



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA



TRATAMIENTO CON EL ACTIVADOR ABIERTO  
ELÁSTICO DE KLAMMT EN PACIENTE CON  
CLASE II DE ANGLE.

TESIS

PARA OBTENER EL TÍTULO DE CIRUJANO DENTISTA  
ALVAREZ AGUILAR CARLOS DANIEL.

DIRECTORA:

AYALA ZARAZÚA MARIBEL.

ASESOR:

ALCAUTER ZAVALA ANDRÉS.

CIUDAD DE MÉXICO 2020



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.

*“El ochenta por ciento del éxito consiste en estar allí”*

Woody Allen

## AGRADECIMIENTOS

*EXTENDER MI AGRADECIMIENTO A LA GRAN PERSONA DETRÁS DE TODO ESTO, MI MADRE, QUIEN ES UN EJEMPLO DE AMOR, DEDICACIÓN E INSPIRACIÓN, QUE DÍA A DÍA ME ALIENTA A SER MEJOR Y NO DARME NUNCA POR VENCIDO.*

## DEDICATORIA

NINGUNA OBRA ES FRUTO DE LA LABOR INDIVIDUAL. POR ESO ESTOY MUY AGRADECIDO CON MI DIRECTORA Y ASESOR DE TESIS, PUES SIN SU AYUDA, ESTO NO HUBIERA SIDO UNA REALIDAD.

## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	6
2. JUSTIFICACIÓN .....	8
3. MARCO TEÓRICO .....	10
3.1 ANTECEDENTES .....	10
3.2 MALOCLUSIÓN .....	12
3.2.1 FACTORES ETIOLÓGICOS GENERALES DE LA OCLUSIÓN .....	14
3.2.2 FACTORES ETIOLÓGICOS LOCALES DE LA MALOCLUSIÓN .....	15
3.2.3 FACTORES DE RIESGO .....	16
3.2.4 CLASIFICACIÓN DE MALOCLUSIONES .....	17
3.2.4.1 MALOCLUSIONES DENTARIAS .....	18
3.2.4.2 MALOCLUSIONES ESQUELÉTICAS .....	22
3.2.5 LLAVES DE LA OCLUSIÓN .....	24
3.3 ORTODONCIA Y ORTOPEDIA .....	27
3.3.1 APARATOLOGÍA .....	31
3.3.1.1 APARATOLOGÍA EN ORTODONCIA INTERCEPTIVA .....	32
3.3.1.2 APARATOLOGÍA EN ORTOPEDIA FUNCIONAL .....	41
3.3.2 EL ACTIVADOR ELÁSTICO DE KLAMMT COMO OPCIÓN TERAPÉUTICA... 51	
3.3.2.1 ACTIVADOR ABIERTO DE KLAMMT PARA CLASE I .....	56
3.3.2.2 ACTIVADOR ABIERTO DE KLAMMT PARA CLASE II .....	58
3.3.2.3 ACTIVADOR ABIERTO DE KLAMMT PARA CLASE III .....	62
3.3.3 FISIOLÓGÍA DEL AAEK .....	66
3.4 DIAGNÓSTICO .....	70
3.4.1 DATOS BASE .....	71
3.4.2 DIAGNÓSTICO DE LOS PROBLEMAS ESQUELÉTICOS .....	75
3.4.2.1 CEFALOMETRÍA .....	75
3.4.2.2 ANÁLISIS DE MODELOS .....	96
4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	107
5. OBJETIVO GENERAL .....	108
5.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	108

6. MATERIAL Y MÉTODO .....	108
7. TÉCNICAS .....	109
8. RECURSOS .....	110
9. CRONOGRAMA .....	111
10. CASO CLÍNICO .....	112
10.1 DIAGNÓSTICO .....	119
10.2 PRONÓSTICO .....	119
10.3 TRATAMIENTO .....	119
11. DISCUSIÓN .....	124
12. CONCLUSIÓN .....	126
13. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	127
14. ANEXO .....	130

# 1. INTRODUCCIÓN

Hoy en día se sabe que el aparato estomatognático está conformado por órganos dentarios, hueso, periodonto y articulación temporomandibular, estos actúan como estructuras pasivas que reciben las cargas originadas por los músculos que figuran como elementos activos bajo la dirección de una serie de mecanismos reflejos que controla el sistema nervioso.

Todo este aparato actúa como una unidad funcional que desempeña las tareas de deglución y fonación pero, sobre todo, de masticación.

La oclusión ideal es un estándar hipotético basado en las relaciones morfológicas de los dientes, se caracteriza por una perfección en la anatomía y posición dental, contactos mesiodistales, alineamiento en el arco e intercuspidación dental, lo ideal es difícil de encontrar y es considerada una norma teórica más que una condición normal, la etiología de la maloclusión es multifactorial donde factores genético y medio ambiente pueden influir.

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 enfermedad periodontal. En Latinoamérica según datos de la organización panamericana de la salud (OPS) existen altos niveles de incidencia y prevalencia de maloclusiones que superan el 80% de la población siendo uno de los motivos de consulta más frecuentes en las clínicas dentales.

La maloclusión se puede definir como cualquier desviación en la disposición de los dientes fuera de los estándares de una oclusión normal, que ocurren durante el desarrollo craneofacial; puede estar asociada con anomalías dentro de los arcos dentales, entre los arcos dentales y con discrepancias esqueléticas.

Fue descrita inicialmente por Angle quien se basó en la relación anteroposterior del primer molar, cuya maloclusión influye en las relaciones esqueléticas. Las alteraciones pueden ocurrir en el plano vertical, sagital o transversal.

Las acciones de promoción de salud y prevención de las enfermedades constituyen una herramienta indispensable para dar solución a las anomalías dentales y faciales como problema de salud.

La posibilidad de detectar temprano alteraciones del crecimiento y desarrollo en los huesos maxilares de los niños, permite realizar tratamientos capaces de evitar la aparición de anomalías dentomaxilofaciales severas. Es posible, en una gran medida, dirigir y controlar estos procesos cuando existe un diagnóstico certero.

Debiendo recordar la importancia de la seguridad y autoestima del individuo en una temprana, se opta por colocar el Activador Abierto Elástico de Klammt, como una alternativa de tratamiento para la prevención y corrección de la maloclusión y mejorar la estética y armonía facial.

En este estudio de tipo descriptivo y observacional, se describe el caso clínico de un individuo en edad escolar, colocando el aparato activo antes mencionado en un paciente con maloclusión clase II según Angle, se expone el diagnóstico mediante modelos de estudio, radiografías, trazos cefalométricos, plan de tratamiento, evolución del paciente y el resultado final.



## 2. JUSTIFICACIÓN

La presente investigación se enfocara en estudiar los beneficios del uso de aparatología removible ortopédica funcional, los cuales tienen un mecanismo de acción indirecto, es decir, son transmisores de fuerzas, en este acto los músculos tienen una participación fundamental en el proceso, debido a la fuerza que ejercen al realizar la oclusión y usando esta misma es posible aprovecharla para mover los dientes mediante la creación de nuevos reflejos en la musculatura del aparato estomatognatico. <sup>(1)</sup>

Una gran alternativa para el tratamiento de la maloclusión Clase II, si el paciente está en etapa de crecimiento y desarrollo, es el uso de aparatología removible ortopédica funcional, en este caso hablamos del activador abierto elástico de Klammt, el cual estudiaremos en un caso clínico, el cual nos permitirá comprobar si aún es eficaz en tiempos actuales. <sup>(2)</sup>

Pensamos que un buen diagnóstico nos llevara al éxito del caso, por lo tanto deberá ser exhaustivo y realizado de la mejor manera posible al ser relativamente un tratamiento de largo plazo.

Para la Organización Mundial de la Salud (OMS), en la escala de prioridades de los problemas de la salud bucal, la maloclusión está en la tercera posición, después de la caries dental y periodontopatías. Los complejos factores etiológicos de las maloclusiones se vuelven obstáculos hasta hoy para sus tratamientos, pues no son consecuencias de etiologías singulares, sino de resultantes de interacciones entre factores sistémicos y locales. Además, interfiere negativamente en la calidad de vida, perjudicando la interacción social y el bienestar psicológico de los individuos. <sup>(1, 2)</sup>

La OMS recomienda a las autoridades sanitarias la realización de levantamientos epidemiológicos de las principales alteraciones bucales en las edades de 5, 12 y 15 años, en una periodicidad entre 5 y 10 años. El conocimiento de la situación de salud bucal, por medio de levantamientos epidemiológicos, es fundamental para el desarrollo de

propuestas de acciones adecuadas a sus necesidades y riesgos, así como para la posibilidad de comparaciones que permitan evaluar el impacto de esas acciones. <sup>(3,4)</sup>

El Activador Abierto Elástico diseñado por Klammt, es uno de los activadores de uso diurno recortado en el frente, que lo hace más agradable a los pacientes, y a diferencia de los activadores rígidos, su gran movilidad en la boca permite utilizar terapéuticamente las fuerzas formativas de la lengua, y así se logran cambios en sentido transversal, vertical y anteroposterior de los maxilares. <sup>(2, 3, 5)</sup>

En su constante evolución, la ortopedia funcional de los maxilares, despejó un gran número de interrogantes sobre su modo de acción. A pesar de ser considerado un efecto colateral, la movilización de las estructuras dentoalveolares que se han reportado por la mayoría de los investigadores del tema y los hallazgos coinciden en la posibilidad de retro inclinar los incisivos superiores, proinclinan los inferiores y aumentar la dimensión vertical por migración oclusal de los sectores posteriores. Por consiguiente, podría obtenerse una reducción del resalte y del sobrepase. <sup>(1)</sup>

La gran aceptación del Activador Abierto Elástico de Klammt está dada por su fácil construcción, tamaño reducido, movilidad intrabucal, escasa alteración de la fonación y rapidez en la obtención de resultados. <sup>(3, 4)</sup>

### 3. MARCO TEÓRICO

#### 3.1 ANTECEDENTES

Los orígenes de la ortodoncia se remontan a las prácticas médicas de la antigüedad. El historiador de la época precristiana, Herodoto hace referencia al tema y en la época de Cristo, Aurelio Cornelio Celso cito, por primera vez, la presión del dedo para el tratamiento de los dientes.

