En una revisión sistemática Lagravere y col. analizo los cambios a largo plazo de arco dental después de una expansión rápida del maxilar concluyendo que hay un incremento del ancho molar clínicamente significativo debido a las inclinaciones coronarias y no se presentaron cambios dentales anteroposteriores o verticales (Lagravere et al., 2005), (Petrén et al., 2003).

5 CONCLUSIONES

- La Expansión Rápida maxilar es un procedimiento ortopédico eficaz, sus indicaciones al inicio del tratamiento de ortodoncia se han incrementado con el tiempo debido a sus resultados positivos. Según la literatura encontrada, los beneficios superan considerablemente los efectos negativos asociados.
- La expansión activa usando aparatos ortopédicos da lugar a cambios significativos esqueléticos y dentales en las estructuras craneofaciales. Tras realizar la misma, el maxilar se mueve hacia adelante, la mandíbula rota hacia atrás y la altura facial anterior total aumenta y las anchuras molar y canina se incrementan.
- Los estudios analizados también nos indican que los efectos ortopédicos de la expansión son similares en ambas denticiones por lo que la cantidad de expansión obtenida es independiente de la edad.
- La edad es un factor de gran influencia en el pronóstico favorable del tratamiento. La disfunción palatina se recomienda en el momento en que el individuo todavía está está en desarrollo craneofacial.
- Con estas observaciones se puede concluir que tras la expansión hay un aumento de resalte cuanto menor es la edad del paciente.
- Los cambios inmediatos esqueléticos y dentales en cuanto al uso de un disyuntor a dos bandas son similares a los del Hyrax original a cuatro bandas, los efectos a largo plazo también lo serían por lo que esta modificado constituye una alternativa fiable para ser utilizado.
- La aparatología de elección es la expansión activa maxilar en pacientes entre 5 a 9 años es una alternativa de tratamiento de maloclusiones o alteración transversal, vertical o antero-posterior, en el caso de tener ambas maloclusiones ha de tratarse primero la transversal.
- Una vez rectificada la maloclusión transversal a edades tempranas se ha de mantener el resultado con retenedores hasta el recambio hasta llegar a dentición permanente completa.

- La rápida expansión maxilar es un recurso valioso para el ortodoncista que puede ser utilizado para el tratamiento de deficiencias transversales mandíbulas, discapacidad nasal crónica que presenta problemas respiratorios y asociado con la longitud del arco.

6 BIBLIOGRAFÍA

Alanís Ramírez, J. G. (2015). *Cambios en la posición del hueso hioides en pacientes tratados con expansión rápida maxilar* (Doctoral dissertation, Universidad Autónoma de Nuevo León).

Alogaibi, Y. A., Alsulaimani, F. F., Jamal, B., & Mitwally, R. (2021). Combined Orthodontic and Surgical Management for Treatment of Severe Class III Malocclusion with Anterior and Posterior Crossbites. Case Reports in Dentistry, 2021.

Andrucioli, M. C. D., & Matsumoto, M. A. N. (2020). Transverse maxillary deficiency: Treatment alternatives in face of early skeletal maturation. *Dental Press Journal of Orthodontics*, *25*(1), 70–79.

Avalos Chiluiza, M. J. (2018). Beneficios y elaboración ortopédica del hyrax y hass como terapéutica en la disyunción de la sutura media palatina. Universidad de Guayaquil. Facultad Piloto de Odontología.

Baquerizo-Godoy, L. (2012). Disyuncion palatina. *OdontologosEcuador. Com*.

Behlfelt, K., Linder-aronson, S., Mcwilliam, J., Neander, P., & Laage-Hellman, J. (1989). Dentition in children with enlarged tonsils compared to control children. *European Journal of Orthodontics*, *11*(4), 416–429.

Bell, R. A., & Kiebach, T. J. (2014). Posterior crossbites in children: Developmental-based diagnosis and implications to normative growth patterns. *Seminars in Orthodontics*, *20*(2), 77–113. https://doi.org/10.1053/j.sodo.2014.04.002

Burgos Ruiz, V. X. (2013). *Análisis de la mordida cruzada posterior: Tratamiento*.

Calvo Pérez, D., Martínez Brito, I., García del Busto Chinea, M., Hernández González, Y. O., & Saborit Carvajal, T. (2018). Disyunción Maxilar. *Revista Médica Electrónica*, *40*(1), 192–199.

Cano-Durán, J. A., Ortega-Concepción, D., Peña-Cardelles, J. F., Fernández-Elvira, R., Gao, B., López-Quiles, J., & Girón, J. (2017). SARPE. Técnica de anclaje óseo. revisión de la literatura a propósito de un caso clínico. *Cient. Dent.*, *14*(1), 69–75.

