



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

MALOCLUSIÓN TRANSVERSAL: DIAGNÓSTICO Y
TRATAMIENTO.

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

C I R U J A N A D E N T I S T A

P R E S E N T A:

NATALIA MAGAÑA SÁNCHEZ

TUTOR: Mtra. MARÍA EUGENIA VERA SERNA



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por encaminarme y guiarme siempre.

A Rosalía, mi tía, mi pilar y mi mejor amiga. Gracias por estar conmigo en todo momento, sin ti esto no sería posible.

A Renatita por ser mi mayor motivación y mi compañera de todo. Sé que llegarás muy lejos.

A mis abuelos Natalia y Leopoldo por educarme, acompañarme y permitirme llegar hasta aquí; no me alcanzaría la vida para agradecerles.

A mi abuela Carmen por sus enseñanzas, cuidados y el cariño de siempre.

A Carla por darme su apoyo y creer siempre en mí. No te imaginas cómo te admiro y te quiero.

A Raúl por ser mi primer maestro en esta hermosa profesión y enseñarme todo lo que hasta ahora sé.

A Samuel por todo su apoyo, su motivación y por creer en mí durante este proceso. Gracias por enseñarme a ver la vida y la odontología de otra forma.

A mis amigos Cristian, Janet y Mitzel por las aventuras y experiencias que vivimos durante la carrera. A mis mejores amigas Darenne y Sharon.

A mi asesora la Mtra. María Eugenia, que permitió que esto fuera posible.

A Gigi, Masha y Queen por ser un apoyo emocional en todo momento.

A todos y cada uno de los pacientes que permitieron completar mi formación como dentista.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	5
ANTECEDENTES.....	6
CAPÍTULO I. MALOCLUSIÓN TRANSVERSAL.	
1.1 Mordida cruzada posterior (MCP)	16
1.2 Síndrome de Crecimiento de rotación frontal.....	18
1.3 Consecuencias de la mordida cruzada posterior.....	19
1.4 Etiología de la maloclusión transversal.....	19
1.5 Prevalencia.....	20
1.6 Mordida en Tijera.....	20
CAPÍTULO II. DIAGNÓSTICO DE MALOCLUSIÓN TRANSVERSAL.	
2.1 Modelos de estudio.....	22
2.2 Análisis de Korkhaus.....	23
2.3 Índices de compresión maxilar.....	25
2.3.1 Índice de Izard.....	25
2.3.2 Índice de Mayoral.....	25
2.3.3 Índice de Pont.....	25
2.3.4 Índice de Carrea.....	25
2.4 Radiografía panorámica.....	26
2.4.1 Análisis de Tatis.....	26
2.5 Análisis cefalométrico de radiografía PA.....	26
2.5.1 Cefalometría frontal de radiografía PA.....	27
2.6 Análisis de Ricketts.....	30
2.6.1 Puntos craneales cefalométricos.....	31
2.6.2 Planos.....	33
2.6.3 Interpretación de análisis de Ricketts.....	35
2.7 Análisis de Penn.....	43
CAPÍTULO III. TRATAMIENTO DE MALOCLUSIÓN TRANSVERSAL.	
3.1 Ortopedia funcional de los maxilares.....	45
3.2 Aparatología Removible.....	45
3.2.1 Placa de Pagani.....	45
3.2.2 Placa de Bertoni.....	46

3.2.3 Placa de Carol-Morillo.....	46
3.2.4 Placa de Schwartz.....	46
3.2.5 Expansor removible con resorte en W.....	47
3.2.6 Dispositivos palatinos 3D de Wilson.....	47
3.2.7 Spring Jet monotubo.....	47
3.2.8 Expansor palatino en Nitanium.....	48
3.3 Expansión rápida palatina.....	48
3.4 Tipos de tornillos.....	49
3.4.1 Tornillo de Pfaf.....	49
3.4.2 Tornillo Derichsweiler.....	49
3.4.3 Tornillo de Isaacson.....	49
3.4.4 Tornillo de Haas.....	49
3.4.5 Tornillo Hyrax.....	49
3.4.6 Férula de McNamara o aparato de adhesión directa.....	50
3.4.7 Resorte de Coffin.....	50
3.4.8 Barra de Goshgarian.....	50
3.4.9 Quad hélix.....	51
3.5 Expansión transversal inferior.....	52
3.6 Tratamiento de mordida en tijera.....	52
CONCLUSIONES.....	53
BIBLIOGRAFÍA.....	54

Introducción.

La maloclusión transversal es una alteración en los arcos dentarios con etiología multifactorial que puede presentarse como una mordida cruzada posterior, o como mordida en tijera.

La mordida cruzada posterior puede ser bilateral o unilateral y su persistencia en la cavidad oral puede generar patologías como desgaste dentario, trauma oclusal y asimetrías, por mencionar algunas.

La mordida en tijera suele tener un abordaje quirúrgico y su tratamiento interceptivo es limitado.

Uno de los objetivos de esta revisión es hablar de los diferentes auxiliares de diagnóstico, como es el análisis de modelos de Korkhaus, el análisis posteroanterior de Rickets y el análisis de Tatis.

Siguiendo con la interpretación de los mismos, se pretende el aprendizaje para tener conocimiento sobre el tratamiento interceptivo con el aparato que más se adecue a la necesidad del paciente como puede ser un tornillo fijo, un tornillo removible o aparatología como Quad Hélix.

Antecedentes.

Según el doctor Edward Angle, “la ortodoncia es la ciencia que tiene por objeto la corrección de la maloclusión de los dientes”.¹

La ortodoncia y la ortopedia tienen como objeto de estudio la corrección y prevención de las alteraciones dentofaciales originadas por cambios de forma, tamaño, posición de maxilar, mandíbula, dientes y tejidos blandos. Todo esto con la finalidad de restaurar la función y la estética.²

Para poder estudiar estos fenómenos debemos conocer y estudiar la oclusión que *“hace referencia a las relaciones que se establecen al poner los arcos dentarios en contacto”*.³ En una oclusión ideal, estos contactos deben ser atraumáticos y armónicos entre sí.

Con respecto a la maloclusión hay que tomar en cuenta que el crecimiento de los arcos dentarios está determinado por los estímulos de succión recibidos en la lactancia materna. *“Si el bebé obtiene todos los estímulos necesarios durante el primer año de vida, va a tener un desarrollo armónico de todo el complejo craneofacial.”*⁴

Al término de la erupción de los dientes permanentes, la mandíbula y el maxilar adquieren una forma de arco curvo normalmente definido por el hueso subyacente.

Si varios dientes se encuentran fuera del arco, se generan irregularidades y asimetrías en la arcada formando maloclusiones dentarias como se ilustra en la figura 1 una maloclusión transversal.²

Fig 1. Maloclusión de tipo transversal.



Fuente: Proffit, W H, Fields J. Ortodoncia Contemporánea. 6.a ed. Elsevier; 2019. 730 p.

Clases de Angle.

Gracias al estudio de cráneos y personas vivas, Edward Angle dividió las maloclusiones en tres grupos: Clase I, Clase II y Clase III

Clase I.

Establecida como la relación normal entre los primeros molares permanentes. La maloclusión ocurre en la malposición de dientes, apiñamiento o anomalías transversales y verticales.

En dentición mixta y temporal, la clase I se manifiesta con un escalón mesial en primeros y segundos molares deciduos; es decir, la porción distal del segundo molar inferior está mesial a la superficie distal del segundo molar superior.⁵ En la figura 2 apreciamos a un paciente clase I.

Fig. 2 Paciente clase I de Angle con normoclusión.



Fuente: Mateu M. Schweizer H., Bertolotti M., Ortodoncia Premisas, diagnóstico, planificación y tratamiento. Argentina, Grupo Guía 1a edición. 2015

Clase II.

“La cúspide mesiovestibular del molar permanente inferior está por distal de la cúspide mesiovestibular del molar superior.”⁶

El maxilar suele estar hacia adelante o la mandíbula retruida. Existen dos divisiones determinadas por los incisivos:

En la clase II división 1, los incisivos están protruidos y existe una sobremordida horizontal aumentada ya que los dientes inferiores están distalizados con respecto a los dientes superiores; esto se ilustra en la figura 3A.

Para la clase II división 2, los incisivos están retroinclinados hacia lingual, generando que la sobremordida vertical sea profunda. En estos pacientes es poco común observar una mordida cruzada posterior.

En dentición decidua y mixta, la clase II se observa con un escalón distal entre las porciones distales de segundos molares temporales, superiores e inferiores.⁵

Fig. 3 A. Fotografía lateral en clase II.

Fig. 3 B. Fotografía de oclusión frontal.



Fuente: Gregoret J. Ortodoncia y cirugía ortognática: diagnóstico y planificación. 2a ed. Caracas: AMOLCA; 2014. 600 p.

Clase III

La mandíbula se encuentra por delante o el maxilar está retrusivo. Los incisivos superiores ocluyen en la cara lingual de los incisivos inferiores, originando una mordida cruzada anterior.

Fig. 4 Paciente Clase III con mordida abierta anterior.



Fuente: Mateu M. Schweizer H., Bertolotti M., Ortodoncia Premisas, diagnóstico, planificación y tratamiento. Argentina, Grupo Guía 1a edición. 2015

La arcada superior es más propensa al apiñamiento porque el maxilar es estrecho como se puede observar en la figura 4.

En dentición mixta y temporal, se presenta con un exagerado escalón mesial entre las superficies distales de segundos molares deciduos.

Oclusión borde a borde

Se le considera así cuando la relación molar y la relación canina se localizan entre Clase I y clase II.

En dientes temporales se llama plano terminal nivelado debido a que sus superficies coinciden verticalmente.⁵

Clasificación de las maloclusiones.

En 1912 Lisher propuso otra nomenclatura respetando las clases establecidas por Angle y las denominó:

1. Neutroclusión (Clase I) molares en relación normal entre los molares.
2. Distocclusión (Clase II) el molar inferior está distal a la posición establecida.
3. Mesiocclusión (Clase III) el molar inferior ocluye mesialmente a la posición normal.

Clasificación etiopatogénica.

Se establece según el tejido afectado.

1. Maloclusión ósea. Se da en la zona alveolar de uno o ambos huesos maxilares.
2. Maloclusión muscular. Anomalía en la oclusión por alteraciones en el equilibrio muscular.
3. Maloclusión dentaria. La alteración proviene de la posición, forma y tamaño de los dientes.³

Clasificación topográfica.

1. Maloclusión transversal. Desviación en segmentos bucales como mordidas cruzadas y en tijera.

2. Maloclusión vertical. Mordida abierta y sobremordida.
3. Maloclusión sagital. Relaciones anteroposteriores en ambas arcadas.⁷

También se clasifican según su extensión en:

1. Maloclusión local. Afecta a un diente o a un pequeño grupo de ellos.
2. Maloclusión general. Comprende una arcada o ambas.

Etiología de las maloclusiones.

Las causas pueden estar asociadas a diversos factores que serán enlistados a continuación.

1. Hereditarios.

Pueden aparecer en el nacimiento o durante el crecimiento. Se presentan en dientes o en los músculos maxilares, se clasifican en:

- Prognatismo
 - Agenesias y supernumerarios
 - Patrones de erupción dentaria
 - Diastemas
 - Clase II división 2
 - Microdoncia y macrodoncia
 - Dientes con giroversiones
2. Congénitas

Se originan en el periodo embrionario y se presentan por:

- Tratamientos médicos
 - Alcoholismo y drogadicción
 - Agresiones de la madre
3. Alteraciones genéticas

Son alteraciones en la estructura de los cromosomas. Originan síndromes variados como:

- Síndrome de Down
- Síndrome de Turner

4. Etiología adquirida.

Se encuentra dividida en:

a) Generales

- Nutrición deficiente
- Enfermedades: raquitismo, como causa de mordida abierta
- Sistema endócrino: Problema de tiroides y paratiroides
- Acromegalia (prognatismo).

b) Locales

- Onicofagia
- Biberón y chupón
- Respiración oral y succión digital
- Falta de lactancia
- Traumatismos
- Frenillos sobre insertados
- Deglución atípica, por mencionar algunos.⁸

Crecimiento Craneofacial.