Según la asociación Americana de Ortodoncia, los arqueólogos han descubierto tumbas de cadáveres momificados con bandas de metal alrededor de los dientes. Ya entre los años 400 y 500 a.C. Hipócrates y Aristóteles pensaban en la forma de enderezar los dientes. Un investigador en Egipto, encontró un número de dientes atado con un alambre de oro (primer alambre de ligadura descrito) en una tumba romana. <sup>(6)</sup>

El objetivo primitivo de la ortodoncia fue fundamentalmente estético y desde sus primeros tiempos se trataban los dientes anteriores y recién erupcionados por ser los más visibles y los que más fáciles responden a las fuerzas ortodóncicas. Numerosas veces no era posible colocar en posición correcta solo estos dientes, por lo que fue necesario comenzar a preocuparse por el arco dentario en su totalidad. <sup>(6)</sup>

Cuando se habla de la evolución de la ortodoncia hay que remontarse obligatoriamente, a épocas muy distantes; desde 1580 se comienzan a incorporar a la universidad estudiantes de odontología, los que se reconocen como cirujanos dentistas en 1699; Pierre Fauchard fue el primero en obtener dicho título. <sup>(6)</sup>

En 1692 aparecen trabajos de Hemmard, Paré, Purman y otros, donde se lee por primera vez acerca del vaciado y los modelos de yeso en odontología. En 1728 Pierre Fauchard presenta su primer libro *El cirujano dentista*, donde dedica un capítulo entero a describir un dispositivo denominado “bandeleta”, una pieza en forma de herradura de metal precioso, que ayudo a ampliar el arco y de la que según dijo, no era su autor.

El dentista del rey de Francia Etienne Bourdet, en 1577 publicó su libro *el arte del dentista*, donde dedica un capítulo a los aparatos y a la alineación de los dientes; perfeccionó la “bandeleta” y es también el primer dentista que recomendó la extracción de premolares, para aliviar el apiñamiento de las arcadas. <sup>(6)</sup>

A partir de 1800 el panorama para la ortodoncia cambia, aparece el hombre que sin lugar a dudas marca un nuevo rumbo en el desarrollo y evolución científica de esta rama de la odontología: Edward Hartley Angle.

En 1887 Angle considerado como el “padre de la ortodoncia moderna y científica”, lanzó el “arco E”, aparato que usó para la expansión mediante un alambre labial acompañado por cintas sobre los molares y que ligaba además a otros dientes. <sup>(6)</sup>

En el año 1900 ideó el primer sistema de clasificación de maloclusiones, que todavía se utiliza hoy en día (clase I, clase II y clase III) y definió el concepto de “llave de la oclusión”; fundó la primera escuela y la universidad de ortodoncia; organizó la Sociedad Americana de Ortodoncia en 1901. <sup>(6)</sup>

Publicó el libro titulado *Mala oclusión de los dientes* que fue tomado como referencia y en su época muy elogiado, creando en 1911 una aparatología propia, el arco de perno y tubo, en 1916 creó el aparato de arco cinta y finalmente el bracket y arco de canto en 1928, el cual fue utilizado en todo el mundo. <sup>(6)</sup>

Ricketts, ortodoncista de los años 1940, tuvo como maestros a los dioses de la ortodoncia: Nance, Steiner, Brodie y Tweed, quienes le enseñaron sus famosas cefalometrías. Al poco tiempo Ricketts comprobó con métodos científicos que las bases de sus cefalometrías estaban “mal hechas”, pues los puntos craneométricos que se consideraban “inamovibles” tenían muchas variaciones; sus descubrimientos hicieron que con el transcurso de los años sus mismos mentores terminaran siendo sus discípulos. <sup>(6)</sup>

Este aportó un cefalograma diagnóstico más sólido y a su vez más dinámico, incorporo el análisis del crecimiento del paciente no solo al diagnóstico sino también a la planificación del tratamiento. Definió para cada tipo de cara los tres estándares denominados por el autor “mesofacial”, “dolicofacial” y “braquifacial”.<sup>(56)</sup>

Después de Angle, han sido muchos los autores e investigadores que han impulsado el perfeccionamiento técnico y la orientación de la ortodoncia. En la primera década del siglo XX, Pierre Robin desarrolló un aparato para propulsar la mandíbula. A partir de la década del 20, Andressen creó un aparato que permanecía suelto en la cavidad oral, el cual fue denominado activador y su objetivo era lograr el reposicionamiento muscular, óseo y estructural transfiriendo los estímulos musculares a los maxilares y tejidos de soporte. Por otra parte, en la década de los años 30, surge la ortopedia funcional, cuyo propósito era mejorar la oclusión dentaria a través de movimientos que permitían modificaciones musculares y el crecimiento óseo de la mandíbula sin realizar extracciones dentarias y dando prioridad a las funciones del sistema estomatognático. Así mismo, durante esta época aparecieron varios tipos de aparatos ortopédicos (y sus respectivas modificaciones posteriores); entre otros, las placas bimaxilares de Schwarz, el bionator de Balters, el modelador de Bimler, el regulador de función de Fränkel y el activador elástico abierto de Klammt.<sup>(7, 8,9)</sup>

### **3.2 MALOCLUSIÓN**

Como fundamento para el diagnóstico y plan de tratamiento es necesario comprender algo de lo referido a la prevalencia de los problemas respecto de la desarmonía oclusal, la necesidad real de tratamiento de estos problemas, la demanda de este tratamiento por parte de los pacientes y la efectividad de los variados procedimientos de tratamiento.<sup>(10, 11, 12, 13)</sup>

El sistema estomatognático es una unidad biológica y funcional, todos sus componentes: órganos dentarios, huesos maxilares, músculos bucofaciales, tejidos blandos y articulaciones temporomandibulares, forman parte de un engranaje de modo que no es de extrañar que cualquier falla en uno de ellos repercuta en alguno de los demás, deteriorando el funcionamiento de sistema. Una alteración funcional puede ser la causa

de la disgnasia y en otros la consecuencia, pero siempre está presente, de modo que, la función está ligada a la forma, como la forma depende de la función. <sup>(7)</sup>

En la literatura, la oclusión definida como "normal", se usa para expresar un patrón de referencia o situación óptima en las relaciones oclusales de los arcos dentarios; y aunque no es lo que con más frecuencia se encuentra en los pacientes, se considera el patrón más adecuado para cumplir la función masticatoria y preservar la integridad de la dentición a lo largo de la vida, en armonía con el sistema estomatognático. <sup>(13)</sup>

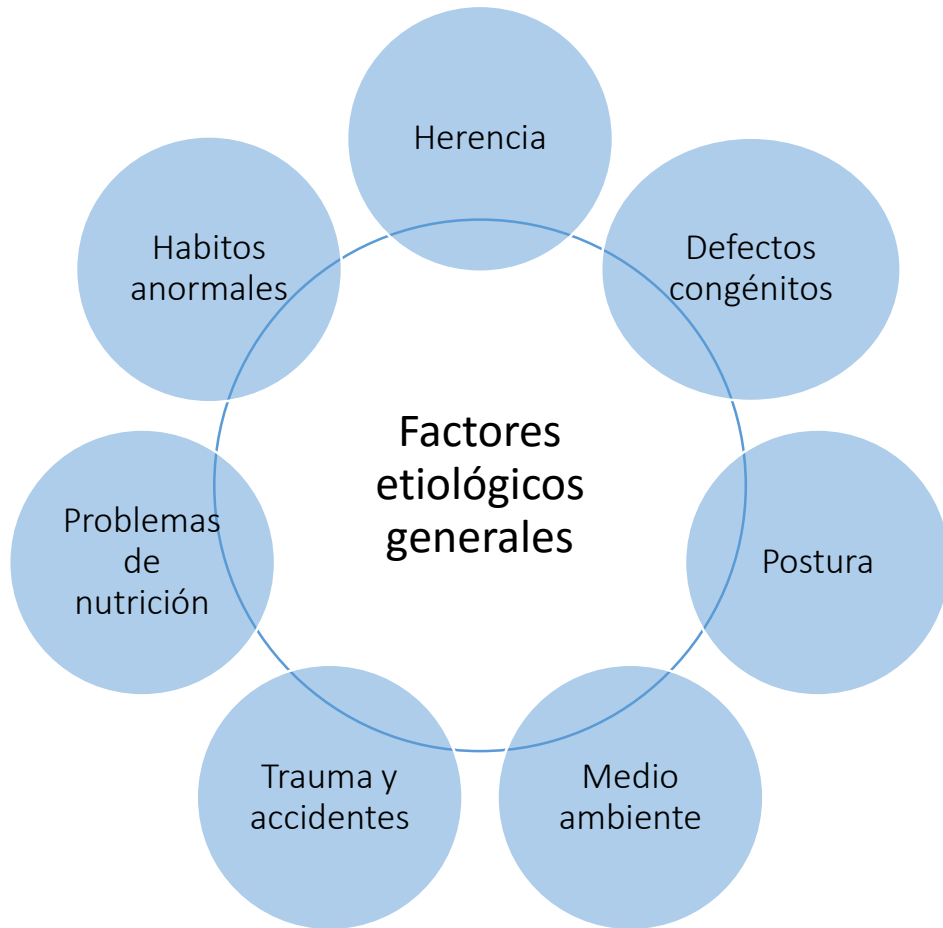
La oclusión funcional es aquella relación oclusal que no siendo ideal o "normal", reúne los requisitos estéticos y funcionales fundamentales para el paciente y el ortodoncista que la evalúa y que es capaz de preservar la integridad de la dentición durante la mayor parte de la vida del individuo. <sup>(14)</sup>

La oclusión se establece como resultado de la interacción de factores genéticos y ambientales, sin embargo, las limitaciones están dadas también por las variaciones individuales de cada sujeto, entre las cuales están las características propias de la dentición temporal. <sup>(15)</sup>

Las maloclusiones son definidas como alteraciones de carácter genético, funcional o traumático y dentario que afectan a los tejidos blandos y duros de la cavidad oral. La maloclusión no es una variable discreta, sino, una suma mal definida de variación genética y de los efectos de factores intrínsecos y extrínsecos sobre el crecimiento de la cara y de los dientes y maxilares. Las maloclusiones severas son a menudo acompañadas por desproporciones de la cara y de los maxilares.