Carvajal, J., Carvajal, C., Escudero, E., & Romero, M. (2014). Prevalencia de hábitos bucales y su relación con las maloclusiones en niños de edad preescolar pertenecientes a la red 1 de la ciudad de Sucre, 2012. *Sucre: Ramos M. Eds. Ciencias de La Salud*.

Chacón Dávila, M. M. (2014). Efectos inmediatos dentales y esqueléticos de la expansión rápida del maxilar con un disyuntor a dos bandas modificado.

Cozza, P., Baccetti, T., Franchi, L., Mucedero, M., & Polimeni Rome, A. (2007). *Transverse features of subjects with sucking habits and facial hyperdivergency in the mixed dentition*.

Donovan, M. T., Lin, J. J.-J., Brantley, W. A., & Conover, J. P. (1984). Weldability of beta titanium arch wires. *American Journal of Orthodontics*, *85*(3), 207–216.

Dos Santos, R. L., & Pithon, M. M. (2010). Resorte de Coffin: Estudio de 2 Diferentes Tipos de Ligas Metálicas. *International Journal of Odontostomatology*, *4*(2), 133–137.

Erverdi, N., Okar, I., Kücükkeles, N., & Arbak, S. (1994). A comparison of two different rapid palatalexpansion techniques from the point of root resorption. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, *106*(1), 47–51.

Flores, S. A., & López, A. M. (2009). Evaluación de los cambios esqueléticos verticales post-tratamiento ortodóntico de la expansión maxilar rápida con aparato de Haas y Hyrax. *Revista Estomatológica Herediana*, *19*(1), 12–17.

Fränkel, R. (1997). Ortopedia maxilar, ortodoncia y la teoria de Roux de la adaptación funcional. *Revista Española de Ortodoncia*, *27*(2), 143–154.

Quimí Galarza, E. D. J. (2019). *Eficacia del tornillo de expansión bilateral en un paciente con colapso maxilar inferior* (Bachelor's thesis, Universidad de Guayaquil. Facultad Piloto de Odontología.).

Gallagher, R. W., Miranda, F., & Buschang, P. (1998). Maxillary protraction: treatment and posttreatment effects. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, *113*(6), 612–619.

García Troya, J. J. (2013). *Expansión rápida como tratamiento en los colapsos maxilares en la escuela de postgrado periodo 2012-2013*. Universidad de Guayaquil. Facultad de Odontología.

García Vera, S. V. (2011). *Aplicación clínica del hyrax en pacientes con colapso maxilares y mordidas cruzadas posteriores.* Universidad de Guayaquil. Facultad Piloto de Odontología.

Goldenberg, D. C., Alonso, N., Goldenberg, F. C., Gebrin, E. S., Amaral, T. S., Scanavini, M. A., & Ferreira, M. C. (2007a). Using Computed Tomography to Evaluate Maxillary Changes After Surgically Assisted Rapid Palatal Expansion. *Journal of Craniofacial Surgery*, *18*(2), 302–311.

Goldenberg, D. C., Alonso, N., Goldenberg, F. C., Gebrin, E. S., Amaral, T. S., Scanavini, M. A., & Ferreira, M. C. (2007b). Using computed tomography to evaluate maxillary

changes after surgically assisted rapid palatal expansion. *Journal of Craniofacial Surgery*, *18*(2), 302–311.

Gómez Ávila, R., Arias Araluce, M., López Méndez, Y., & González Valdés, D. (1999). Disyunción maxilar rápida con tornillo Hyrax modificado. *Rev Cubana Ortod*, *14*(1), 27–31.

González Chamorro, E. (2012). *Cambios morfológicos en el paladar con la disyunción temprana*.

Hoffmann, A. (2010). La disyunción activa de la sutura mediopalatina. *Quintessence Técnica (Ed. Esp)*, *21*(7), 413.

Hurtado, C. (2012). Ortopedia maxilar integral. *Bogotá, DC, Colombia: Ecoe Ediciones*

Janson, G. R. P., Metaxas, A., Woodside, D. G., de Freitas, M. R., & Pinzan, A. (2001). Three-dimensional evaluation of skeletal and dental asymmetries in Class II subdivision malocclusions. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, *119*(4), 406–418.

Lagravere, M. O., Major, P. W., & Flores-Mir, C. (2005). Long-term dental arch changes after rapid maxillary expansion treatment: a systematic review. *The Angle Orthodontist*, *75*(2), 155–161.

Lenguas Silva, A. L. (2010). *Dimorfismo sexual y cambios musculares tras la corrección de la mordida cruzada posterior unilateral en dentición mixta primera fase*. Universidad Complutense de Madrid, Servicio de Publicaciones.