Conocer los procesos de crecimiento y desarrollo craneofacial es importante para el tratamiento ortopédico y la corrección de maloclusiones, ya que es en edades tempranas cuando los tejidos tienen la capacidad de formación plástica.

Formación ósea.

La formación ósea está determinada según el lugar de aparición: a partir de un cartílago o de tejido conjuntivo membranoso; éstos tendrán diferente comportamiento según la presión y tensión recibida. Las células de tejido conjuntivo indiferenciadas formarán condroblastos si reciben presión y poco oxígeno u osteoblastos si reciben mayor oxígeno y tensión.⁸

El crecimiento óseo se da generalmente por aposición de hueso y reabsorción del lado contrario; este proceso es denominado deriva.

Tipos de crecimiento óseo.

1. Intramembranoso:

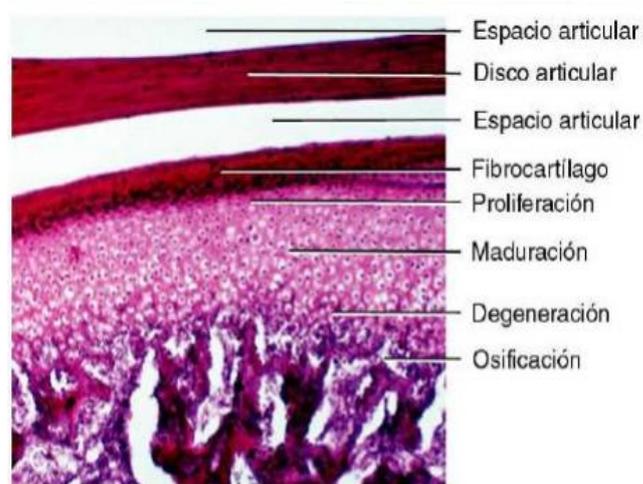
Osteogénesis determinada por tracción o tensión aplicada en una membrana.

2. Endocondral:

El cartílago precursor se calcifica al ser reemplazado por osteoblastos.¹

Esto se ejemplifica en la figura 6.

Fig. 6 Proceso de osificación.



Fuente: Proffit, W H, Fields J. Ortodoncia Contemporánea [Internet]. 5.^a ed. Elsevier; 2009. Disponible en: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/unam/reader.action?docID=1746744>

Maxilar.

*“El maxilar se desarrolla por completo tras del nacimiento por osificación intramembranosa”.*⁹

El crecimiento sucede de dos formas, por aposición del hueso en las suturas del cráneo y su base y por modelado y remodelación superficial.

El maxilar debe recorrer en su crecimiento una distancia hacia abajo y hacia afuera en relación con la base del cráneo; esto sucede gracias a un empuje posterior dado por el crecimiento del cráneo o mediante el crecimiento de las suturas. De acuerdo con Proffit, *“aproximadamente a los 7 años, el crecimiento de la base del cráneo se para, y el crecimiento de las suturas es el único mecanismo que lleva al maxilar hacia adelante”.*⁹

Las superficies frontales del maxilar se remodelan y simultáneamente crecen, siendo así, zonas de reabsorción.

Sutura media palatina.

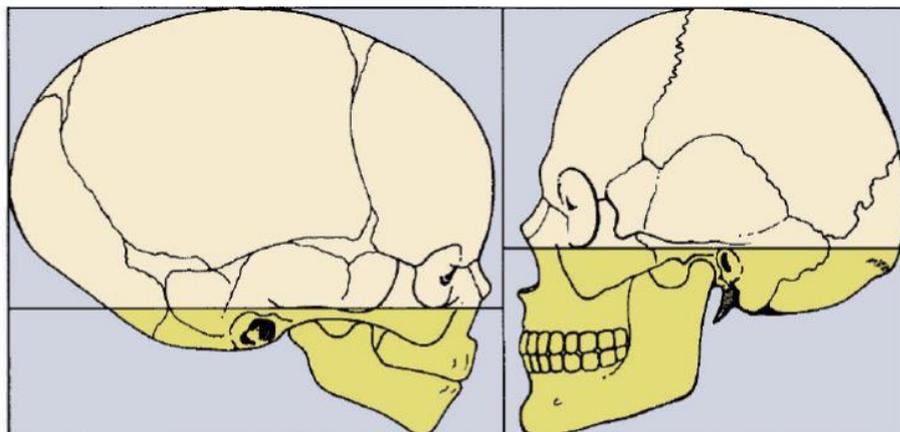
Esta sutura permite el crecimiento en sentido transversal del maxilar hasta que se cierra entre los 17 y los 20 años. Para cualquier terapéutica, debemos comprobar su estado de maduración ósea mediante una radiografía oclusal o una radiografía carpal.¹

Mandíbula.

Para el crecimiento mandibular es importante la actividad endocondral y la perióstica. El cartílago existente cubre el cóndilo de la ATM y en él se da la sustitución endocondral, hiperplasia e hipertrofia; las demás zonas mandibulares crecen por modelado. El crecimiento mandibular se da en el cóndilo y la zona posterior de la rama mandibular, el mentón está casi inactivo.⁹

En la figura observamos los cambios que tiene el cráneo después del crecimiento y desarrollo.

Fig. 7 Diferencias craneales de crecimiento en niño y adulto.



Fuente: Graber Ortodoncia: principios y técnicas actuales. Sexta edición. Barcelona: Elsevier; 2018. 1015 p.

Tejidos blandos.

El crecimiento de estas estructuras no se da paralelo al crecimiento óseo.

Crecimiento labial. La incompetencia labial en la infancia se da debido a que la altura labial suele ser corta y disminuye en la adolescencia; es ahí cuando alcanzan su máximo grosor y después tiende a disminuir.

Crecimiento nasal. El hueso nasal completa su crecimiento a los 10 años y después la nariz crece mediante el cartílago y los tejidos blandos.⁹

Desarrollo físico en la primera infancia.

Tras el parto el crecimiento es constante, pero puede verse afectado por los siguientes factores:

1. Bajo peso al nacer.
2. Trastornos crónicos. Las patologías crónicas generan un atraso en el crecimiento del niño.
3. Nutrición insuficiente.

El lactante cuenta con el reflejo de deglución y el de amamantamiento en los cuales la musculatura labial y la lengua comienzan a activarse. Conforme se añaden componentes semisólidos y sólidos a la dieta, se van activando los músculos elevadores de la mandíbula para adecuarse a una deglución más compleja.

Muchos niños de entre 6 meses y 2 años realizan succión no nutritiva con objetos y se considera normal; tiende a desaparecer cuando se da la erupción de los molares primarios.

Al eliminar el estímulo de succión, inicia la transición a la deglución adulta, donde los labios no tienen participación y la lengua se encuentra detrás de los incisivos anteriores superiores.

Cuando se mantiene por tiempo prolongado el estímulo de succión, se genera una mordida abierta anterior que nos impide lograr completamente la entrada a la deglución adulta.⁹

Dentición temporal.

Los primeros dientes en erupcionar son los incisivos centrales inferiores; entre 3 o 4 meses después los incisivos restantes. Al cabo de 3 meses,

erupcionan los primeros molares, seguidos de los caninos y finalmente los segundos molares temporales.

Se localizan espacios fisiológicos en las zonas anteriores y los más notables son los denominados espacios primates que se encuentran entre incisivos laterales y caninos (en maxilar) y entre caninos y primeros molares (en mandíbula); su finalidad es la correcta alineación de los dientes permanentes.

Dentición mixta.

A los 7 años de edad, se ha completado el desarrollo craneal y neural, aunque los demás órganos aún se encuentran con diferencias de crecimiento.

Dentición permanente.

El movimiento eruptivo de los dientes sucede hasta que se inicia la formación de la raíz. La erupción pre emergente requiere de la reabsorción del hueso adyacente y de la raíz del temporal, además de la fuerza eruptiva que lo desplaza. Una vez erupcionado y alineado al nivel oclusal, es sometido a fuerzas de masticación.

La erupción de la segunda dentición comienza a los seis años con los primeros molares y continúa con los incisivos. Aproximadamente a los 11 años comienza la erupción de premolares y caninos y para concluir, a los 12 años erupcionan los dientes restantes.⁹

CAPÍTULO I. MALOCCLUSIÓN TRANSVERSAL

En la oclusión normal; los dientes superiores deben sobrepasar a los inferiores, por lo que las cúspides vestibulares de los dientes inferiores ocluyen en las fosetas centrales de los dientes superiores, las alteraciones a esta norma, se denominan maloclusiones transversales.

Al ser alteraciones de tipo horizontal o transversal, son independientes de la relación sagital y vertical entre maxilar y mandíbula, por lo tanto, podemos encontrar maloclusiones transversales con clase I, clase II y clase III, también con sobremordida profunda o mordida abierta anterior.

A pesar de ser alteraciones transversales, se usa como referencia el plano medio sagital para poder evaluar la coincidencia de las líneas medias, la relación transversal interarcadas y su simetría transversal¹⁰; con esto podemos clasificar en dos tipos: la mordida cruzada posterior y la mordida en tijera.³

1.1 Mordida Cruzada Posterior (MCP)

También conocida como oclusión cruzada lingual, sucede cuando las cúspides vestibulares de molares y premolares superiores ocluyen en las fosas centrales de molares y premolares inferiores. Puede ser unilateral (derecha o izquierda), bilateral o monodentaria (de un diente aislado).

La mordida cruzada posterior incompleta sucede cuándo la oclusión es cúspide a cúspide.

Se sabe también que la MCP altera el sistema nervioso disminuyendo la velocidad con la que el paciente mueve el ojo del lado que se encuentra cruzado por lo que se afecta la visión. ⁷

Se ha observado que la mordida cruzada posterior se presenta en todas las edades y es más frecuente encontrarlo en personas que habitan grandes ciudades en comparación con personas de provincia; probablemente se debe a una reducción del uso del aparato masticatorio por dieta blanda. También se asocia a la reducción del tamaño mandibular que se ha observado con estos cambios. ⁹

Fig. 8 Mordida cruzada posterior unilateral.



Fuente: Proffit, W H, Fields J. Ortodoncia Contemporánea [Internet]. 5.^a ed. Elsevier; 2009
Disponible en: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/unam/reader.action?docID=1746744>

La severidad de la mordida cruzada posterior dependerá del número de dientes involucrados como se observa en la figura 8 en la cual afecta a toda la hemiarcada.

Esta maloclusión puede ser generada por el tamaño reducido o aumentado de alguna de las arcadas, el desplazamiento de los dientes hacia el paladar; en maxilar, el desplazamiento hacia vestibular de los dientes mandibulares o una mezcla de todos los antes mencionados.

Anatómicamente, las mordidas cruzadas se clasifican en:

a) Endoinclinaciones (dentarias):

Inclinación de dientes en bases óseas sin alteraciones.

b) Endoalveolias (alveolares):

Bases óseas y dientes en posición adecuada.

c) Endognasias (esqueletal):

Cuando las bases óseas se encuentran contraídas transversalmente.

Las discrepancias suceden cuando hay hiperdesarrollo mandibular o insuficiencias transversales maxilares; aquí existen fenómenos dentoalveolares de compensación como la linguoinclinación en dientes inferiores (endoalveolia) y la vestibuloinclinación en dientes superiores (exoalveolia).¹¹

Las mediciones del ancho intermolar entre dientes inferiores y superiores nos ayudan a determinar cuál es el maxilar afectado y la cantidad de milímetros requeridos en la expansión.