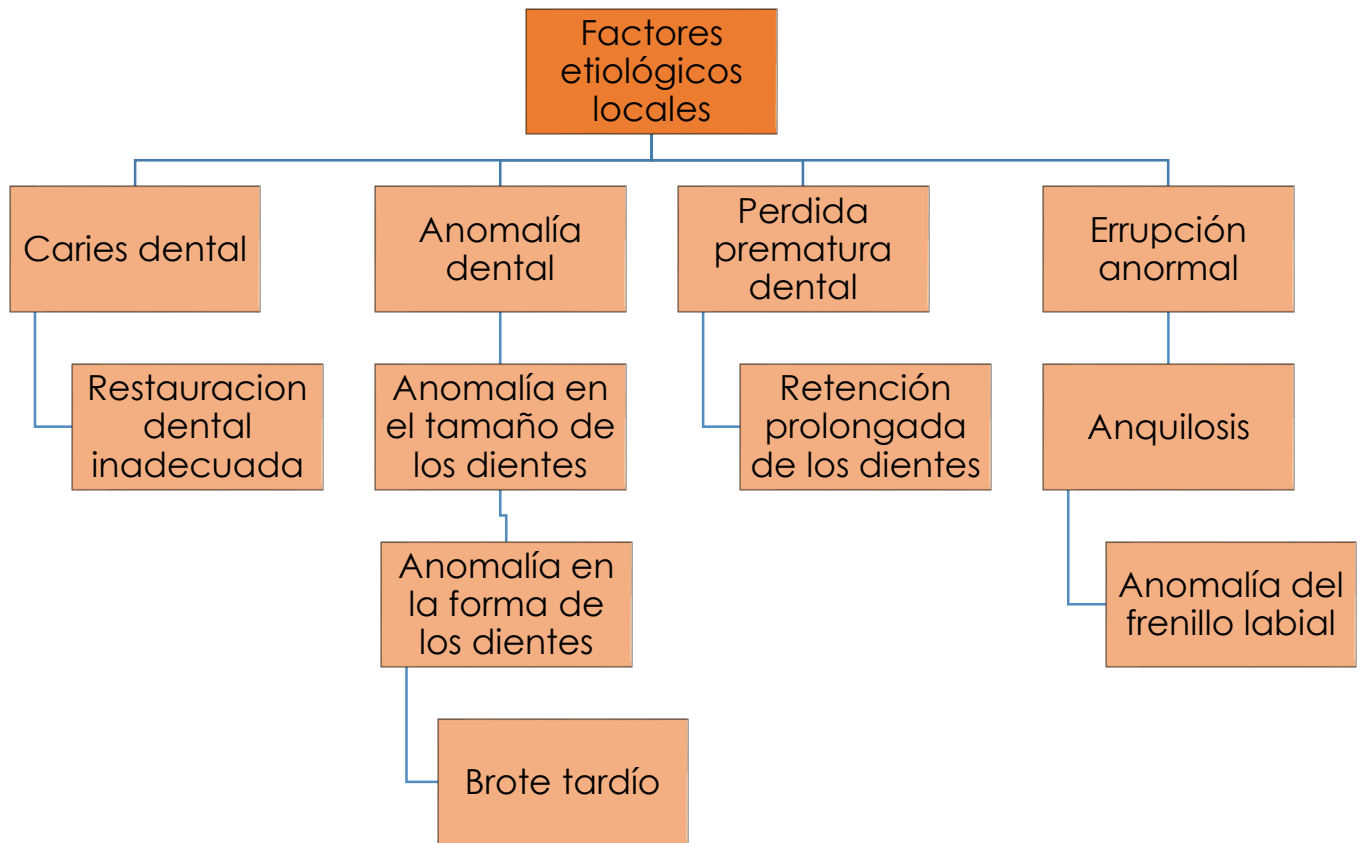
La alineación y oclusión de los dientes son muy importantes en la función masticatoria. Las actividades básicas de la masticación, la deglución y la fonación dependen en gran medida no sólo de la posición de los dientes en las arcadas dentarias, sino también de la relación de los dientes antagonistas cuando entran en oclusión. Las posiciones de los dientes no están así por azar, sino por numerosos factores que las controlan, como la anchura de la arcada y el tamaño de las piezas dentarias. También influyen en ello diversas fuerzas de control, como las que crean los tejidos blandos circundantes. <sup>(14, 15)</sup>

### 3.2.1 FACTORES ETIOLÓGICOS GENERALES DE LA OCLUSIÓN



Fuente; Aguilar FJ. Manual de laboratorio en ortodoncia. Colombia: Amolca, 1992.

### 3.2.2 FACTORES ETIOLÓGICOS LOCALES DE LA MALOCLUSIÓN



Fuente; Aguilar FJ. Manual de laboratorio en ortodoncia. Colombia: Amolca, 1992.



### 3.2.3 FACTORES DE RIESGO

Las características morfológicas y funcionales de la dentición temporal pueden ser alteradas por distintos factores, tales como el tipo de alimentación, hábitos, agentes físicos y enfermedades que actúan desde el nacimiento, y repercuten durante el proceso evolutivo de la dentición mixta y permanente. Al referirse a los hábitos, se relacionan a costumbres o prácticas adquiridas por la repetición frecuente de un mismo acto, pudiendo ser beneficiosos o perjudiciales. Son considerados patrones reflejos de contracción muscular de naturaleza muy compleja que se aprenden; en un principio se hacen de forma consciente y luego de modo inconsciente. <sup>(14)</sup>

Los hábitos bucales deformantes son una de las causas de maloclusiones más importante que alteran la función y el equilibrio normal de los dientes y maxilares, entre ellos podemos encontrar la succión digital, el empuje lingual, el uso de biberón y la respiración bucal. <sup>(16)</sup>

Al igual que los hábitos, los agentes físicos de origen dentario son causas de anomalías de la oclusión. Los que más influyen sobre la oclusión son: la extracción prematura de dientes temporales (molares), las caries proximales y las obturaciones proximales defectuosas. <sup>(17)</sup>

La pérdida prematura de un diente temporal constituye una causa de anomalía en la oclusión, pudiendo ocurrir una disminución del espacio reservado para el sucesor permanente debido a la migración de los dientes adyacentes y el resultante acortamiento de la longitud de la arcada dentaria. Estos efectos perjudiciales varían y dependen de una serie de circunstancias, como el grado de desarrollo del sucesor permanente, el tipo de diente temporal que se pierde, las características previas existentes en la arcada y el momento en el cual el paciente acude al estomatólogo. <sup>(16)</sup>

La caries dental es la enfermedad más común del ser humano, se describe como una secuencia de procesos de destrucción en los tejidos duros dentarios, que evoluciona en forma progresiva e irreversible. La caries proximal juega un papel importante en el acortamiento de la longitud del arco. Cuando se producen caries proximales profundas en los molares temporales, los primeros molares permanentes se desplazan y ocupan este espacio, comprometiendo así el lugar disponible de los dientes permanentes. Las restauraciones proximales inadecuadas, fundamentalmente en molares temporales, producen el mismo efecto que el de las caries interproximales profundas. Si la obturación es demasiado voluminosa y sobrepasa los puntos anatómicos de contacto, aumentará la dimensión mesio-distal del diente, lo que ocasionará apiñamientos, giroversiones y puntos de contactos anormales o inadecuados. Si la obturación es deficiente en volumen, originará una disminución o acortamiento de la longitud del arco dentario. Existen otros agentes físicos que influyen en la oclusión como son: traumas con pérdida de dientes anteriores, persistencia de dientes temporales, interferencias oclusales, oligodoncia y supernumerarios. Estos agentes físicos aparecen en menor medida que los anteriores. (14, 16, 17)

Las maloclusiones dentales, según la Organización Mundial de la Salud (OMS), ocupan el tercer lugar entre las enfermedades que constituyen riesgo para la salud bucal.

### **3.2.4 CLASIFICACIÓN DE MALOCLUSIONES**

La clasificación de la maloclusión es una herramienta importante en el diagnóstico, pues nos lleva a elaborar una lista de problemas del paciente y el plan de tratamiento. Es importante clasificar la maloclusión en los tres planos del espacio: anteroposterior, vertical y transversal ya que la maloclusión no sólo afecta a dientes, sino a todo el aparato estomatológico en general (sistema neuromuscular, periodontal y óseo), que constituye el sistema craneofacial tridimensional, por lo cual existe la necesidad de clasificar a la maloclusión en los tres planos del espacio, en orden de realizar un diagnóstico completo de nuestro sistema estomatológico. <sup>(18)</sup>

### 3.2.4.1 MALOCLUSIONES DENTARIAS

La maloclusión según angle, es la perversión del crecimiento y desarrollo anormal de la dentadura. La primera clasificación ortodóncica de maloclusión fue presentada por Edward Angle en 1899, la cual es importante hasta nuestros días, ya que es sencilla, practica y ofrece una visión inmediata de tipo de maloclusión a la que se refiere. La clasificación de Angle fue basada en la hipótesis de que el primer molar y canino son los dientes más estables de la dentición y la referencia de la oclusión. <sup>(18)</sup>

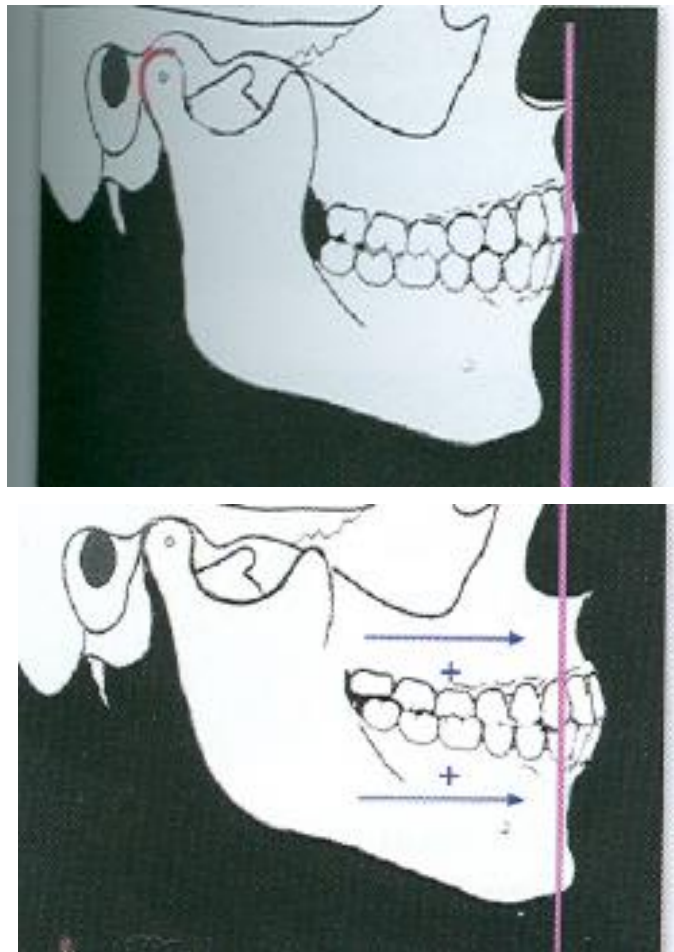
Estas clases están basadas en las relaciones mesiodistales de los dientes, arcos dentales y maxilares, los cuales dependen primariamente de las posiciones mesiodistales asumidas por los primeros molares permanentes en su erupción y oclusión.