Locks, A., Weissheimer, A., Enéas Ritter, D., Luiz Ulema Ribeiro, G., Macedo de Menezes, L., Derech, A., & Rocha, R. (2008). *Dental Press Ortodon Ortop Facial 146 Maringá*. *2*, 146–158.

López, D., & MD, O. (n.d.). *Disyunción Palatina y sus efectos en las vías aéreas superiores. Rev Lat Ortod y Odonto [Internet]. 2016 [Citado 26 de marzo 2016]*.

Ludwig, K. (2004). Befestigungskomposit, Befestigungsmaterialien und Glas Polyalkenoat-Zement. *Lexikon Der Zahnmedizinischen Werkstoffkunde. Berlin: Quintessenz Verlag*,

Lugo, R. O. (2008). Manual clínico de Ortodoncia. *Ene*, *29*(30), 31.

Martín, C., Alarcón, J., and, J. P.-A. J. of O., & 2000, undefined. (n.d.). Kinesiographic study of the mandible in young patients with unilateral posterior crossbite. *Elsevier*.

Mata Javier Zambrano Francisco Quirós, Oscar. Maza, Patricia. D´jurisic, Aura. Alcedo Carolina. Fuenmayor, Dorathis; Ortiz, M. (2019). Expansión rápida de Maxilar en

Maloclusiones transversales: Revisión Bibliográfica. *Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría*.

Mélita, M., & Dávila, C. (2014). *Efectos inmediatos dentales y esqueléticos de la expansión rápida del maxilar con un disyuntor a dos bandas modificado tesis doctoral*.

Neira Feria, M. (2016). *Tratamiento de la Mordida Cruzada Posterior Bilateral con Aparatos Tipo Haas y Hyrax*. Universidad Privada de Tacna.

Neiza Rodriguez, N. (2017). Guía de práctica de anatomía ósea de la cabeza dirigida a estudiantes. *Documento de Docencia*, *39*.

Nese, J. P. C., Arismendi, C., & Luzardo, C. F. (2008). Deficiencia maxiliar transversal en adultos. Controversias sobre la disyunción palatina rápida asistida quirúrgicamente. *Actas Odontológicas (Publicación Discontinuada)*, *5*(1), 15–22.

Palla, A., & N, D. K. (2019). Orthodontics, Posterior Crossbite. *StatPearls*.

Petrén, S., Bondemark, L., & Söderfeldt, B. (2003). A systematic review concerning early orthodontic treatment of unilateral posterior crossbite. *The Angle Orthodontist*, *73*(5).

Plasencia Padilla, V. J. (2015). *Hyrax como método de expansión maxilar*. Universidad de Guayaquil. Facultad Piloto de Odontología.

Praskins, P., & Cisneros, G. (2000). Rapid palatal expansion: a comparison of two appliances. *Advances in Orthodontics*, *7*(1), 7–9.

Proffit, W. R., Fields Jr, H. W., & Sarver, D. M. (2006). *Contemporary orthodontics*. Elsevier Health Sciences.

Quintana Espinosa, M. T., & Martínez Brito, I. (2010). Interferencias oclusales y su relación con las maloclusiones funcionales en niños con dentición mixta. *Rev. Medica Electron*, *32*(2), 0–0.

Rodríguez, E., Casasa, R., & Natera, A. (2007). 1001 tips en Ortodoncia y sus secretos. *Colombia: Amolca*, 160–284.

Roveta, A. L., & Bolasco, L. (2013). Disyunción con diferentes elementos de anclaje esqueletal. *Actas Odontológicas (Publicación Discontinuada)*, *10*(2), 19–27.

Roveta, A., (Publicación, L. B.-A. O., & 2013, U. (2013). Disyunción con diferentes elementos de anclaje esqueletal. *Revistas.Ucu.Edu.Uy*.

Sarango, J. C. (2011). Comparación en el uso de placas de expansión y arcos abiertos de niti en la corrección de colapsos maxilares dentoalveolares.

Scanavini, M. A., Reis, S. A. B., Simões, M. M., & Gonçalves, R. A. (2006). Avaliação comparativa dos efeitos maxilares da expansão rápida da maxila com os aparelhos de Haas e Hyrax. *Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial*, *11*, 60–71.

Schwarz, A. M., & rio, C. del. (1944). *Las correcciones ortodónticas con placas*. Labor.

Seif-Eldin, N. F., Elkordy, S. A., Fayed, M. S., Elbeialy, A. R., & Eid, F. H. (2019). Transverse skeletal effects of rapid maxillary expansion in pre and post pubertal subjects: A systematic review. *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences*, *7*(3), 467–477. https://doi.org/10.3889/oamjms.2019.080

Sepúlveda, C. H. (2012). *Ortopedia maxilar integral*. Ecoe Ediciones.