Si los milímetros requeridos oscilan entre 1 a 5 mm, el tratamiento será removible. Si el ancho intermolar requiere de 5 mm, se hará uso de aparatología fija. La expansión rápida del maxilar es recomendada en pacientes que requieran más de 6 mm. La dimensión vertical es otro factor importante a considerar.⁵

Las disgnacias transversales suelen ocurrir por compresión, puede ser en una sola arcada o en ambas al mismo tiempo.⁷

Cuando la MCP es unilateral se genera laterognasia que puede ser funcional o estética. En estos casos los dientes pueden estar borde a borde en ambos lados y el paciente desliza la mandíbula hacia un lado, preferentemente en el lado donde hay menor dimensión vertical.⁷

1.2 Síndrome de Crecimiento de rotación frontal

Cuando las estructuras anatómicas se encuentran sin la debida proporcionalidad podríamos estar ante el síndrome de Crecimiento de rotación frontal que no es muy común, pero es una alteración transversal. La causa es un problema en el crecimiento rotacional de la cabeza y de la cara que genera problemas en la columna vertebral.

Lo podemos diagnosticar de manera clínica observando las siguientes características:

- El paciente se observa con un ojo más bajo que el otro al igual que la cara ligeramente más corta en un lado.
- Crecimiento rotacional de la mandíbula que se asocia a problemas con la primera y segunda vértebra (Atlas y Axis).
- Puede existir con o sin la MCP
- Una narina se observa más alta que la otra
- Crecimiento circular de la cara.⁷

Se ha observado que al nivelar el plano oclusal por la corrección de la MCP se nivelan los planos cintura escapular y cinturón pélvico.

1.3 Consecuencias de la mordida cruzada posterior.

- Problemas periodontales por trauma oclusal.
- Problemas en ATM por laterognasias
- Asimetría facial
- Desgaste dental
- Fractura de corona en dientes con trauma oclusal.
- Deglución anormal
- Problemas de fonación
- Caries más extensa

Otro factor importante que debemos considerar es el aspecto social, ya que la maloclusión tiene connotaciones negativas que generan problemas psicológicos en niños y adolescentes.

Muchas veces el inicio de un tratamiento ortodóncico es precisamente limitar los problemas psicosociales derivados de la desarmonía facial. ⁹

1.4 Etiología de la maloclusión transversal

La maloclusión transversal suele estar relacionada a problemas hereditarios, adquiridos o una combinación de ambas.

La mordida cruzada posterior puede estar asociada a:

- Problemas respiratorios
- Deficiencia maxilar heredada
- Maxilar estrecho
- Erupción dental
- Hipotonicidad labial
- Pérdida temprana de dientes temporales.
- Hábitos parafuncionales

Los diferentes tipos de hábitos parafuncionales generan maloclusiones en los tres sentidos del espacio; por ejemplo, en sentido transversal, la

respiración bucal se asocia a la mordida cruzada posterior y la deglución atípica con la mordida borde a borde.¹²

La mordida cruzada posterior también es generada por la posición anormal de la lengua en la succión. La falta de empuje lingual sobre el paladar, genera mayor actividad en los músculos periorales teniendo como resultado la presión excesiva sobre el arco que deriva en maloclusiones transversales.¹³

- Factores genéticos:

Hipoplasia del maxilar.

- a) Maxilar comprimido en donde existe una clase I molar con apiñamiento dental, sin espacio para la erupción de los caninos superiores.
- b) Compresión maxilar, clase II molar e incisivos protruidos.

En algunos casos, aunado a la hipoplasia transversal hay falta de desarrollo anteroposterior del maxilar, se genera en el paciente una clase III.

Existe también el exceso de desarrollo mandibular, que genera alteraciones transversales y anteroposteriores. Esta hiperplasia mandibular tiene como resultado una clase III que requiere de un tratamiento quirúrgico.¹⁴

1.5 Prevalencia

Según el estudio de Rodríguez realizado en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco; *“la prevalencia de pacientes con maloclusión transversal posterior clínica del posgrado de ortodoncia fue de 19.47%”*¹⁴ en donde también se resalta que tiene mayor prevalencia en pacientes de 13 a 19 años.

1.6 Mordida en tijera

Sucede cuando las caras palatinas de dientes posteriores superiores ocluyen con las caras vestibulares de los dientes inferiores; se le conoce también como oclusión cruzada vestibular o mordida telescópica.

Sucede por una sobreexpansión superior o inferior.

Al igual que la mordida cruzada posterior, puede ser:

1. Bilateral o síndrome de Brodie (maxilar cubre completamente al segmento anterior).
2. Unilateral (izquierda o derecha), como se observa en la figura 9.
3. En un diente aislado (monodentaria)⁷

Fig. 9 Mordida en tijera



Fuente: Gregoret J. Ortodoncia y cirugía ortognática: diagnóstico y planificación. 2a ed. Caracas: AMOLCA; 2014. 600 p.

CAPÍTULO II. DIAGNÓSTICO DE MALOCLUSIÓN TRANSVERSAL

El diagnóstico de la maloclusión transversal se debe realizar cuidadosamente para establecer el tratamiento adecuado. Recordemos que la maloclusión transversal puede ser de tipo esquelético, dental y postural. Este último, nos habla de que la maloclusión es resultado de una posición adelantada de la mandíbula, comúnmente causada por uno o más dientes. Es común observar en pacientes jóvenes con mordida cruzada anterior.

Para comenzar el diagnóstico, debemos realizar una historia clínica de ortodoncia que debe incluir:

1. Historia médica de salud general.
2. Examen de las vías respiratorias
3. Hábitos parafuncionales
4. Examen dental (preguntar si hubo tratamiento previo de ortodoncia)
5. Evaluar la articulación temporomandibular (ATM)
6. Examinar la simetría y la longitud de la cara
7. Estado periodontal y de la higiene bucal.⁵

Complementario a esto, se utilizan fotografías, radiografías oclusales, periapicales y laterales de cráneo que evalúan alteraciones verticales y los cambios obtenidos antes, durante y después del tratamiento.¹⁵

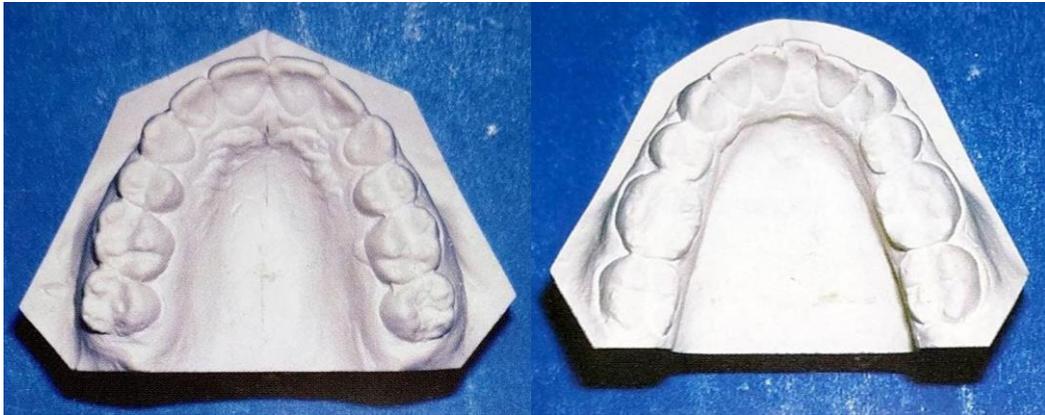
2.1 Modelos de estudio.

Los modelos de estudio son registros tridimensionales que nos ayudan a duplicar los dientes y las relaciones que tienen entre sí para establecer un diagnóstico. Se deben tomar antes, durante y después del tratamiento para mostrar al paciente los cambios obtenidos durante el tratamiento. Son indispensables para la fabricación de aparatología.

Para obtener un modelo de calidad necesitamos tomarlo con portaimpresiones perforado y lo suficientemente amplio ya que no debe contactar con los dientes. El material de impresión debe ser alginato.

Los modelos de estudio deben vaciarse en yeso blanco y ser recortados siguiendo las angulaciones requeridas como en la figura 10.⁵

Fig. 10 Modelos de estudio



Fuente: Staley RN, Reske NT. Fundamentos en Ortodoncia. 2012.^a ed. Amolca; 2012.

Actualmente y gracias a las nuevas tecnologías, existen los modelos digitales los cuales son obtenidos mediante un escaneo intraoral o de modelos y una de sus ventajas es la precisión de las medidas obtenidas.

2.2 Análisis de Korkhaus.

En 1939 Korkhaus realizó un análisis similar al de Pont; en el cual se miden los modelos de estudio para determinar anomalías en el arco.

Una vez obtenidos los modelos debemos iniciar con las mediciones siguientes:

- a) Distancia interpremolar (4+4)

Se debe tomar como referencia el punto más profundo y céntrico de la fosa transversal de primeros premolares superiores.

- b) Distancia intermolar (6+6)

Utilizamos como guía el punto de cruce entre la fisura vestibular y la fisura transversal de los primeros molares superiores.

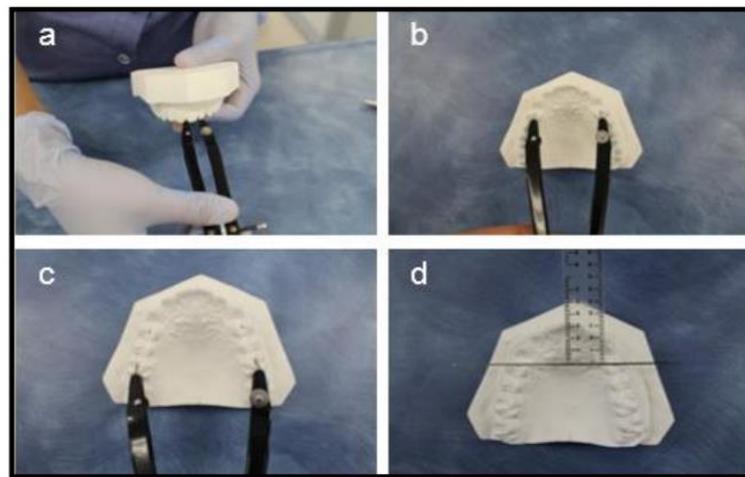
- c) Longitud del arco anterior (Lo)

Mide la distancia que hay entre la superficie labial de los incisivos centrales superiores y la línea interpremolar.

- d) Diámetro de los incisivos superiores (SI)¹⁶

Este análisis transversal consiste en medir los anchos mesiodistales de los incisivos superiores y sumarlos; posteriormente se ubican en una tabla propuesta por Korkhaus en la cual refleja las medidas ideales para cada paciente y determinar si el tratamiento requiere extracciones dentales.¹⁶ Las mediciones se realizan con una regla milimetrada y un compás de doble punta seca como lo ilustra la figura 11.

Fig 11 Mediciones requeridas en el análisis de Korkhaus.



Fuente: Carrillo Román LI. Aplicación del índice de Korkhaus como medio de diagnóstico en pacientes mexicanos. diciembre de 2015. Disponible en: <https://repositorioinstitucional.uaslp.mx/xmlui/handle/i/3936>

El análisis de Korkhaus también nos es útil para determinar la altura del paladar y la proporción del ancho de la arcada; para ello utiliza la fórmula siguiente:

$$\text{ALTURA DEL PALADAR} \times 100 / \text{ANCHO POSTERIOR DE LA ARCADA.}$$

Su valor promedio es de 42% y su aumento significa falta de desarrollo en sentido transversal o falta de descenso del paladar, su disminución significa la sobreexpansión.

Con una tira de parafina copiamos el contorno a la altura de los primeros molares superiores, se retira y se coloca en un papel para marcar la línea media, dibujar los molares y obtener las medidas.⁷

2.3 Índices de Compresión maxilar.