Angle consideraba primariamente en el diagnóstico de la maloclusión las relaciones mesiodistales de los maxilares y arcos dentales indicadas por la relación de los primeros molares permanentes superiores e inferiores, y secundariamente por las posiciones individuales de los dientes con respecto a la línea de oclusión. <sup>(19, 20)</sup>

Relación molares Clase I (normoclusion): *cuando la cúspide mesiovestibular del primer molar superior ocluye en el surco vestibular del primer molar inferior.*

Está caracterizada por las relaciones mesiodistales normales de los maxilares y arcos dentales, indicada por la oclusión normal de los primeros molares. En promedio los arcos dentales están ligeramente colapsados, con el correspondiente apiñamiento de la zona anterior la maloclusión está confinada principalmente a variaciones de la línea de oclusión en la zona de incisivos y caninos. <sup>(19, 20)</sup>

En un gran porcentaje de casos de maloclusión, los arcos dentarios están más o menos contraídos y como resultado encontramos dientes apiñados y fuera de arco. En estos casos los labios sirven como un factor constante y poderoso en mantener esta condición, usualmente actuando con igual efecto en ambos arcos y combatiendo cualquier influencia de la lengua o cualquier tendencia inherente por parte de la naturaleza hacia su auto corrección. (19, 20)

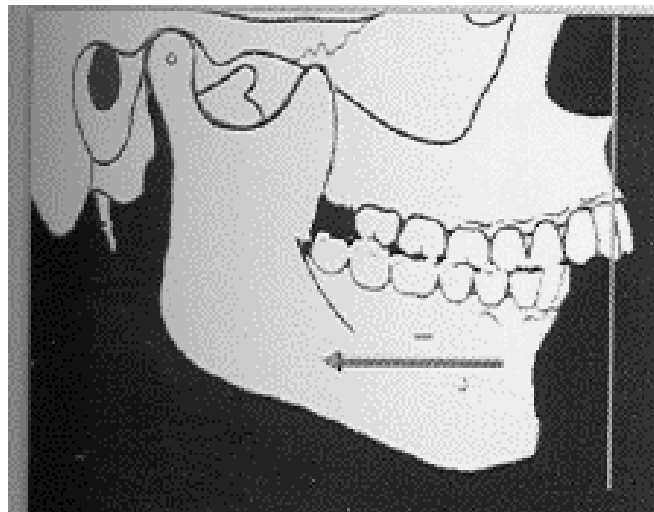


Fuente: Quiros AO. Bases biomecánicas y aplicaciones clínicas en ortodoncia. Caracas: Amolca 2006.

Relación molares Clase II (distoclusión): *Cuando la cúspide mesiovestibular del primer molar superior ocluye por delante de la cúspide mesiovestibular del primer molar inferior.*

Cuando por cualquier causa los primeros molares inferiores ocluyen distalmente a su relación normal con los primeros molares superiores en extensión de más de una mitad del ancho de una cúspide de cada lado. Y así sucesivamente los demás dientes ocluirán anormalmente y estarán forzados a una posición de oclusión distal, causando más o menos retrusión o falta de desarrollo de la mandíbula.

Existen 2 subdivisiones de la clase 2, cada una teniendo una subdivisión. La gran diferencia entre estas dos divisiones se manifiesta en las posiciones de los incisivos, en la primera siendo protruidos y en la segunda retruidos. (19, 20)



Fuente: Quiros AO. Bases biomecánicas y aplicaciones clínicas en ortodoncia. Caracas: Amolca 2006.

### División 1

Está caracterizada por la oclusión distal de los dientes en ambas hemiarquadas de los arcos dentales inferiores. Encontramos el arco superior angosto y contraído en forma de V, incisivos protruidos, labio superior corto e hipotónico, incisivos inferiores extruidos, labio inferior hipertónico, el cual descansa entre los incisivos superiores e inferiores, incrementando la protrusión de los incisivos superiores y la retrusión de los inferiores. No sólo los dientes se encuentran en oclusión distal sino la mandíbula también en relación a la maxila; la mandíbula puede ser más pequeña de lo normal.

### Subdivisión:

Mismas características de la división 1, excepto que la oclusión distal es unilateral. (19, 20)

### División 2

Caracterizada específicamente también por la oclusión distal de los dientes de ambas hemiarquadas del arco dental inferior, indicada por las relaciones mesiodistales de los primeros molares permanentes, pero con retrusión en vez de protrusión de los incisivos superiores.

Generalmente no existe obstrucción nasofaríngea, la boca generalmente tiene un sellado normal, la función de los labios también es normal, pero causan la retrusión de los incisivos superiores desde su brote hasta que entran en contacto con los ya retruidos incisivos inferiores, resultando en apiñamiento de los incisivos superiores en la zona anterior.

La forma de los arcos es más o menos normal, los incisivos inferiores están menos extruidos y la sobremordida vertical es anormal resultado de los incisivos superiores que se encuentran inclinados hacia adentro y hacia abajo.

### Subdivisión

Mismas características, siendo unilateral. (19,20)

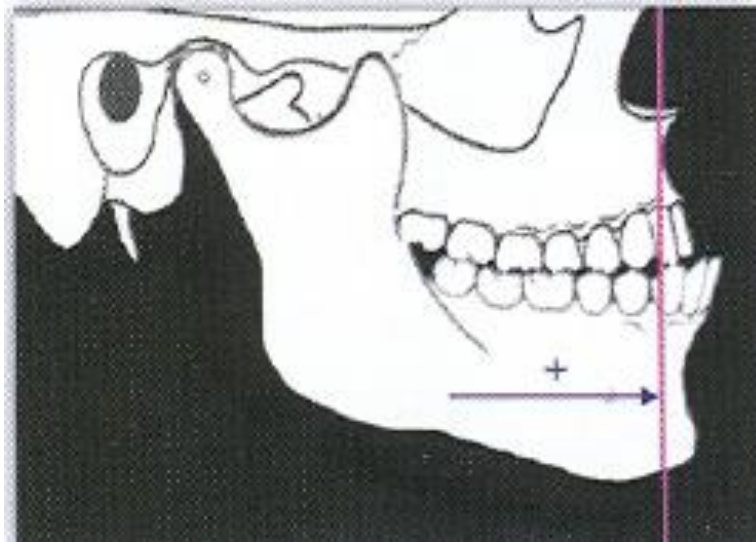
Relación molar Clase III (mesioclusión): *cuando la cúspide mesiovestibular del primer molar superior ocluye por detrás de la cúspide distovestibular del primer molar inferior.*

Caracterizada por la oclusión mesial de ambas hemiarquadas del arco dental inferior hasta la extensión de ligeramente más de una mitad del ancho de una cúspide de cada lado. Puede existir apiñamiento de moderado a severo en ambas arcadas, especialmente en el arco superior. Existe inclinación lingual de los incisivos inferiores y caninos, la cual se

hace más pronunciada entre más severo es el caso, debido a la presión del labio inferior en su intento por cerrar la boca y disimular la maloclusión.

El sistema neuromuscular es anormal encontrando una protrusión ósea mandibular, retrusión maxilar o ambas. El perfil facial puede ser divergente posterior, labial cóncavo.

(19)



Fuente: Quiros AO. Bases biomecánicas y aplicaciones clínicas en ortodoncia. Caracas: Amolca 2006.

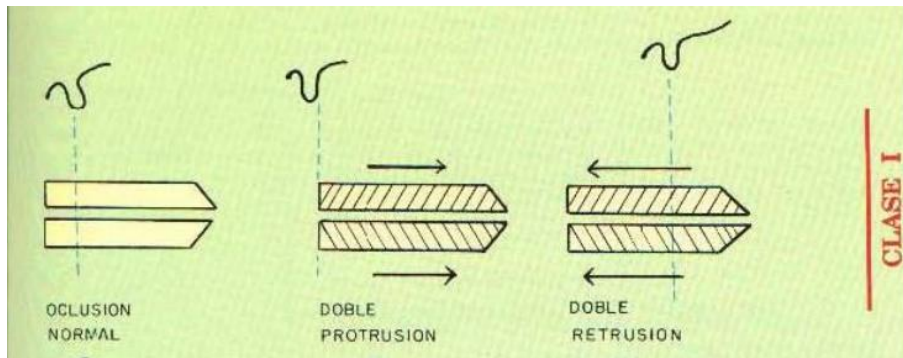
### 3.2.4.2 MALOCLUSIONES ESQUELÉTICAS:

Los problemas de maloclusión pueden presentar un origen real de tipo esquelético, acompañado de problemas de tipo dentario, de allí la importancia de la cefalometría en el análisis de las maloclusiones. (21)

Esqueléticamente podemos observar:

Clase I:

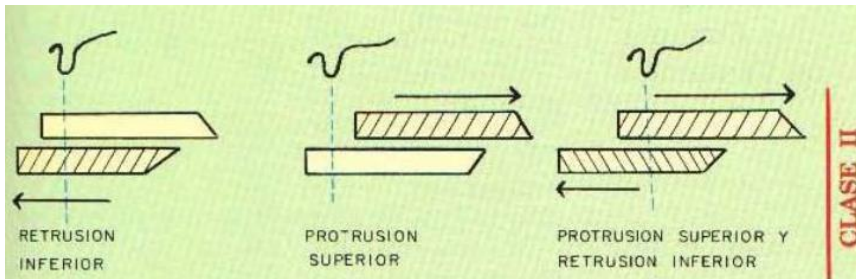
- A) Posición normal de los maxilares con respecto a su base craneal.
- B) Posición de avance de ambos maxilares con respecto a su base craneal (biprotusión).
- C) Posición de retrusión de ambos maxilares con respecto a su base craneal (doble retrusión). (21)



Fuente: Quiros AO. Manual de ortopedia funcional de los maxilares y ortodoncia interceptiva. Caracas: Amolca, 1993.