Sernetz, F. (1995). Titan und Titanlegierungen in der Kieferorthopädie. *Quintessenz.*

Silva Filho, O. G. da, Graziani, G. F., Lauris, R. de C. M. C., & Lara, T. S. (2008). Ossificação da sutura palatina mediana após o procedimento de expansão rápida da maxila: estudo radiográfico. *Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial*.

Staples, J. J. (1994). Palatal expansion with a new twist. *Journal of Clinical Orthodontics: JCO*, *28*(3), 164–165.

Szilágyi, A., Keszthelyi, G., Nagy, G., & Madléna, M. (2000). Oral manifestations of patients with Turner syndrome. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontics*, *89*(5), 577–584.

Tavares Da Silva, J. (2012). *Hábitos Parafuncionais Infantis e seu Impacto na Cavidade Oral*.

Torres Camacho, J. B. (2017). *Disyunción palatina con aparatología*. Universidad de Guayaquil. Facultad Piloto de Odontología.

Vadiakas, G. P., & Roberts, M. W. (1991). Primary posterior crossbite: diagnosis and treatment. *The Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, *16*(1), 1–4

White, J. D., McQuillen, J. H., Ziegler, G. J., White, J. W., Kirk, E. C., & Anthony, L. P. (1872). The Dental Cosmos: A Monthly Record Of Dental Science (Vol. 14)

Zahnmed, T. für die Z.-S. M., & 1998, undefined. (n.d.). Neue, Bewährte Werkstoffe, Systeme und Technologien. *Sso.Ch*.

Zhoa, M Murat Özbek - The Angle, & 1998, U. (n.d.). Oropharyngeal airway dimensions and functional-orthopedic treatment in skeletal Class II cases.

7 ANEXOS

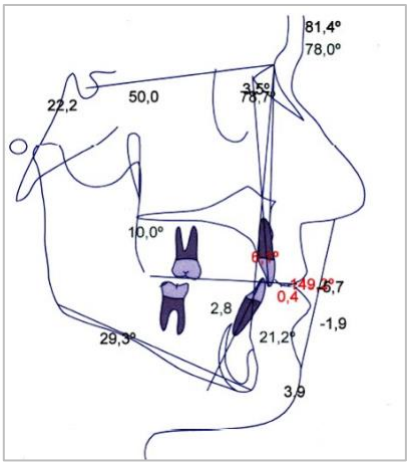
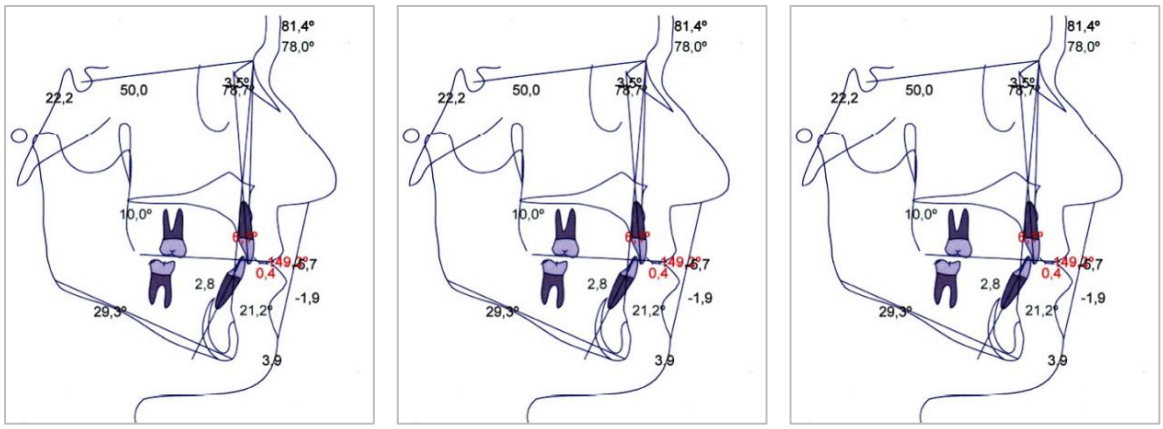


Fig. 1: Cefalometría

Fuente: Elaboración Propia



a) Vista extraoral izquierda

b) Vista extraoral frontal

c) Vista extraoral derecha

Fig. 3: Fotografías extraorales de paciente de caso clínico

Fuente: (Prada, y otros, 2019)

Factores	Norma 8-9 años	Norma por Edad
Profundidad Facial	87 +/-3	+0,3 /a
Angulo Plano Mandibular	26 +/-4	-0,3 /a

Tabla 1: Factores en cefalometría

Fuente: (Urzua Novoa, Bueno, & Ledezma, 2005)