2.3.1 Índice de Izard.

Su referencia es el ancho de los primeros molares. Establece como fórmula que la anchura bicigomática menos 10 mm del espesor de los tejidos blandos, dividido entre dos es igual a la anchura bimolar.

Si esta medida es mayor, hay dilatación; por el contrario si es menor, existe compresión maxilar.

2.3.2 Índice de Mayoral.

Estudia tres medidas:

1. El ancho entre los primeros premolares debe ser de 35 mm
2. El ancho entre los segundos molares debe ser de 41 mm.
3. El ancho entre los primeros molares debe ser de 47 mm.

Si las medidas están por debajo de estos valores, hay compresión maxilar y si es mayor habrá dilatación del maxilar; se debe valorar la simetría en ambos lados.¹⁷

2.3.3 Índice de Pont.

Tiene como referencia la distancia que hay desde la cara oclusal de los primeros premolares y la distancia desde el centro de la cara oclusal de los primeros molares.

También utiliza una fórmula que es: el tamaño mesiodistal de los cuatro incisivos permanentes superiores por cien dividido entre la distancia de primeros premolares debe ser 80 mm y el tamaño mesiodistal de los incisivos superiores por cien entre la medida de los primeros molares debe ser igual a 60 mm. Si el resultado es menor hay compresión y si es mayor hay dilatación.¹⁷

2.3.4 Índice de Carrea.

Su fórmula es la suma de los diámetros mesiodistales de los dientes de una hemiarcada desde el incisivo central hasta el primer molar dividido entre la anchura molar es igual a uno.

Si el valor es mayor, habrá dilatación y si es menor habrá compresión.¹⁷

2.4 Radiografía panorámica.

En esta toma podemos identificar características diversas del paciente como la edad dental, la condición del hueso, la presencia de terceros molares, dientes no erupcionados, asimetrías y formas de los cóndilos.

La razón más importante para solicitar la panorámica en el diagnóstico transversal es el análisis de Tatis el cual mediante su cefalometría nos ayuda a detectar el patrón esquelético y el biotipo facial; este análisis será descrito a continuación.¹⁸

2.4.1 Análisis de Tatis.

Los puntos que utiliza este análisis son:

- Porion derecho (Pd)
- Porion izquierdo (Pi)
- Antegonial (Ag)
- Fisura pterigomaxilar (Ptm)

Propone que obtendremos el patrón esquelético del paciente mediante la distancia que hay entre el punto antegonial y el punto pterigomaxilar; se obtiene trazando una línea perpendicular al plano bi-porion, el cual va desde el punto Ptm al punto Ag.

Se interpreta entonces que si la línea perpendicular coincide con Ag, el paciente es Clase I; si el punto Ag está detrás de la línea el paciente es clase II y por el contrario, si Ag está frente a la línea el paciente es clase III. Para determinar el biotipo facial se mide el ángulo goniaco; si su medida es de 120 a 130° el paciente es mesofacial, si está aumentado el paciente es dolicofacial y si está por debajo de la norma el biotipo es braquifacial.¹⁸

2.5 Análisis cefalométrico de radiografía postero-anterior (PA)

Una radiografía frontal o PA es útil para analizar las relaciones transversales anteriores y posteriores.

El análisis de Ricketts es indudablemente el más detallado con respecto a las relaciones esqueléticas y dentales.

Los propósitos del trazado cefalométrico es describir las estructuras faciales y esqueléticas, diseñar el tratamiento, evaluar el crecimiento y los resultados que genere el tratamiento.¹⁸

2.5.1 Cefalometría Frontal de radiografía PA

Se utiliza mayormente en casos de asimetría facial, también es útil analizando las alteraciones verticales y transversales, evaluando la expansión dentoalveolar dada por algún tratamiento, diagnóstico de malformaciones, aportando información sobre las ramas mandibulares y planeación quirúrgica en sentido transversal.

La toma radiográfica debe ser en posición céntrica sin contacto oclusal.¹⁰

Trazado del cefalograma.

1. Se sigue el contorno craneal y la apófisis mastoides.
2. Se trazan las órbitas y se localizan las intersecciones de la línea innominada localizados en los rebordes orbitarios.
3. Se marca la Crista Galli del hueso etmoides que nos ayuda a determinar el plano sagital medio.
4. Se marca el contorno externo del maxilar por encima de los molares hasta la apófisis cigomática.
5. Se traza el contorno mandibular incluyendo la parte interna de las ramas ascendentes.
6. Se deben trazar los incisivos centrales superiores e inferiores y de igual forma primeros molares superiores e inferiores.

Puntos mediales de referencia.

- Punto M.

Punto medio de la línea que une el plano interorbitario.

- Punto Interradicular superior (Rs)

Punto medio entre los ápices de incisivos centrales superiores.¹⁰

- Punto Interradicular Inferior (Ri)

Se localiza entre los ápices de incisivos inferiores.

- Punto Incisivo Superior (Is)

Punto medio localizado en la cresta alveolar interincisiva.

- Punto incisivo Inferior (Ii)

Punto medio inferior localizado en la cresta alveolar interincisiva.

- Punto Mentomiano (Me)

Se localiza en el reborde inferior de la sínfisis, es un punto medial.

Puntos de referencia laterales.

- Punto jugal (J)

Se localiza en la intersección del contorno inferoexterno del cigomático y la tuberosidad maxilar.

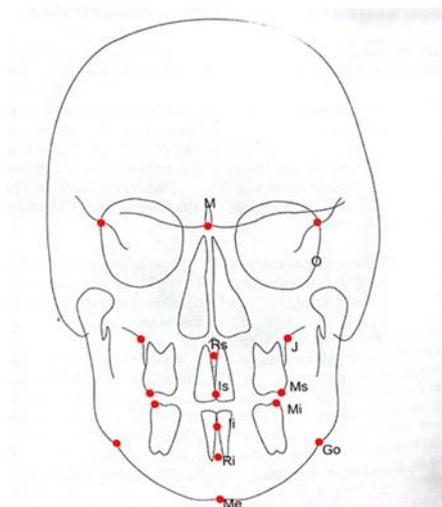
- Punto Orbitario externo (O)

Intersección de la línea innominada con el reborde externo de la órbita.

- Punto Molar superior (Ms)

Punta de la cúspide vestibular más prominente del primer molar superior.¹⁰

Fig. 12 Puntos para la cefalometría frontal.



Fuente: Gregoret J. Ortodoncia y cirugía ortognática: diagnóstico y planificación. 2a ed. Caracas: AMOLCA; 2014. 600 p.

- Punto Molar inferior (Mi)

Localizado en la punta más prominente de la cúspide vestibular del primer molar inferior.

- Punto Goniaco (Go)

Punto más sobresaliente de la protuberancia goniaca.¹⁰

En la figura anterior se observan los puntos de referencia.

Se debe de ubicar perfectamente la línea media facial para iniciar con el trazado cefalométrico.

1. Se deben unir los puntos O y sobre esta línea se marca el punto medio de la distancia interorbitaria interna (M).
2. Tomando este punto M como referencia, se debe trazar una línea perpendicular que debe pasar por la base de la Crista Galli y la espina nasal anterior; esta línea es llamada línea media facial.

A una distancia de 33 mm a cada lado de la línea media, se trazan dos líneas paralelas que se prolongan hasta el mentón. Con estas líneas se definen los planos horizontales que son:

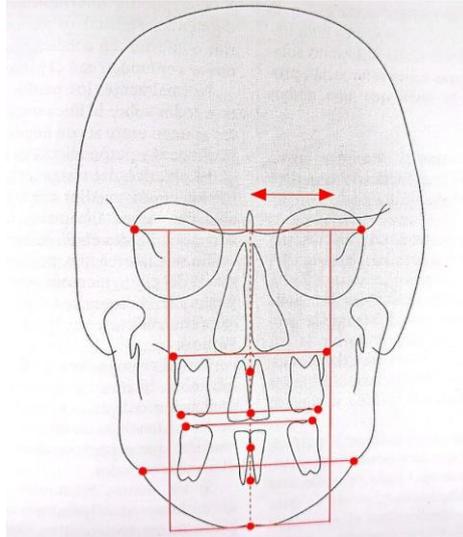
- Jugal (Jd-Ji)
- Oclusal superior (Msd-Msi)
- Oclusal inferior (Mid-Mii)
- Goniaco (God-Goi)
- Plano mentoniano

En este plano se deben comparar las zonas triangulares formadas de ambos lados.

El plano interdentario en condiciones normales se confunde con el plano medio sagital. Cuando las líneas inferior y goniaca son oblicuas, la asimetría es mandibular.

En el trazado frontal son muy importantes los planos interdentarios con relación a la línea media ya que si el paciente es asimétrico, pueden existir compensaciones dentarias como inclinaciones o desviaciones del plano.¹⁰

Fig. 13 Planos horizontales y perpendiculares.



Fuente: Gregoret J. Ortodoncia y cirugía ortognática: diagnóstico y planificación. 2a ed. Caracas: AMOLCA; 2014. 600 p.

2.6 Análisis de Ricketts.

En 1960, Robert M. Ricketts tomó a 1000 pacientes de entre 3 a 44 años para crear su análisis. Este analiza 32 factores y los agrupa de la siguiente manera:

1. Relación dentaria.
2. Relación maxilomandibular.
3. Relación dentoesquelética
4. Relación estética
5. Relación craneofacial.
6. Estructuras internas.¹⁹

La técnica de Ricketts toma como referencia el plano de Frankfort para realizar su análisis cefalométrico.²⁰

Con el análisis de Ricketts podemos determinar el biotipo y el perfil facial, determinar la posición de las arcadas dentarias y permite predecir el crecimiento.²¹

Para el análisis de Ricketts se requieren puntos anatómicos y puntos definidos por planos que serán explicados a continuación:

2.6. 1 Puntos craneales cefalométricos:

Nasion (Na): situado en la sutura frontonasal.

Basion (Ba): Punto en el hueso occipital

Porion (Po): Punto más superior del meato auditivo

Orbitario (Or): Punto más anterior del reborde de la órbita.

Pterigoideo (Pt): Intersección de las paredes superior y posterior de la figura pterigomaxilar. Representa el foramen rotundum.¹⁹

Puntos craneales determinados por planos:

Centro facial (CF):

Ubicado en la intersección del plano de Frankfort y la perpendicular a este que pasa tangente de la fisura pterigomaxilar (Línea PTV).

Centro del cráneo (CC):

Punto formado por la intersección de la línea Ba-Na y Pt-Gn o eje facial.

Puntos anatómicos maxilares:

Espina Nasal Anterior (ENA):

Punto anterior de la espina nasal anterior

Espina Nasal Posterior (ENP):

Punto posterior de la línea nasal posterior.

Subespinal o Punto A:

Punto más profundo de la curva maxilar entre la apófisis alveolar y la ENA.²²

Puntos mandibulares anatómicos:

Suprapogonion (Pm):

También llamado protuberancia menti, es el punto anterior ubicado en el borde anterior de la sínfisis mandibular entre pogonion y el punto B.

Pogonion (Po):

Punto más anterior de la sínfisis mandibular.

Menton (Me):

Punto más inferior de la sínfisis mandibular.

C1: Punto más prominente del borde posterior del cóndilo.