**Clase II:**

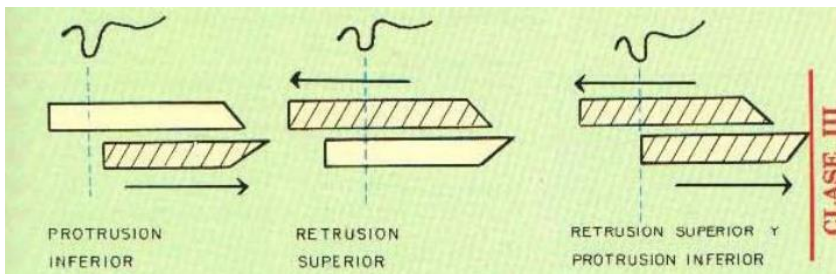
- A) Maxilar en buena posición, mandíbula retruida.
- B) Maxilar protuido, mandíbula en buena posición.
- C) Maxilar protuido, mandíbula retruida. <sup>(21)</sup>



Fuente: Quiros AO. Manual de ortopedia funcional de los maxilares y ortodoncia interceptiva. Caracas: Amolca, 1993.

**Clase III:**

- A) Maxilar en buena posición, mandíbula protuida.
- B) Maxilar retruido, mandíbula en buena posición.
- C) Maxilar retruido, mandíbula protuida. <sup>(21)</sup>



Fuente: Quiros AO. Manual de ortopedia funcional de los maxilares y ortodoncia interceptiva. Caracas; Amolca, 1993.



### 3.2.5 LLAVES DE LA OCLUSIÓN

Ha sido de gran preocupación ampliar o mejorar la clasificación de Angle, en la década de 1970 Andrews realizó un análisis de la morfología de las coronas de los dientes y formuló nuevos patrones para el estudio y clasificación de la oclusión funcional óptima, de allí se derivan las llamadas “Seis llaves de la oclusión de Andrews”.<sup>(5)</sup>

Este sistema diagnóstico está basado en el eje longitudinal de la corona y en el plano oclusal. Ambos parámetros pueden ser medidos sobre modelos de estudio o simplemente mediante examen clínico del paciente.<sup>(20)</sup>

Seis llaves de la oclusión de Andrews:

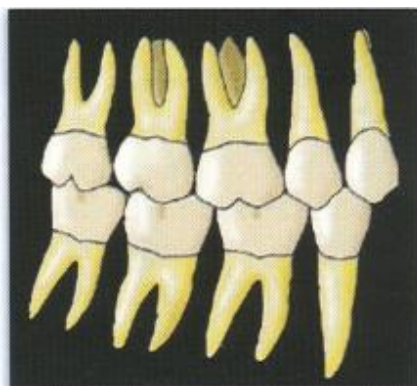
1. Relación entre molares.
2. Angulación mesiodistal de la corona.
3. Inclinación labiolingual de la corona.
4. Rotación dental.
5. Diastemas.
6. Planos oclusales (curva de Spee)

1.- Relación entre molares:

La cúspide mesiovestibular del primer molar superior ocluye en el surco mesiovestibular del primer molar inferior entre la cúspide mesiovestibular y disto-vestibular inferiores.

Las cúspides mesiolinguales del primer molar superior ocluyen en las fosas transversales del primer molar inferior.

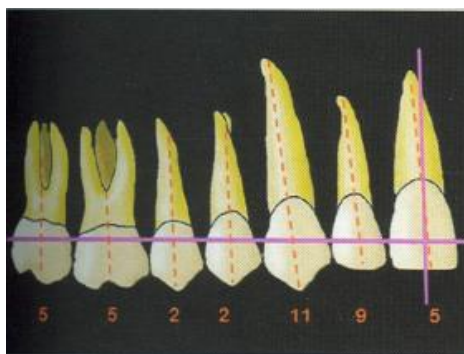
La corona del primer molar superior debe angularse de manera que el borde distal del reborde marginal ocluya con la superficie mesial del segundo molar inferior.<sup>(20)</sup>



Fuente: Quiros AO. Bases biomecánicas y aplicaciones clínicas en ortodoncia. Caracas: Amolca 2006.

## 2.- Angulación mesiodistal de la corona.

La porción gingival del eje longitudinal de la corona deberá estar ubicada ligeramente distal a la porción del eje longitudinal de la corona para que exista una oclusión normal. Para obtener el eje longitudinal de la corona se marca el punto LA (centro del eje longitudinal clínico de la corona) y uniendo todos los puntos LA de las coronas trazamos el plano de referencia horizontal, que no es más que la línea de unión que atraviesa todos los puntos LA (plano de Andrews). Luego se traza una línea perpendicular al plano horizontal, la cual recibe el nombre de plano de referencia vertical. <sup>(20)</sup>

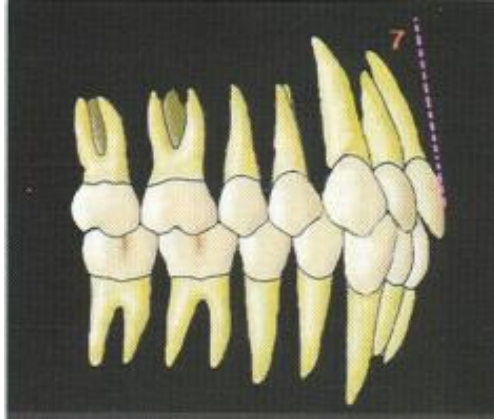


Fuente: Quiros AO. Bases biomecánicas y aplicaciones clínicas en ortodoncia. Caracas: Amolca 2006.

## 3.- Inclinación labiolingual de la corona

La constituye el angulo formado entre las tangentes que tocan la superficie más labial del centro de las coronas de los dientes y los perpendiculares al plano oclusal.

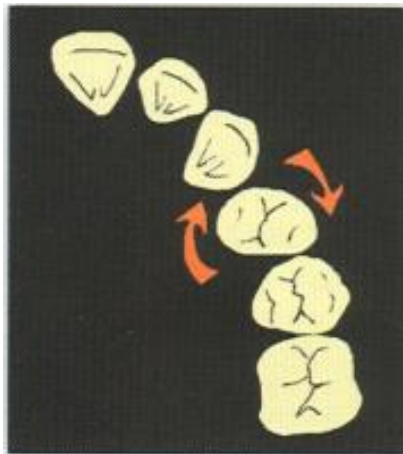
Cuando la corona esta inclinada en sentido lingual a nivel gingival el valor será positivo en todos los demás casos será negativo. <sup>(20)</sup>



Fuente: Quiros AO. Bases biomecánicas y aplicaciones clínicas en ortodoncia. Caracas: Amolca 2006..

#### 4.- Rotación dental:

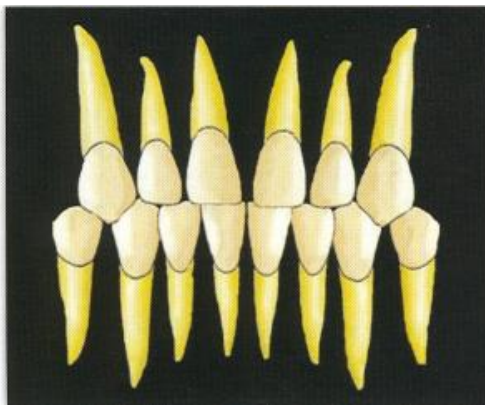
Para que exista una buena oclusión, los dientes no pueden estar rotados. Cuando un premolar o molar se encuentran rotado, dentro de la arcada dental, ocupa más espacio de lo normal, al contrario de los incisivos, en los cuales tenemos pérdida de espacio. <sup>(20)</sup>



Fuente: Quiros AO. Bases biomecánicas y aplicaciones clínicas en ortodoncia. Caracas: Amolca 2006.

#### 5.- Diastemas:

La presencia de diastemas puede ocasionarnos trastornos en la oclusión, pero también encontramos diastemas compensatorios a discrepancias en el ancho mesiodistal de los dientes. <sup>(20)</sup>



Fuente: Quiros AO. Bases biomecánicas y aplicaciones clínicas en ortodoncia. Caracas: Amolca 2006.

## 6.- Curva de Spee

Una curva de Spee marcada trae como consecuencia una falta de espacio para los dientes del maxilar superior, los cuales se desvían en los planos mesiodistales, impidiendo la correcta intercuspidad. La oclusión normal está caracterizada por un plano de oclusión horizontal, no debe ser mayor a 1.5 mm. Una curva de Spee invertida conlleva a un exceso de espacio en el maxilar superior, lo cual impide una oclusión normal. <sup>(20)</sup>

### 3.3 ORTODONCIA Y ORTOPEDIA

Etiológicamente “ortodoncia” procede de un término introducido por Joaquin Lefoulon en 1841, derivado de los vocablos griegos orto (recto) y odontos (diente), que la define como: “el tratamiento de las deformidades congénitas y accidentales de la boca”. Es la rama de la odontología que se encarga de prevenir, diagnosticar, interceptar y tratar las malposiciones dentarias y trastornos maxilofaciales.

El objetivo primitivo de la ortodoncia fue fundamentalmente estético y desde sus primeros tiempos se trataban los dientes anteriores y recién erupcionados por ser los más visibles y los que más fáciles responden a las fuerzas ortodóncicas. Numerosas veces no era posible colocar en posición correcta solo estos dientes, por lo que fue necesario comenzar a preocuparse por el arco dentario en su totalidad. <sup>(20)</sup>

El fin del tratamiento es la corrección de maloclusiones con el fin de obtener una normoclusión mediante aparatos de ortodoncia los cuales logran la reestructuración de los tejidos y la modificación de las funciones musculares del sistema estomatognático.

En el marco de un tratamiento se puede corregir la posición individual de algunos dientes, la posición de grupos de dientes o de una arcada completa, así como de una oclusión inadecuada que pueden implicar desbalances de la musculatura masticatoria. Sin la normalización de la función muscular no es posible alcanzar la estabilidad de la corrección de maloclusiones dentarias y esqueléticas.

El tratamiento de ortodoncia puede ser clasificado en:

- Ortodoncia preventiva.

Se aplica cuando no está aún presente la enfermedad. Comienza en el momento en que los dientes empiezan a erupcionar hasta que se produce el recambio dentario. Consiste en todas las medidas de tipo preventivo que pueden tomarse: Enseñanza de técnicas de cepillado, selladores de fosetas y fisuras, aplicaciones tópicas de flúor, instauración de buenos hábitos alimenticios. <sup>(20)</sup>

- Ortodoncia interceptiva.