Gonion (Go): Punto en el que se unen la rama con el borde inferior de la mandíbula.²²

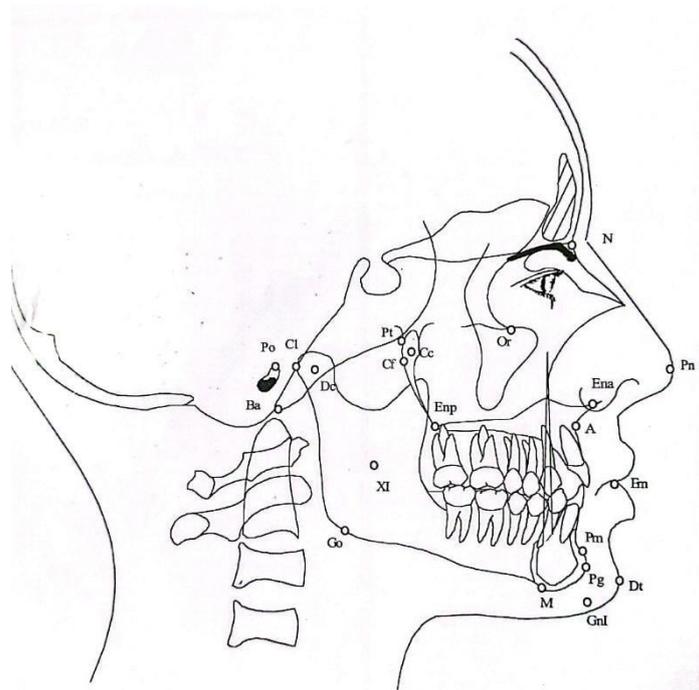
Puntos mandibulares determinados por planos:

Xi: Se localiza en el centro de la rama ascendente de la mandíbula; se localiza obteniendo el plano de Frankfort y el plano PTV.

Dc: Punto que representa el centro del cóndilo en el plano Ba-Na.

Gnación intersección (Gnl): Se ubica en la intersección del plano facial con el plano mandibular (N-Pg y Go-Me).²³

Fig. 14 Puntos cefalométricos de Ricketts.



Fuente: Zamora Montes de Oca C. Atlas de cefalometría. Caracas, Venezuela: Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica; 2003. 392 p.

Puntos anatómicos dentarios:

A1 incisivo: Borde incisal del incisivo central superior.

Ar Incisivo: Ápice del incisivo central superior.

B1 incisivo: Borde incisivo del central inferior.

Br incisivo: Ápice del incisivo central inferior.

A6 molar superior: Punto en el plano oclusal determinado por una tangente a la cara distal del primer molar superior.²³

B6 molar inferior: Punto en el plano oclusal determinado por una tangente a la cara distal del primer molar inferior.

Canino A3: Punta del canino superior.

Canino B3: Punta del canino inferior.

Puntos ubicados en tejido blando:

Nasal (En): Punto más anterior de la nariz

Mentón (Dt): Punto más anterior del mentón

Labio superior (UL): Punto ubicado en la porción anterior del labio.

Labio inferior (LL): Punto más anterior del labio inferior.

Comisura labial (Em): Punto de unión del labio superior e inferior.²¹

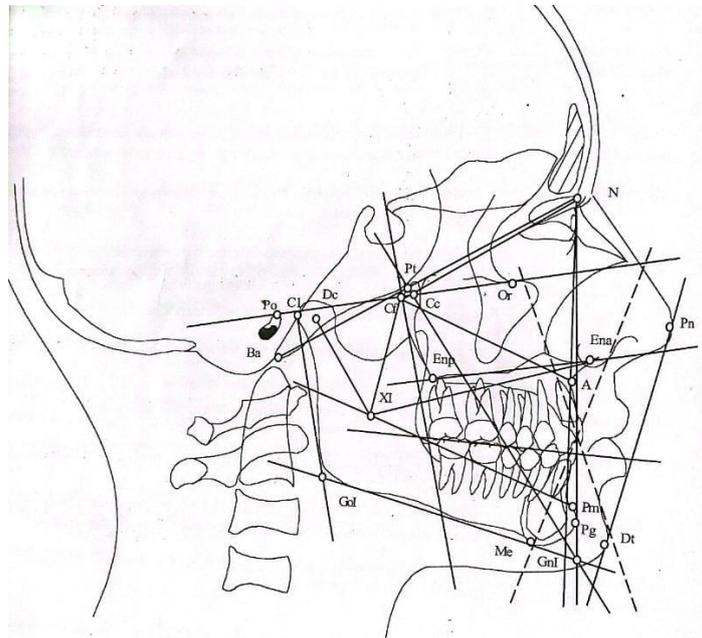
2.6.2 Planos:

Para comenzar a realizar la cefalometría debemos iniciar localizando los puntos anatómicos.

1. Comenzar trazando el plano oclusal funcional que pasa por la cara distal de los molares y el punto medio del overbite de los caninos (en ausencia de los caninos permanentes se utilizan los primeros molares deciduos).
2. Se traza el plano de Frankfort de porion a orbitario. Esta línea horizontal es una referencia importante.
3. Para obtener el plano vertical pterigoidea, se traza una línea perpendicular al plano de Frankfort y tangente al borde posterior de la fisura pterigomaxilar.
4. El siguiente plano se obtiene con basion y nasion (Ba-Na); éste nos ayuda a determinar el crecimiento mandibular.
5. Para el plano facial debemos unir Nasion con Porion. Nos ayuda a obtener el plano facial.
6. El plano mandibular se obtiene uniendo Gonion con Menton.
7. El eje facial se obtiene de Gnasion a Pt. Determina la dirección del crecimiento del mentón.²³

8. Trazando una línea desde Xi a Pn determinamos el eje del cuerpo mandibular.
9. Para determinar el eje del cóndilo, trazamos el plano Xi a Dc que describe morfológicamente a la mandíbula. Con el eje del cuerpo mandibular forman el arco mandibular.
10. El plano Xi-ANS forma junto con el eje del cuerpo de la mandíbula, el ángulo de la altura facial inferior.²³

Fig. 15 Planos del análisis de Ricketts



Fuente: Zamora Montes de Oca C. Atlas de cefalometría. Caracas, Venezuela: Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica; 2003. 392 p.

11. El plano A-Po relaciona a los dientes superiores e inferiores y determina la posición de los dientes anteriores en sentido sagital
12. Posteriormente se unen los puntos A1 y Ar para obtener el eje del incisivo superior y se debe prolongar hasta el plano de Frankfort.
13. Al unir los puntos B1 y Br se obtiene el eje del incisivo inferior; debe extenderse hasta intersectar el plano mandibular y el eje del incisivo superior.

14. El plano estético va desde el punto Em al punto Dt. Determina la relación entre la nariz y el mentón.

15. El plano Na- A se intersecta con el plano de Frankfort y su ángulo debe ser medido.²³

16. Para localizar el punto Xi se traza el plano de Frankfort (Po-Or) y el PTV (Plano pterigoideo). Posteriormente se localizan los puntos:

R1: Ubicado en la profundidad del borde anterior de la rama.

R2: Localizado a la misma altura de R1 pero en el borde posterior.

R3: Se ubica en la porción más profunda de la escotadura mandibular.

R4: A la misma altura que R3 pero en el borde inferior mandibular.

Tomando como referencia al plano de Frankfort, se deben trazar dos líneas que pasen por R1 y R2. Paralelo a PTV, se trazan líneas que pasan por R3 y R4.

A partir de estos puntos, obtiene un rectángulo, del cual se deben trazar dos líneas diagonales a los vértices que en su intersección van a determinar el punto Xi.²³

2.6.3 Interpretación del análisis de Ricketts.

I. Análisis dental.

1. Relación molar (A6-B6):

Nos indica la distancia que existe entre ambos molares teniendo como referencia el plano oclusal.

La norma es de -3.0 mm y puede existir una desviación de 3 mm; el valor es positivo cuando A6 está delante de B6 y el valor es negativo si A6 se encuentra atrás de B6. Por lo tanto, -6 mm indica una clase III y +6 mm resulta en una clase II de Angle.

2. Overjet o Sobremordida horizontal.(B1-A1)

Distancia horizontal entre los bordes de ambos incisivos. La norma es de 2.5 mm y puede variar 2.5 mm. Los valores negativos indican una clase III y los valores positivos indican una clase II.

3. Overbite o sobremordida vertical. (B1-A1)

Distancia vertical entre los bordes de ambos incisivos. Para su medición se trazan dos líneas que crucen los puntos A1 y B1 paralelas al plano oclusal. La norma es de 2.5 mm y su variación también es de 2.5 mm.

Los valores negativos indican una mordida abierta anterior y un valor positivo indica sobremordida profunda (Clase II división 2).

4. Ángulo interincisal (A1-A2 y B1-B2)

Se toman los ejes longitudinales de ambos incisivos; la norma es de 130° y puede variar 6.0°. Los valores menores indican proinclinación y un valor mayor indica retroinclinación de los incisivos.

5. Extrusión del incisivo inferior (B1-plano oclusal)

Mide la distancia que hay entre el plano oclusal y el punto B1, teniendo como norma 1.25 mm con una desviación estándar de 2.0 mm. Si el valor está aumentado indica sobre erupción y un valor disminuido indica curva de Spee aplanada.

6. Relación canina. (A3-B3)

Indica la distancia que hay entre las cúspides de caninos superiores e inferiores con relación al plano oclusal. La norma establece -2 mm y puede variar 3 mm.

Si el valor es igual o mayor a -6, es una clase canina III y los valores iguales o mayores a +6, indican una clase II.²³

II. Análisis esquelético.

1. Convexidad (A/N-Pg).

Mide la distancia que hay entre el punto A y el plano facial. La norma es de 2.0 mm a los 8.5 años y va disminuyendo cada año.

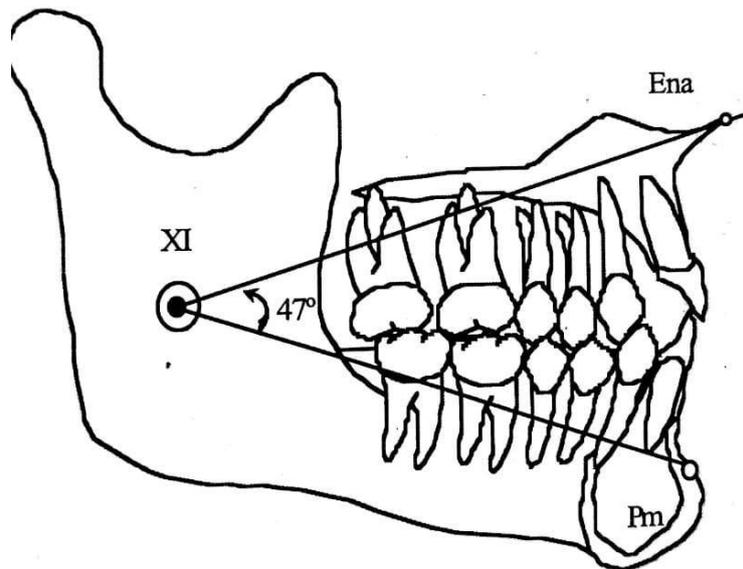
Los valores mayores indican una clase II y perfil convexo; por el contrario los valores negativos indican perfil cóncavo y una clase III.

2. Altura facial inferior.

Ángulo que se forma por el plano ENA-XI y el plano Xi-Pm; permite la evaluación del tercio medio facial. La norma es de 47° con desviación de 4 mm.

En crecimiento vertical, este ángulo está más abierto por mayor crecimiento maxilar; al contrario en crecimiento horizontal la medida del ángulo está disminuida.²³ Este ángulo se ejemplifica en la siguiente figura.

Fig. 16 Altura facial inferior.



Fuente: Zamora Montes de Oca C. Atlas de cefalometría. Caracas, Venezuela: Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica; 2003. 392 p.

III. Análisis dento-esquelético

1. Protrusión del incisivo inferior.

Es la distancia que existe entre el plano A-Pg y el borde incisal del incisivo inferior. La norma es de 1.0 mm y puede variar 2.3 mm.

Nos ayuda a localizar al incisivo en un sentido anteroposterior.

2. Protrusión del incisivo superior.

Mide la distancia que hay entre el borde incisal del incisivo y el plano A-Pg. Como norma, debe localizarse a 3.5 mm y puede variar 2.3 mm.

Indica la ubicación anteroposterior del incisivo superior.

3. Inclinación del incisivo inferior (B1-B2/A-Pg).

El plano facial (A-Pg) y el eje axial del incisivo inferior forman este ángulo que tiene de norma 22° y puede variar 4°.²³

Indica si el incisivo está proinclinado o retroinclinado en relación al tercio inferior de la cara. En la clase III el ángulo estará más abierto y en una clase II tiende a estar cerrado.

4. Inclinación del incisivo superior (A1-A2/A-Pg).

Este ángulo se forma entre el plano A-Pg y el eje axial de los incisivos superiores; también nos indica el grado de retroinclinación y proinclinación de los mismos.

Si el pogonion está atrás, nos indica una clase II esquelética.

5. Posición del primer molar superior.

Distancia que se encuentra entre el plano pterigoideo y el punto más distal de este molar. Toma como referencia a la tuberosidad maxilar para determinar la posición anteroposterior y así saber si la maloclusión es originada por dicho molar.²³

6. Plano oclusal a Xi

Su norma a los 9 años es de 0 mm y aumenta 0.5 mm cada año.

El plano oclusal puede estar por arriba de Xi (que es el centro de la rama mandibular) o por debajo de éste. En pacientes braquicefálicos el plano oclusal está por debajo de Xi y puede haber curva de Spee severa, mientras que en los dolicocefálicos se encuentra por arriba de Xi.²³

IV. Análisis estético.

1. Protrusión labial.

Mide la distancia entre el plano estético (E) y el punto labial inferior (Li). La norma indica que debe estar a -2 mm a los 8 años y va disminuyendo 0.2 mm cada año. Relaciona el mentón, el labio inferior y la nariz para indicar el balance que hay entre el perfil y el labio inferior.

2. Plano oclusal-labio superior.

Evalúa la distancia que hay entre el plano oclusal y la línea de cierre labial (Em). Normalmente es de -3.5 mm a los 8.5 años y aumenta 0.1 mm cada año aunque esto puede variar 1 mm.

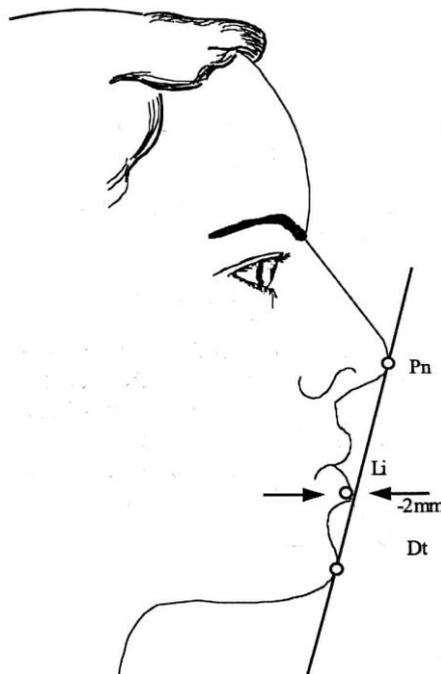
En resumen, indica la posición vertical del labio superior respecto al plano oclusal. De ser un valor negativo nos indica labio superior corto y sonrisa gingival; si el valor es positivo los dientes no se ven.

3. Longitud del labio superior.

Distancia entre el punto ENA y Em (o cierre labial). La norma indica 24mm a los 8.5 años aunque puede variar 2mm.²³

Determina la distancia ideal que debe de guardar el labio superior y los incisivos superiores como se aprecia en la figura 17.

Fig. 17 Línea estética facial de Ricketts.



Fuente: Zamora Montes de Oca C. Atlas de cefalometría. Caracas, Venezuela: Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica; 2003. 392 p.

V. Relación craneofacial.

1. Profundidad facial.

Es el ángulo que existe entre el plano facial y el plano de Frankfort. En condiciones normales, se encuentra en 87° a los 9 años, puede variar 3° y aumenta 0.33° al año.

Determina la posición anteroposterior de la mandíbula con respecto a la base del cráneo. Un valor menor indica que la mandíbula tiene deficiencia y un valor mayor nos habla de mandíbula avanzada.

2. Ángulo del plano mandibular.

Conformado por el plano mandibular (Go-Me) y el plano de Frankfort (Po-Or), para lograr su intersección se traza una paralela al plano de Frankfort muy cercana al plano mandibular. Lo normal son 26° a los 9 años y disminuye 0.3 por año y varía 4.5° .

Indica la inclinación que tiene el cuerpo mandibular con respecto a la base del cráneo. Los valores mayores indican nos hablan de un aumento en sentido vertical y los valores menores indican crecimiento horizontal.

3. Eje facial

Formado por el plano Ba-Na y el eje facial (Pt-Gnl), tiene como norma 90° y puede variar 3.5° . Nos ayuda a determinar la relación del mentón y la base del cráneo. Los valores mayores nos hablan de que el mentón está abajo y atrás y los valores aumentados indican que el mentón está más adelante y arriba.²³

4. Altura maxilar.

Se conforma por los planos Na-Cf y Cf-punto A. La norma indica 53° a los 8.5 años y puede variar 3° . Ubicación vertical del maxilar

En pacientes con valores mayores a la norma existe un crecimiento excesivo.

5. Inclinación del plano palatino.

Se forma del plano de Frankfort y el plano palatino (ENA-ENP)

Como su nombre lo dice, indica la inclinación del plano palatino y su valor aumentado se relaciona a perfiles convexo y mordida abierta anterior y los valores menores generalmente se asocian a mordidas profundas anteriores.

6. Profundidad maxilar.

Conformado por el plano de Frankfort y el plano N-A, su norma es de 90° y puede variar 3° . Posición anteroposterior del maxilar con relación a la base

del cráneo; siguiendo esta lógica, los ángulos más abiertos indican maxilar protrusivo y los ángulos menores a la norma indican un maxilar retrusivo.²³

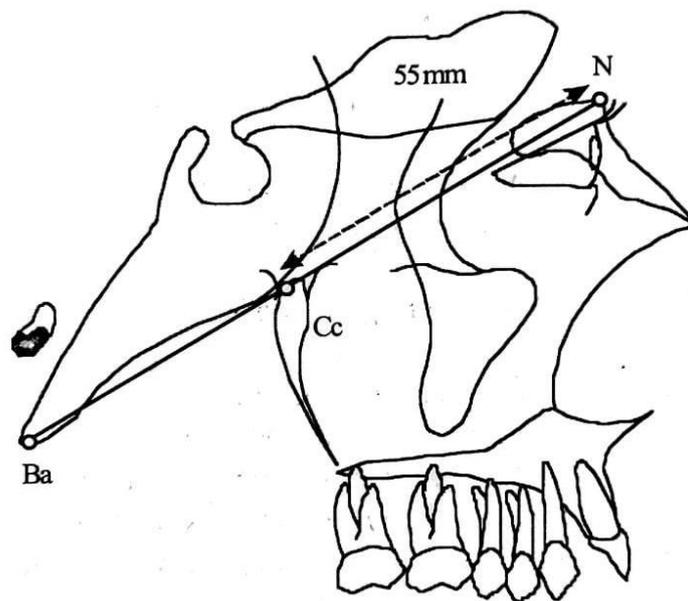
VI. Estructura Interna.

1. Longitud craneal anterior

Indica la distancia entre Cc y Nasion. A los 8.5 años debe medir 55 mm.

Si se encuentra mayor a la norma, hablamos de que la base craneal anterior es larga y en valores menores, la base craneal es corta.

Fig 18. Deflexión craneal.



Fuente: Zamora Montes de Oca C. Atlas de cefalometría. Caracas, Venezuela: Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica; 2003. 392 p.

2. Deflexión craneal

Formado por el plano de Frankfort y Ba-Na, teniendo como norma 27° y puede variar 3° . Se ejemplifica en la figura 17.

Su función es indicar la angulación de la base del cráneo. Las bases craneales muy anguladas se presentan en crecimiento horizontal (euriprosopo) y las menos anguladas en crecimiento vertical (pacientes leptoprosopos y dolicocefálicos).

3. Arco mandibular

Ángulo formado entre el eje del cuerpo mandibular (Dc-Xi) y el eje condilar (Xi-Pm). Su norma es de 26° a los 8.5 años y crece 0.5° por año.

Otorga una relación entre el cuerpo y la rama mandibular. En pacientes con crecimiento horizontal el ángulo está aumentado y la rama es larga en sentido vertical; en el caso contrario donde el crecimiento es vertical, el ángulo está cerrado y la rama es corta, el crecimiento es vertical.

Nos indica si la mandíbula crece de manera obtusa o cuadrada.²¹

4. Localización de Porion.

Distancia entre el punto Porion y el PTV respecto al plano de Frankfort. Su norma es de -39 mm a los 9 años y puede variar 2 mm.

Mide el sentido anteroposterior de la base craneal media. Si se encuentra aumentada, la base craneal media es plana asociada a pacientes dolicocefálicos.

5. Longitud del cuerpo mandibular

Medición entre el punto Xi y el punto Pm, su norma es de 65 mm a la edad de 8.5 años y puede variar 2.7 mm.

Verifica si el cuerpo de la mandíbula es el problema de alguna discrepancia, por ejemplo si la medida aumenta, el paciente presenta una clase III esquelética.

6. Posición de la rama

Ángulo formado por el plano Cf-Xi y el plano de Frankfort con norma de 76° y podría variar 3° . Sirve para ubicar en sentido anteroposterior a la rama mandibular; un ángulo muy abierto indica una clase III y, por ende, un ángulo cerrado indica clase II.

7. Altura facial posterior

Distancia entre Cf y el punto Gol que indica el crecimiento vertical de la rama. La norma es de 55 mm a los 8.5 años y crece 0.7 mm cada año, puede variar 3.3 mm.

Al sobrepasar la norma, encontramos ángulo goniaco cerrado y rotación mandibular ascendente (Braquicéfalos). Los valores menores a la norma indican crecimiento vertical con rotación mandibular descendente.²¹

La cefalometría vuelve a emplearse para evaluar el cambio y el crecimiento que ha dado la aparatología; para lo cual se utilizan cinco zonas de superposición:

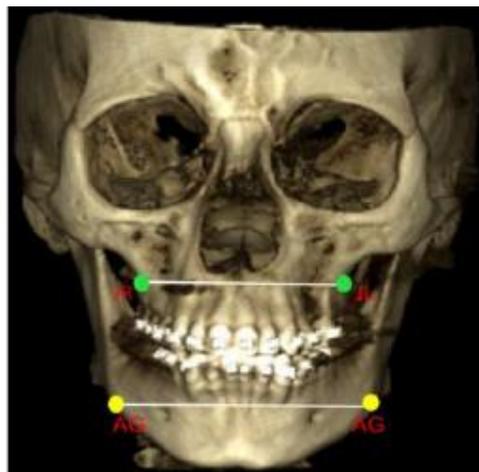
1. Mentón
2. Maxilar
3. Dientes de mandíbula
4. Dientes de maxilar
5. Perfil facial.²³

Un análisis relativamente nuevo es el de Svanholt and Solow que se enfoca en las desviaciones de la línea media anterior y nos ayuda a determinar si estas variaciones son dentales o esqueléticas.¹¹

2.7 Análisis de Penn.

Otro método de análisis transversal es el propuesto por la Universidad de Pennsylvania en 2010 que se realiza mediante tomografía. De esta manera se realizan mediciones más precisas al ubicar de mejor manera los puntos anatómicos y sin distorsión de estructuras. Gracias al análisis de Penn, se determina la discrepancia transversal entre los maxilares.