Cuando tenemos los primeros signos de aparición de la enfermedad comenzamos a interponer barreras para evitar la evolución desfavorable de la misma: Eliminación de dientes retenidos, eliminación de supernumerarios, eliminación de caries y restauración apropiada de la pieza. <sup>(20)</sup>

- Rehabilitación ortodóncica.

Tratamiento multidisciplinario donde pueden intervenir profesionales de distintas especialidades; la rehabilitación puede ir desde una simple restauración hasta problemas que afecten al paciente desde el punto de vista de su inserción en la sociedad, afectando desde su apariencia física hasta sus condiciones psíquicas y psicológicas.

Pudiendo intervenir el ortodoncista, odontopediatra odontólogo general, periodoncista, endodoncista, cirugía bucal, cirugía maxilofacial, entre otras. <sup>(20)</sup>

La **ortopedia maxilar** es la especialización de la odontología cuyo objetivo es la prevención, intercepción y solución de los desórdenes dento-maxilo-faciales y posturales, así como también la corrección de los problemas de las funciones del sistema estomatognatico. <sup>(22)</sup>

La ortopedia maxilar puede corregir las maloclusiones en los tres sentidos del espacio, en donde se necesita de un buen diagnóstico, tiempo indicado de inicio, orden en el tratamiento y un manejo adecuado de un aparato bien indicado. Se puede dividir en:

□ Ortopedia funcional de los maxilares:

En donde produce cambios en la dirección del crecimiento como consecuencia de las funciones del sistema estomatognatico del paciente como lo son la masticación, fonación, deglución y respiración. <sup>(22)</sup>

Está hecha para trabajar en edad de crecimiento fundamentalmente, y dirigida a una reeducación neuromuscular. Se usan fuerzas intermitentes que se controlan fácilmente y que no son nocivas. Los aparatos están sueltos en boca, actuando en los dos maxilares simultáneamente, las fuerzas son fisiológicas de tipo muscular, que generan un modelado óseo, provocando un cambio en la forma y en su tamaño. <sup>(22)</sup>

La ortopedia funcional de los maxilares actúa sobre los sistemas óseo y neuromuscular, sobre la ATM y en los dientes. Las fuerzas neuromusculares son transmitidas al hueso y se traducen en reabsorción y aposición ósea. <sup>(22)</sup>

Los aparatos trabajan de manera bimaxilar modificando la posición de la mandíbula en sentido vertical, sagital o transversal. Sobre el sistema muscular lleva al musculo a una función normal, cambiando la dirección de las fuerzas o su tonicidad muscular, debido a que las fuerzas musculares anormales producen huesos maxilares anormales. <sup>(22)</sup>

Sobre el sistema nervioso, la ortopedia funcional de los maxilares actúa creando nuevos reflejos condicionales y eliminando aquellos que están provocando la maloclusión. En la distoclusión, donde de manera aberrante actúan los músculos retractores y depresores de la mandíbula, la ortopedia va a estimular los músculos propulsores y elevadores gracias a la mordida constructiva, trayendo una respuesta al cerebro y ordenándole a los músculos que se reorganicen en el nuevo reflejo condicional. <sup>(22)</sup>

Los aparatos de ortopedia funcional generan fuerzas intermitentes, producidas por la función muscular en los actos fisiológicos de la deglución, respiración, fonación y mímica facial. Estos aparatos logran resultados al trabajar en función del pterigoideo externo, porque gracias a este se van a presentar los cambios a nivel óseo, muscular y condilar corrigiendo la clase II por retrognatismo mandibular.

Ejemplo: activadores, pistas indirectas planas simples, etc. <sup>(22)</sup>

#### □ Ortopedia maxilar mecánica

Produce cambios en los maxilares aplicando una fuerza no funcional. Ejemplo: Disyuntor, aparato de expansión palatina o placa masticante, aparatos extraorales. Utiliza fuerzas de más de 600 gramos. <sup>(22)</sup>

#### □ Ortopedia maxilar fijo funcional:

Como el aparato Herbst, bloques gemelos fijos, etc. <sup>(22)</sup>

Debemos establecer la diferencia básica que existe entre ortodoncia y ortopedia, aunque sean producto de una misma filosofía y ambas persigan el mismo fin, la ortodoncia trata del movimiento de los dientes, en posición y ubicación, mientras que la ortopedia se basa en el estímulo que altera o modifica un patrón esquelético, así, la mayoría de los elementos y/o aparatos que se describen para la corrección de malposiciones dentarias son ortodónticos y no ortopédicos como suele clasificarse, ya que tratamientos y aparatos de ortopedia serán utilizados para atacar problemas asociados con deficiencias o excesos esqueléticos y no solo para movimientos dentarios.

La ortopedia miofuncional es aquella que actúa utilizando la fuerza muscular, siguiendo el pensamiento original de la terapia funcional, provocando excitaciones neurales sobre unidades fisiológicas musculares, que causan principalmente, el cambio de postura esquelética, así como la remodelación ósea basal y alveolar, buscando de ser posible la mejor posición y corrección de las anomalías de la oclusión dentaria. <sup>(23)</sup>

### **3.3.1 APARATOLOGÍA**

El objetivo del tratamiento de ortopedia/ortodoncia es la corrección de las maloclusiones dentales con el fin de obtener una normoclusión mediante aparatos de ortodoncia los cuales logran la reestructuración de los tejidos y la modificación de las funciones musculares del sistema estomatognático.

En el marco de un tratamiento se puede corregir la posición individual de algunos dientes, la posición de grupos de dientes o de una arcada completa, así como de una oclusión inadecuada que puedan implicar desbalances de la musculatura masticatoria. Dentro de un punto de vista general, los aparatos de ortodoncia se pueden subdividir en activos y pasivos, fijos y removibles, mecánicos y funcionales. <sup>(24)</sup>

Aparatos de ortopedia/ortodoncia activos.

Se llaman activos aquellos que inciden con fuerzas mecánicas directamente sobre los dientes, el periodonto, el hueso alveolar, el hueso maxilar, las suturas y la articulación temporomandibular. Entre las fuentes de fuerza encontramos tales como resortes, elásticos o tornillos. Estos dispositivos activos pueden ser de naturaleza fija o removible, es decir aparatos con bandas fijas o placas removibles de cualquier tipo. <sup>(24)</sup>



Aparatos de ortopedia/ortodoncia pasivos.

Se denominan aparatos de ortodoncia pasivos a aquellos que ejercen su efecto a través de las fuerzas funcionales, es decir, provenientes del cuerpo. Las fuentes de esta fuerza residen en las actividades musculares de la masticación, la lengua, los labios o de las mejillas. Estos aparatos pasivos por regla general son removibles y son dispositivos que se encuentran sueltos en boca. Actúan no solo sobre los dientes, el periodonto, el hueso alveolar, el hueso maxilar, las suturas, y la articulación temporomandibular, sino que influyen también sobre la musculatura en forma indirecta, al activar, aumentar, refrenar o normalizar la actividad de la misma. Por esto, se les llaman también aparatos de ortodoncia funcionales. <sup>(24)</sup>

### **3.3.1.1 APARATOLOGÍA EN ORTODONCIA INTERCEPTIVA**

Partes de un aparato removible:

- Placa Acrílica.
- Retenedores.
- Resortes.
- Arcos.
- Tornillos.
- Ganchos auxiliares para elásticos.

Placa Acrílica:

Los aparatos removibles son generalmente confeccionados en resina acrílica con curado rápido (autopolimerizable). Cumple fundamentalmente dos funciones; una función pasiva de retención del resto de los elementos del aparato (retenedores, arcos, tornillos, etcétera), además de contribuir al anclaje durante las fases activas del tratamiento. Una función activa mediante la incorporación de planos oclusales, pistas, planos inclinados, los cuales ejercerán movimientos activos sobre los dientes y sus posiciones. <sup>(21)</sup>

El grosor de la placa acrílica deberá ser aproximadamente el de una lámina de cera rosa, placas más delgadas se fractura con facilidad; placas más gruesas presentaran dificultad para la adaptación del paciente a la misma, si la placa será utilizada con elementos activos se recomienda recortarla con festoneado el borde gingival de los dientes y molares a movilizar, pero siempre bien ajustada al cuello de los dientes. <sup>(21)</sup>

*Plano de mordida anterior:* Producto de una adición de resina acrílica en la zona sobre la cual van a contactar los dientes anteroinferiores, es como una semiluna de acrílico colocada en la parte más anterior del aparato. Su principal uso corregir la sobremordida vertical incisiva aumentada, actúa produciendo sobreerupción de los dientes posteriores, disminuyendo así la sobremordida, puede ser utilizado también para levantar la mordida destrabando los dientes para producir algún movimiento deseado. <sup>(21)</sup>

*Plano inclinado de mordida:* Es utilizado para permitir el deslizamiento de uno o más dientes sobre la superficie inclinada del plano y así generar un movimiento de los mismos, generalmente se utiliza para producir movimiento vestibular de la corona del diente en cuestión.

Puede ser producido en la placa superior de forma parecida al plano de mordida anterior y también en la arcada inferior si deseamos protruir algún diente superior, en este caso, la porción de acrílico que conforma el plano cubrirá totalmente los dientes anteroinferiores. <sup>(21)</sup>

*Planos de mordida posteriores:* Son utilizados para desocluir totalmente los dientes, ya sea para facilitar el descruzamiento de una mordida posterior cruzada o para descruzar una mordida anterior.

Generalmente se requieren ajustes posteriores, ya que es difícil lograr a la altura ideal en el laboratorio, a menos que sean enviados en un articulador. <sup>(21)</sup>

*Placas planas:* Son placas acrílicas que llevan como características unas pistas acrílicas, tanto en superior como en inferior, las superiores deben ser de 3 cm de largo y 5 mm de ancho y 3 cm de largo por 2 mm de ancho en inferiores. <sup>(21)</sup>

Las inferiores van desde distal del canino hasta el surco entre las cúspides distales del primer molar permanente. Las superiores serán colocadas con una separación aproximadamente de 2 mm de las caras oclusales de los molares y van desde distal del canino hasta el primer molar. Han sido descritas tres tipos de pistas planas:

- Pistas directas planas: Su finalidad es corregir mordidas cruzadas y deben ser aplicadas solamente en dientes temporales, se recomienda desgaste selectivo previo a la colocación de la resina. El material se agrega del lado cruzado, de manera que cree un área de deslizamiento que permitirá el descruzamiento fisiológico de la mordida lateral con las fuerzas de oclusión. <sup>(21)</sup>
  
- Placas planas con pistas indirectas simples: son dos placas acrílicas, una superior y la otra inferior, las cuales quedan contactando sobre la superficie de las pistas anteriormente descritas, al tratar de cerrar la boca sin interferencia dentaria. Solo deben ser colocadas si existe contacto incisivo (ya que así puede conseguirse un cambio de postura terapéutica) además, deben ser orientadas por una guía canina. En casos de distoclusión, las pistas deberán ser más altas en su parte anterior y más bajas en su parte posterior para permitir que el plano oclusal quede paralelo al plano de Camper (línea que va desde el tragus de la oreja a la base de la nariz). Los ajustes de la oclusión deberán ser realizados en boca con la utilización de cinta o papel de articular hasta que la marca sea pareja en ambos lados. En casos de mesioclusion las pistas deben ser más bajas en anterior y más altas en posterior para permitir que el plano oclusal quede paralelo al plano de Camper. Igualmente requiere todos los ajustes de articulación de las pistas. En caso de neutroclusión las pistas van paralelas al plano de Camper. En casos de sobremordida vertical las pistas deben levantarse para tratar que la oclusión pueda llegar a una sobremordida normal. <sup>(21)</sup>

- Pistas indirectas planas compuestas: La diferencia de estas con las anteriores es que están “unidas” la superior a la inferior por unos arcos dorsales, los cuales parten de la placa superior y entran en dos tubos en la placa inferior. Además a las placas o pistas planas pueden serle agregados tornillos expansores, resortes, arcos vestibulares, etcétera. <sup>(21)</sup>

Las pistas planas, al igual que todos los aparatos que pueden cumplir funciones ortopédicas deben ser manejados con mucho cuidado, ya que en manos inexpertas pueden producir cambios funcionales irreversibles en el crecimiento y desarrollo del niño.

<sup>(21)</sup>

Retenedores:

Como su nombre lo indica, es un auxiliar que permite al aparato mantenerse en posición (diferénciese del “aparato retenedor”, que es aquel que permite mantener estables los dientes luego de realizados los movimientos). Los aparatos ortodóncicos requieren retención para permitir, entre otras cosas, que los resortes permanezcan en la posición adecuada, facilitan la deglución y la fonética, aumentan el anclaje del aparato al ajustarlo contra los dientes y la mucosa del paladar y disminuye el movimiento de los aparatos.

<sup>(52)</sup>

Para lograr buena retención de los aparatos se ha realizado infinidad de diseños, pasando de los más simples hasta los más complicados, por ejemplo:

- Gancho de retención o interproximal: Se confecciona en alambre de acero calibre 0.7mm, es utilizado por la facilidad de su confección, se recomienda realizar un pequeño doblez en la punta activa, la cual penetra en el espacio interdental para evitar que lastime los tejidos blandos de la mucosa oral, facilitando la retención.
- Gancho en punta de bola: Traen en su extremo una terminación en punta de bola, lo cual mejora la retención. Por lo general se obtienen en las casas comerciales y pueden venir en diferentes calibres de alambre.

- Gancho contorneado: Rodea la circunferencia del diente, ubicándose por debajo de la zona retentiva del mismo, puede ser buen retenedor en molares aislados o en caninos sin pilar posterior, está contraindicado en dientes temporales, ya que la zona retentiva de los mismos, por su forma acampanada estará por debajo del borde gingival, lo que no permite un buen adaptado del retenedor y por lo tanto ofrece una retención muy pobre.
- Gancho Adams: Puede ser utilizado con mucha eficacia en dientes temporales y en dientes anteriores, caninos y posteriores, sus puentes ofrecen un buen punto de apoyo y pueden ser soldados aditamentos a estos puentes como resortes, otros ganchos, tubos, etcétera. Se debe activar utilizando una pinza recta, colocándola en la punta de la flecha y presionando hacia el eje central del diente, o sea en dirección cruzada. <sup>(21)</sup>

#### Resortes:

Son entre los elementos activos de un aparato los que van a constituir la mayor parte de los mismos. Ha sido descrita una inmensa variedad de ellos y en cada caso particular el ortodoncista puede variar el diseño, ajustándolo a las necesidades del caso. Los diseños más comunes de resorte para expansión alveolodentaria son:

Resorte coffin: Es utilizado cuando se requiere expansión lateral del arco superior. Se confecciona en alambre calibre 1.25mm. En ortodoncia actual, ha sido sustituido por los tornillos de expansión, pero ocasionalmente puede surgir como una alternativa económica en pacientes de escasos recursos, requiere habilidad del operador para su activación, cuidando de no sobreactivarlo, requiere además una excelente retención, de no ser así desalojara al aparato fácilmente. <sup>(21)</sup>

Resorte en z: Tiene como función principal producir un movimiento controlado de un diente hacia vestibular, normalmente lleva dos espiras, una hacia mesial y otra hacia distal, en dientes muy angostos existe la posibilidad de realizarse sin espiras, se activa con una pinza recta a nivel de las espiras, apretándolo para cerrarlo. <sup>(21)</sup>

Resorte en T: Tiene como función principal producir movimiento vestibular en caninos y premolares, lleva dos dobleces en forma de “T”, su manera de activar es con una pinza abrir los dobleces para alagar el resorte. <sup>(21)</sup>

Arco lingual de alineamiento: Es un arco corto que se confecciona por la cara lingual de los 4 dientes anteriores, es un arco simple sin dobleces, que actúa en combinación con el arco vestibular para mantener los dientes alineados después del movimiento dentario.

Arcos:

Arco vestibular: La función principal del arco labial es servir como medio de retracción para los incisivos tanto superiores como inferiores. Con esta finalidad han sido descritos por los autores diversos diseños de arcos, tales como:

Arco de Hawley: Es quizás el tipo de arco más utilizado en aparatología removible y una de las maneras más sencillas de retraer dientes anteriores ligeramente protruidos. Presenta como ventaja que puede ser utilizado como retenedor del movimiento una vez realizado este; la simplicidad de su confección y su fácil activación lo hacen popular y como todos los elementos tienen sus limitaciones, en dientes muy protruidos tiende a deslizarse hacia gingival, lo que interfiere con su activación. <sup>(21)</sup>

Cuando es utilizado combinado con tornillos expansores, deberá controlarse la presión que ejerce sobre los incisivos, ya que tiende a aplanarlos y/o a producir un efecto de vestibularización de los caninos. <sup>(21)</sup>

Arco vestibular de asas anchas: Muy parecido al anterior, es utilizado cuando aún no han hecho erupción los caninos o cuando están en proceso eruptivo pero ligeramente ectópicos y debemos dejar que bajen antes de llevarlos hacia palatino, el asa va desde el espacio distal del canino hasta el espacio distal del lateral. <sup>(21)</sup>

Tornillos es expansión:

Al hablar de tornillos de expansión nos encontramos con una amplia variedad de ellos, las distintas casa fabricantes mantienen en el mercado cerca de un centenar de tamaños, diseños y modelos distintos para los usos más inimaginables.

Si recordamos la configuración del maxilar superior, está dividido por el centro en sentido sagital por una sutura media, cuya calcificación se logra a edades muy avanzadas, por lo que es posible separarla por medios mecánicos. En contraste con esta sutura, en la mandíbula las dos porciones se unen al poco tiempo de nacidos y no encontramos ninguna que pueda ser separada por este medio, solo por acto quirúrgico. <sup>(21)</sup>

Ubicación de los tornillos: En sentido sagital los tornillos deberán estar ubicados de forma que al ser activados sigan la dirección adecuada, tanto en el paralelismo con los dientes como en la dirección de la curva de Spee y en sentido transverso deberán estar bien centrados para que el movimiento sea simétrico. <sup>(21)</sup>

Expansor bilateral: Cuanto necesitamos corregir una mordida cruzada, ya sea unilateral o bilateral, podemos utilizar este tipo de expansores. El tornillo central deberá ubicarse a la altura de los primeros premolares, lo más profundo que sea posible hacia el paladar, paralelo al plano oclusal. <sup>(21)</sup>

Expansión en abanico: Cuando tenemos una pequeña discrepancia de espacio en la zona anterior o tenemos un arco estrecho en esta zona pero con una aceptable relación posterior, podemos utilizar tornillos para expandir solo en la zona anterior, colocando una bisagra en la zona posterior de la placa, la cual trabara el movimiento en la zona

posterior, propiciando de esta manera que la expansión se realice a expensas de la zona anterior. <sup>(21)</sup>

Expansión sagital: Para realizar movimientos de distalización de molares para ganar espacio, debemos tener en cuenta los conceptos de anclaje y retención. El tornillo deberá estar colocado de manera que el eje del mismo este paralelo a la dirección del movimiento y al plano oclusal, de igual manera el corte del acrílico debe ser paralelo a la dirección del movimiento. <sup>(21)</sup>

#### EJEMPLOS:

La placa activa: Está indicada para la configuración sagital y transversal de los arcos dentales, es decir, para el aumento o disminución de la longitud del arco y para el ensanchamiento de la arcada:

- Ampliación transversal del arco dental.
- Protrusión/retrusión de los incisivos.
- Corrección de las mordidas cruzadas anteriores.