Fig. 19 Medición de maxilar y mandíbula en el análisis de Penn



Fuente: Barzalo V, Ordoñez M. Propuesta para el análisis del diámetro transversal: Método Barzalo AN-BAR. Ecuador [Internet]. 2021;Vol. 6 No.1:31-37. Disponible en: <https://oactiva.ucacue.edu.ec/index.php/oactiva/article/download/554/633/1924>

Los puntos de referencia utilizados en maxilar son los puntos jugales derecho e izquierdo propuestos por Ricketts y en mandíbula se ocupan puntos ubicados en las furcas de los primeros molares inferiores como se observa en la figura 19.

Una vez localizados estos puntos, se mide desde la cortical interna de las tablas externas de un lado hacia el otro; teniendo ambas medidas la discrepancia normal que debe existir es de 5mm en maxilar superior.²⁴

CAPÍTULO III. TRATAMIENTO DE MALOCLUSIÓN TRANSVERSAL.

El tratamiento interceptivo dependerá de la etiología y debe constar de varias fases, iniciando con la eliminación del hábito parafuncional, desgaste simétrico del maxilar para reubicar la mandíbula. Posteriormente se inicia el tratamiento ortodóncico interceptivo con la aparatología seleccionada con base en las características del paciente.

3.1 Ortopedia funcional de los maxilares.

Su objetivo es redireccionar el crecimiento del maxilar y generar cambios mandibulares, para esto, se remueven las interferencias oclusales indeseables. La corrección funcional con expansión maxilar en pacientes en crecimiento ha mostrado una estabilidad condilar, simetría dental y realineación de la rotación mandibular, con lo que se logra una adaptación de los músculos, huesos y de las articulaciones, tanto dentales en oclusión como temporomandibulares durante el desarrollo temprano del tratamiento de las mordidas cruzadas.⁴

La disyunción de la sutura media palatina mediante el uso de tornillos intraorales fijos o removibles para la corrección de maloclusiones transversales ha sido una de las opciones de tratamiento más exitosas en el último siglo.¹⁵

3.2 Aparatología removible.

La aparatología removible genera fuerzas ligeras cuando se activan. Indicados en el tratamiento de mordidas cruzadas posteriores bilaterales (MCPB) y en mordidas cruzadas posteriores unilaterales (MCPU) ya que aumenta la dimensión vertical. Contraindicado en pacientes poco colaboradores.

En el tratamiento de mordida cruzada posterior, se debe descartar a pacientes con molares vestibularizados, ya que esta aparatología tiende a inclinarse en ese mismo sentido.

Las placas de expansión transversal que serán descritas a continuación.

3.2.1 Placa de Pagani:

Permite la ampliación limitada en la porción anterior maxilar.

3.2.2 Placa de Bertoni:

Consta de tres partes y usa un tornillo tridimensional para generar expansión transversal, sagital y la retroinclinación frontal como se ejemplifica en la figura 20.

Fig. 20 Placa de Bertoni.



Fuente: Montagna F, Lambini N, Piras V. Ortodoncia y sus dispositivos: aparatos móviles y fijos removibles en la práctica clínica. Milano, Italia.: Amolca.; 2010. 227 p.

3.2.3 Placa de Carol-Morillo:

Consta de dos resortes de doble omega colocados en el centro a la altura de los premolares y en la zona posterior para expandir el maxilar de forma transversal y sagital.¹¹

3.2.4 Placa de Schwartz:

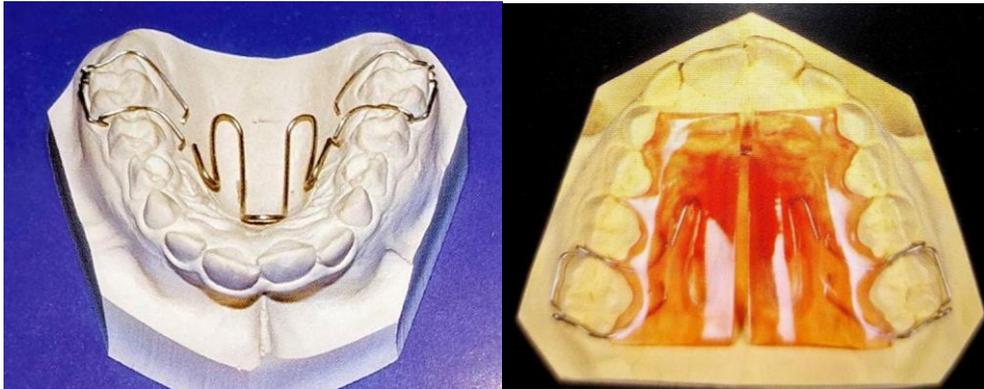
Indicado en contracción transversal bilateral de maxilar y mandíbula. Utiliza ganchos Adams y arco vestibular, mientras que en el rafé medio lleva un tornillo telescópico de acción transversal. Puede incluir resortes, microtornillos, rejillas, planos oclusales, entre otros. Puede ocurrir exceso de activación.

3.2.5 Expansor removible con resorte en W.

Indicado para pacientes que requieran expandir menos de 5 mm y que se encuentren en dentición mixta. Requiere de ganchos Adams en los molares como se aprecia en la figura 21.

El expansor con resorte en W fijo es útil en pacientes con labio y paladar fisurado para expandir el maxilar asimétricamente. Consta de un arco transpalatino con brazos de alambre que se extienden hasta los caninos por las caras linguales.

Fig. 21 Expansor removible con resorte en W



Fuente: Montagna F, Lambini N, Piras V. Ortodoncia y sus dispositivos: aparatos móviles y fijos removibles en la práctica clínica. Milano, Italia.: Amolca.; 2010. 227 p.

3.2.6 Dispositivos palatinos 3D de Wilson.

El aparato palatino multiacción 3D es un arco transpalatino con asa de diamante, dos brazos laterales y ataches verticales para la inserción en bloqueadores de fricción. Gracias a éste, obtenemos expansión transversal, movimiento de molares y avance de incisivos.

El 3D palatal appliance es un arco transpalatino con asa diamante, anclaje en molares y extensión oclusal a segundos molares. Sus funciones son, expansión, contracción, anclaje, contención e intrusión de segundos molares.¹¹

3.2.7 Spring Jet monotubo:

Indicado en casos de endoalveolia maxilar para expandir transversalmente. Puede tener variaciones como planos elevados cementados.

Existe también el Spring jet de dos tubos que logra expansión de la sutura palatina; indicado en hipoplasia transversal del maxilar.

Una vez logrado el efecto deseado, permanecen para dar contención.

3.2.8 Expansor palatino en Nitanium:

Disponible en medidas entre 26 a 44 mm y se selecciona midiendo la distancia entre las fosetas centrales de primeros molares inferiores y restando 4 mm. Posee memoria de forma y temperatura de transición. Permite la rotación molar.¹¹

3.3 Expansión rápida palatina.

La expansión rápida palatina se realiza mediante aparatos que generen una separación de la sutura palatina ⁴; diseñados con alambre rígido redondo que sea capaz de distribuir las fuerzas. Se puede hacer con tornillos fijos como Haas, hyrax, minnexpander, entre otros.

Durante esta expansión se incrementa el espacio en la arcada y en el caso de la dentición mixta, se acomodan los gérmenes dentarios que se mueven con el hueso subyacente. El tratamiento ortopédico debe realizarse antes del crecimiento puberal, que es cuando la sutura palatina aún no se ha fusionado.¹⁵

Como evidencia de la apertura de la sutura palatina, se genera un diastema entre los incisivos centrales que se debe controlar con radiografías oclusales, posteroanteriores y laterales de cráneo.⁵

La aparatología puede ser fija o removible (usada en casos menos complicados. Requiere mayor colaboración del paciente).

Generalmente indicado en:

- Mordida posterior bilateral de origen esquelético con deficiencias en el perímetro del arco maxilar.⁷
- Maloclusiones de clase III por hipoplasia del tercio medio facial.
- Vías aéreas nasales estrechas con dificultad respiratoria, ya que produce un incremento en el ancho del piso nasal.
- Recuperación de la dimensión transversal en casos de labio y paladar fisurado.
- Constricción maxilar con forma triangular y bóveda palatina alta.

Confección de tornillos de expansión.

- Deberán tener el anclaje más fuerte posible.
- Debe ser fijo y rígido con bandas en molares y premolares, en ocasiones conectados por vestibular y lingual con alambres de calibre 0.045.
- El aparato debe quedar lo más pasivo posible.
- El tornillo debe quedar en la mitad del rafé medio del paladar y a media profundidad del mismo.¹⁵

3.4 Clases de tornillos.

3.4.1 Tornillo de Pfaff.

Aparato fijo con una longitud que depende de la necesidad de activación.

3.4.2 Tornillo Derichsweiler

Se coloca en el paladar duro a partir del primer premolar hasta la porción distal del primer molar. Confeccionado con una resina acrílica en forma de mariposa.

3.4.3 Tornillo de Isaacson

Utiliza un resorte que se adapta a las bandas de primeros premolares y primeros molares maxilares. Libre de acrílico.

3.4.4 Tornillo de Haas

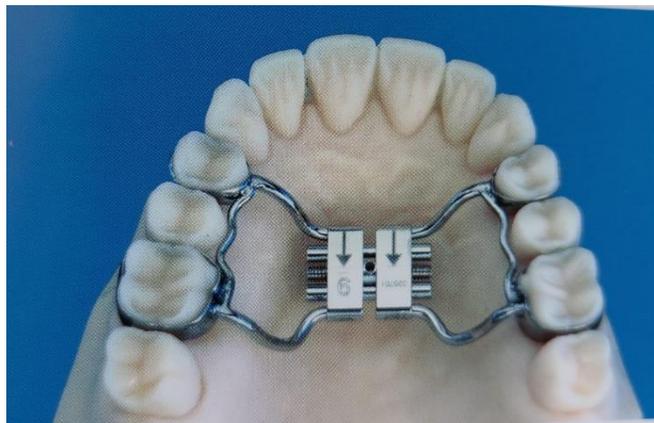
Sagitalmente dividido e incorporado a la zona media con acrílico. Se coloca en contacto con la mucosa palatina.¹⁵

3.4.5 Tornillo Hyrax.

Conocido también como tornillo higiénico ya que está fabricado por acero inoxidable. Produce fuerzas intermitentes entre 7 y 14 días; se mantiene para el remodelado óseo de la sutura palatina media. *“Adicionalmente con el Hyrax se mantiene una retención de 4 a 6 meses adicionales para evitar recidivas”*⁴; lo observamos en la figura 22.

Se produce un remodelado de las estructuras faciales ya que se expanden los huesos cigomático y esfenoides, ayudando también a la mejora de la respiración.

Fig. 22 Tornillo Hyrax



Fuente: Montagna F, Lambini N, Piras V. Ortodoncia y sus dispositivos: aparatos móviles y fijos removibles en la práctica clínica. Milano, Italia.: Amolca.; 2010. 227 p.

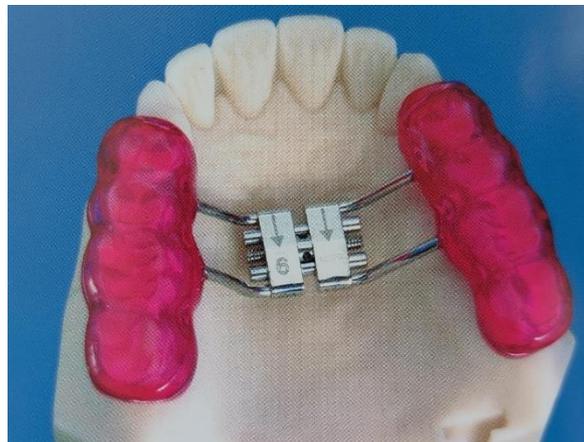
La activación del tornillo se realiza mediante $\frac{1}{4}$ de vuelta (0.25 mm), a 0.50 mm hasta la expansión intermolar deseada. Su finalidad es la reducción del tiempo y la complejidad del tratamiento futuro.⁴

3.4.6 Férula de McNamara o aparato de adhesión directa.

Se indica en dentición mixta y se compone también de un aparato Hyrax con acrílico en las caras oclusales, palatinas y vestibulares para actuar como plano de mordida, evitando la extrusión de dientes posteriores en pacientes con ángulo mandibular abierto.

Al terminar su expansión se coloca el arco transpalatino.⁷

Fig. 23 Férula de McNamara



Fuente: Montagna F, Lambini N, Piras V. Ortodoncia y sus dispositivos: aparatos móviles y fijos removibles en la práctica clínica. Milano, Italia.: Amolca.; 2010. 227 p.

3.4.7 Resorte de Coffin

Dispositivo de expansión transversal palatina fabricado con alambre de 0.9 mm con forma de W, utilizado en placas removibles, desinsertado o soldado.¹⁰

3.4.8 Barra de Goshgarian.

Arco transpalatino elaborado con alambre 0.36, separado de la mucosa a una distancia de 1.5 a 2 mm. La barra de Goshgarian permite:

- Distalización molar monolateral
- Expansión ligera
- Rotación de molares mesiolinguoinclinados
- Para crear interferencias oclusales y mantener alta la cúspide vestibular.
- Intrusión de de la cúspide palatina

- Inclusión de botón de Nance para aumentar anclaje
- Contención de la expansión adquirida.¹¹

3.4.9 Quad Helix.

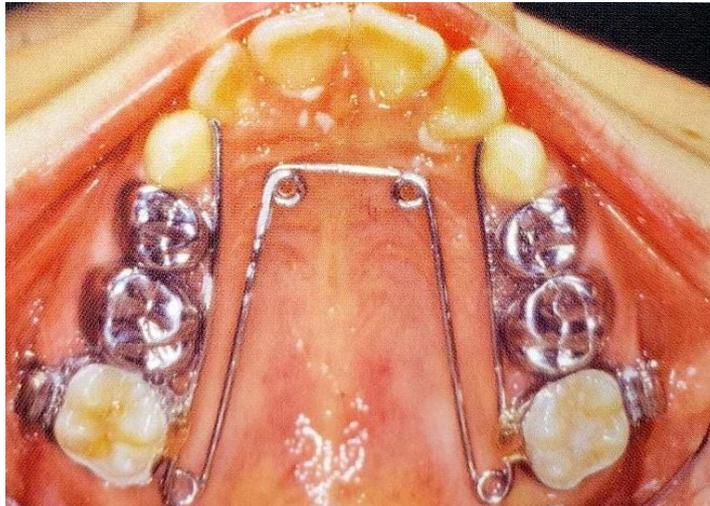
Consiste en un arco en forma de W cementado en dientes posteriores; genera fuerzas recíprocas para expandir simétricamente abriendo la sutura palatina. Aparato de expansión lenta.

Las cuatro hélices se doblan paralelo al plano oclusal para que la fuerza de activación pase a los dientes posteriores. Después de la expansión, debe permanecer alrededor de tres meses en boca. Al finalizar este tiempo, el expansor se remueve y se reemplaza por un arco transpalatino.⁵

Se indica su uso en mordidas cruzadas que requieran expansión en maxilar, pacientes de clase II que deben expandir maxilar y distalizar los molares, pacientes clase III que requieran expansión maxilar, succión digital y en algunos casos de paladar fisurado.

Posterior a las seis primeras semanas se requiere otra activación.²²

Fig. 24 Quad Hélix en paciente con dentición mixta.



Fuente: Staley RN, Reske NT. Fundamentos en Ortodoncia. 2012.a ed. Amolca; 2012. 338 p.

Para la corrección de mordidas cruzadas simples, podemos utilizar el **arco de canto fijo** con elásticos intermaxilares.⁵

3.5 Expansión transversal inferior.

En mandíbula las opciones de tratamiento son:

- Variantes de la placa de Schwartz

- Placa seccional con tornillo de arco anterior (Müller)
- Spring Jet inferior
- 3D Quad action mandibular arch
- Bi-helix mandibular
- Dispositivo de Williams.¹¹

Fig. 25 Dispositivo de Williams.



Fuente: Montagna F, Lambini N, Piras V. Ortodoncia y sus dispositivos: aparatos móviles y fijos removibles en la práctica clínica. Milano, Italia.: Amolca.; 2010. 227 p.

3.6 Tratamiento de mordida en tijera.

Por lo regular, su tratamiento es quirúrgico debido a su carácter esquelético. El tratamiento ortopédico es limitado, ya que lo que se busca es comprimir el arco superior y expandir el arco inferior mediante elásticos intermaxilares.⁷

Conclusiones.

Las maloclusiones transversales actualmente afectan a una parte importante de la población; como se mencionó anteriormente, la padece aproximadamente el 20% de la población; por lo que es importante diagnosticarlas adecuadamente y saber interpretar los auxiliares de diagnóstico disponibles como son el análisis de modelos de Korkhaus, el análisis de radiografía PA, el análisis de Tatis y Ricketts para, posteriormente establecer una ruta clínica que nos dé como resultado un tratamiento exitoso que debe iniciar en una fase interceptiva con aparatología como Tornillos fijos, placas removibles, Quad hélix, férula de McNamara, dependiendo de la necesidad del paciente, para lograr mejores resultados y garantizar una disminución de la complejidad en tratamiento correctivo futuro.

Bibliografía

1. Mateu M. Schweizer H., Bertolotti M., Ortodoncia Premisas, diagnóstico, planificación y tratamiento. Argentina Grupo Guía 1a edición. 2015
2. Ohanian M., Fundamentos y principios de la Ortopedia Dento-Maxilo-Facial. Caracas: AMOLCA 1a edición 2000
3. Canut J. Ortodoncia clínica y terapéutica. Segunda edición. España: Masson; 2004.
4. Padilla M, Tello L, Hernández, J. Enfoque temprano de las maloclusiones transversales, diagnóstico y tratamiento. Revisión de la literatura. Rev. Estomat.[INTERNET] 2009; [consultado en 2023] Vol.17(1):30-37. Disponible en: <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/server/api/core/bitstreams/e0064c03-5853-45b7-ac8e-b628beebb36f/content>
5. Staley RN, Reske NT. Fundamentos en Ortodoncia. 2012.^a ed. Amolca; 2012. 338 p.
6. Wheeler. Stanley J. Nelson. Anatomía, fisiología y oclusión dental. Octava edición 2003
7. Hurtado C., Etiología de las maloclusiones. En Acosta A., Ortopedia Maxilar Integral. 1^a Edición. Bogotá: Ecoe Ediciones 2012
8. Graber Ortodoncia: principios y técnicas actuales. Sexta edición. Barcelona: Elsevier; 2018..
9. Proffit, W H, Fields J. Ortodoncia Contemporánea [Internet]. 5.^a ed. Elsevier; 2009. [Citado en septiembre 2023] Disponible en: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/unam/reader.action?docID=1746744>

10. Gregoret J. Ortodoncia y cirugía ortognática: diagnóstico y planificación. 2a ed. Caracas: AMOLCA; 2014. 600 p.
11. Montagna F, Lambini N, Piras V. Ortodoncia y sus dispositivos: aparatos móviles y fijos removibles en la práctica clínica. Milano, Italia.: Amolca.; 2010. 227 p.
12. Nielsen IL. Transverse malocclusions: etiology, development, diagnosis and treatment. Taiwanese Journal of Orthodontics [Internet]. 6 de abril de 2023 [citado 15 de octubre de 2023];35(1). Disponible en: <https://www.tjo.org.tw/tjo/vol35/iss1/1>
13. Rodríguez-Olivos L, Chacón-Uscamaita P, Quinto-Argote A. Deleterious oral habits related to vertical, transverse and sagittal dental malocclusion in pediatric patients. BMC Oral Health [Internet]. 23 de marzo de 2022 [Consultado en septiembre 2023];22:88:7. Disponible en: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1186/s12903-022-02122-4.pdf>
14. Rodríguez L. Prevalencia de maloclusión transversal posterior y factores predisponentes en pacientes del posgrado de ortodoncia [Internet]. Tabasco: UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO; 2018.[Consultado en octubre de 2023] Disponible en: <https://ri.ujat.mx/bitstream/20.500.12107/3245/1/PREVALENCIA%20DE%20MALOCLUSI%c3%93N%20TRANSVERSAL%20Y%20TRATAMIENTO%20EN%20PACIENTES%20%20POSGRADO%20DE%20ORTODONCIA.pdf>
15. Uribe G, Ortodoncia: teórica y clínica. Segunda edición Colombia; Corporación para investigaciones biológicas. 2010
16. Carrillo Román LI. Aplicación del índice de Korkhaus como medio de diagnóstico en pacientes mexicanos. [INTERNET] Universidad Autónoma de San Luis Potosí. 2015 [citado 24 de noviembre de 2023]; Disponible en: <https://repositorioinstitucional.uaslp.mx/xmlui/handle/i/3936>

17. Sosa JA. Estudio sobre la incidencia de la compresión maxilar en pacientes del CME. [INTERNET] Veracruz Centro Mexicano en Estomatología; 2006. [Citado en diciembre 2023] Disponible en:

<http://cdigital.uv.mx/handle/123456789/37580>

18. Rodríguez C, Zamarripa E, Torres A. Análisis cefalométrico de la radiografía panorámica como método de diagnóstico en la obtención del patrón esquelético y el biotipo facial. Ortodoncia Actual.[INTERNET] 2012;[Consultado en noviembre 2023] 9, núm 31. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/324520443_ANALISIS_CEFALOMETRICO_DE_LA_RADIOGRAFIA_PANORAMICA_COMO_METODO_DE_DIAGNOSTICO_EN_LA_OBTENCION_DEL_PATRON_ESQUELETAL_Y_EL_BIOTIPO_FACIAL

19. Guerrero A. Determinación del biotipo facial y esquelético de la población ecuatoriana adulta que visita la Clínica Odontológica de la Universidad San Francisco de Quito con oclusión clase I de Angle utilizando análisis cefalométrico de Ricketts, Steiner y Björk-Jarabak. [INTERNET] 2014 [citado en octubre de 2023]; Disponible en: <https://www.scinapse.io/papers/224908364>

20. Cisneros D, Parise JM, Morocho D, Villarreal B, Cruz A. Prevalencia de patrones Máxilo-Mandibulares en pacientes de 8,5 a 12 años, utilizando Cefalometría de Ricketts en servicios de ortopedia universitarios. Revista KIRU [Internet]. 5 de abril de 2020 [citado 15 de octubre de 2023];17(2). Disponible en: <https://www.aulavirtualusmp.pe/ojs/index.php/Rev-Kiru0/article/view/1840>

21. Rosario Irineo D. Estudio comparativo entre el análisis de Ricketts y Tatis para determinar el biotipo facial. [Internet]. UNAM; 2018 [Citado en octubre 2023]. Disponible en: <http://132.248.9.195/ptd2018/octubre/0781966/Index.html>

22. Ricketts R, Bench R, Gugino C. Técnica Bioprogresiva. Editorial Médica Panamericana; 1990. 378 p

23. Zamora Montes de Oca C. Atlas de cefalometría. Caracas, Venezuela: Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica; 2003. 392 p.
24. Barzalo V, Ordoñez M. Propuesta para el análisis del diámetro transversal: Método Barzallo AN-BAR. Ecuador [Internet]. Enero-abril de 2021 [Consultado en octubre 2023] ;Vol. 6 No.1:31-37. Disponible en: <https://oactiva.ucacue.edu.ec/index.php/oactiva/article/download/554/633/1924>