Mantenedores de espacio: Sirve para mantener la distancia interdientaria al ocurrir una pérdida prematura de uno o más dientes temporales, en el sector posterior. <sup>(21)</sup>

Placa de expansión: Está indicada para el desarrollo transversal del maxilar superior cuando se presenta una constricción maxilar (maxilar estrecho). Durante el recambio dentario, se puede corregir hasta 5mm con un tornillo de expansión mediano sin complicación. El efecto terapéutico de la placa de expansión consiste en el ensanchamiento del arco dental, básicamente gracias a un movimiento de inclinación dental generado por la aplicación de la fuerza. <sup>(21)</sup>

Placa con rejilla lingual: A la placa superior puede colocarse una rejilla palatina de alambre. Este sirve para el tratamiento de las disfunciones linguales (deglución atípica, presión de la lengua, etc.), la rejilla mantiene a la lengua fuera del espacio interincisivo,



donde a menudo es la causa de la formación o del mantenimiento de la mordida abierta y se persigue la modificación de función lingual. <sup>(21)</sup>

### **PRINCIPIOS BASICOS DEL MOVIMIENTO DENTAL:**

1.- La fuerza que se aplique deberá ser dirigida en ángulo recto con relación al eje largo del diente. Esto permite que la fuerza se aplique sea empleada por completo para lograr el movimiento, caso contrario, las componentes verticales tenderán a desplazar el resorte. <sup>(21)</sup>

2.- La fuerza deberá ser aplicada lo más perpendicular al eje largo del diente, apoyándose en el punto del diente más paralelo a este eje. Esto evitara por una parte el desplazamiento del resorte hacia otra dirección y por otra que se produzca un movimiento no deseado (intrusión, extrusión). <sup>(21)</sup>

3.- La fuerza deberá aplicarse lo más cercano al centro de rotación del diente. Esto evitara inclinaciones exageradas de la corona hacia donde se realice el movimiento. Debe recordarse que los resortes en los aparatos removibles producen movimiento por inclinación y mientras más incisal este el punto de apoyo, mayor inclinación se producirá en el movimiento. <sup>(21)</sup>

4.- La fuerza debe pasar lo más cercano posible al centro de resistencia del diente, ubicado en el eje largo del mismo. De esta manera evitaremos que el diente rote sobre su eje, problema que se presenta con mucha frecuencia en caninos, produciendo rotaciones difíciles de corregir con aparatología removible. <sup>(21)</sup>

5.- Solo debemos intentar aquellos movimientos factibles de realizar. Movimientos en masa, movimientos de rotación, no se realizaran con eficacia con este tipo de aparatología, por lo que es preferible no someter al paciente al uso de un aparato que no le beneficiara y que al final tendrá que ser tratado con otros métodos. <sup>(21)</sup>

### 3.3.1.2 APARATOLOGÍA EN ORTOPEDIA FUNCIONAL

La ortopedia funcional tiene sus bases fundamentales en estudios de los estímulos funcionales originados en la actividad de la lengua, labios, músculos masticatorios y faciales, los cuales son transmitidos a los dientes y su periodonto, a los huesos maxilares y a la articulación temporomandibular.

Los aparatos pasivos aprovechan las fuerzas propias del cuerpo, generadas por la musculatura de la masticación, las cuales se transfieren a los dispositivos. Aquí el factor decisivo es la función. El fundamento para ello es el principio de adaptación funcional postulado por Roux sobre la relación existente entre función y forma, el cual explica como “las cargas funcionales modificadas provocan cambios en la arquitectura interna y en la forma externa del hueso”.<sup>(24)</sup>

Desarrollo histórico: A principios del siglo XX Robin desarrollo su monobloque, el cual logro la reubicación hacia delante de la mandíbula. Más tarde Andersen, sin tener conocimiento del monobloque, crea un dispositivo parecido basándose en la posibilidad de influenciar funcionalmente el tamaño, forma y ubicación de las estructuras óseas. Abridaba la esperanza de poder modificar las maloclusiones sagitales de clase II tipo 1 de Angle mediante la modificación del modelo funcional del sistema estomatognático durante el crecimiento. Solo después de perfeccionar más la teoría y la técnica de tratamiento en colaboración con Haüpl, surgió el concepto de la ortodoncia funcional. Basado en el principio de Anderse y Haüpl, la ortodoncia funcional se remonta al año 1936.<sup>(24)</sup>

Desde entonces se han desarrollado muchas modificaciones en los dispositivos de ortodoncia funcional. Todas ellas se pueden clasificar en tres grupos fundamentales:

El primer grupo lo constituyen los dispositivos bimaxilares. La forma básica de estos dispositivos es el monobloque de Robin, este término surgió debido a que el maxilar superior y el inferior forman un doble bloque, en este grupo se encuentran:

- El activador según Andersen y Häüpl.
- El bionator según Baltors.
- Modelador de la oclusión según Bimler.
- El activador abierto elástico de Klammt.
- El kinetor según Stockfisch.
- Activador para progenie según Wunderer. <sup>(24)</sup>

El segundo grupo comprende los sistemas de placas dobles, que si bien con ciertas restricciones, actúan funcionalmente. Su forma original fue desarrollada en 1877 por Kingsley como placas de mordida. Forman parte de este grupo sobre todo:

- Placas de empuje hacia delante y placas de empuje hacia atrás según Schwarz, Müller, Sander. <sup>(58)</sup>

El tercer grupo se basa en el principio de la pantalla en el vestíbulo bucal. Su efecto se basa en evitar la presión ejercida por las mejillas y los labios sobre las arcadas dentarias y obtener una normalización de la función muscular. El fundamento del método radica en el concepto científico de que es posible estimular el crecimiento óseo mediante el efecto de tracción. En este grupo figuran básicamente:

- Planchas del vestíbulo bucal rígidos y elásticos.
- Reguladores de función según Fränkel. <sup>(24)</sup>

El momento indicado para utilizar los aparatos de ortopedia/ortodoncia funcional es la fase de crecimiento. Se recomienda 14 horas diarias de uso para los activadores y bionators y de 24 horas diarias en caso de reguladores de la función. <sup>(24)</sup>

Dispositivo básico activador:

Está formado por una base de material acrílico para el área dental posterior y anterior tanto para los arcos dentales superior e inferior. <sup>(24)</sup>



- 1) Arco labial
- 2) Base de material acrílico.



Fuente: Grohmann U. Aparatología en ortopedia funcional atlas gráfico. Alemania: Amolca, 2002.

Indicaciones: El activador se utiliza en pacientes en crecimiento que presentan maloclusiones esqueléticas de disgnasia con retrognatismo mandibular debido al cambio de mordida, oclusión distal con aumento de la sobremordida horizontal y overjet o para aumentar la mordida en aquellos casos de sobremordida vertical. Se puede utilizar también cuando se presentan disfunciones de la musculatura facial tal como el caso del hábito de morderse los labios, de succión, de deglución atípica, etc. El activador corrige la mordida abierta y la profunda y también se emplea en el ajuste fino de la oclusión o como dispositivo de retención. <sup>(58)</sup>

Ventajas: Consiste en la transmisión de fuerzas fisiológicas sobre el periodonto, las cuales actúan en forma intermitente debido a la duración de su uso. La fuerza actúa solamente el tiempo que el dispositivo se encuentre en boca. No suelen presentarse daños por sobrecarga en los dientes, como por ejemplo, reabsorciones radiculares, ya que el paciente por la correspondiente indicación o eventualmente por el dolor, puede retirar el dispositivo de la boca. Tampoco existe el riesgo de presentar caries, ya que los dientes como el dispositivo pueden limpiarse perfectamente. Además, elimina factores musculares desventajosos y puede contribuir a levantar la mordida. <sup>(24)</sup>

Desventajas: Dependencia del tratamiento de la colaboración del paciente, puede haber daño al aparato debido a una manipulación inadecuada, posibilidad de perder el aparato, duración prolongada del tratamiento, puede existir un entorpecimiento del lenguaje debido al volumen del aparato (por este motivo a veces, solo se utiliza por la noche). <sup>(24)</sup>

Modificaciones del activador: Debido a su gran volumen y de la posible pérdida que esto puede desencadenar, se han buscado alternativas. Se trató de diseñar una versión más liviana del bloque del activador rígido y variar más el ajuste sagital de la mordida. Las modificaciones se pueden clasificar en:

- Dispositivos bimaxilares rígidos con fijación de la mandíbula al maxilar: Activador según Herren, Harvold, Woodside. <sup>(24)</sup>

Activador según Harvold: Este activador monoblock tiene la función de abrir la mordida, ya que al bloquear el sector anterior y dejar libre los sectores laterales posteriores provoca una extrusión posterior, lo que produce a su vez que abramos la mordida. Esta recomendado en pacientes con mordidas profundas o sobremordidas. <sup>(24)</sup>



Fuente: Grohmann U. Aparatología en ortopedia funcional atlas gráfico. Alemania: Amolca, 2002.

- Dispositivos bimaxilares rígidos esqueléticos: Bionator, Activador abierto de Klammt.

Bionator: En 1952, Balters desarrollo su Bionator, catalogado por el mismo como un dispositivo de ortodoncia funcional integral. El denominó su aparato como un “despertador vital” y propago un punto de vista integral: Sostenía que el solo uso del aparato no corregía la disgnatia, sino que se debía crear una nueva relación armoniosa entre el “medio ambiente interno, externo y humano”. Esto incluye ejercicios para mejorar la postura corporal, asegurar el cierre bucal eficiente, una apropiada posición lingual y una correcta respiración nasal. <sup>(24)</sup>

El bionator según Balters tiene tres variantes:

- 1.- Aparato básico
- 2.- Aparato de protección.
- 3.- Aparato de reversión. <sup>(24)</sup>

Indicación: Según Balters, el dispositivo básico está indicado en la clase II tipo 1 y en los casos de constricción maxilar con mordida neutra. En cambio el dispositivo de protección está indicado en los casos de mordida abierta anterior. Debe contener la lengua, los labios y la mejilla del espacio interdental anterior abierto. El dispositivo de reversión se

usa en caso de maloclusiones clase III y su tarea es lograr una reubicación de la lengua hacia arriba. Aquí el arco lingual va en dirección dorsal. <sup>(24)</sup>

Construcción: La base acrílica es más liviana que la del activador y se limita al área de los dientes posteriores y de los dientes antero inferiores. El área dental superior queda libre.

El bionator está construido por un arco labial (AL1), un arco lingual (AL2) y los lazos laterales para los buccinadores (LB). La normalización de la postura de la lengua se fomenta mediante el arco lingual y el espacio lingual se mantiene libre por la base liviana. Con el arco labial se busca estimular el cierre de los labios y los lazos buccinador sirven para separar las mejillas. <sup>(24)</sup>

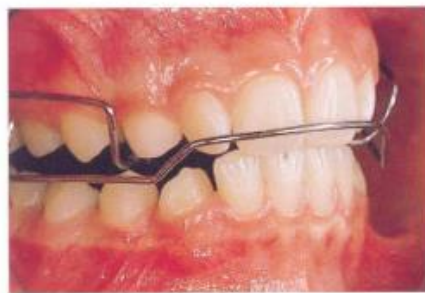


Fig. 2.13. Bionator. Aparato básico. Vista intrabucal lateral



Fig. 2.15. Aparato de reversión. El arco labial (AL) = 1 se ubica delante de los incisivos inferiores



Fig. 2.14. Aparato de protección. Aquí, el arco labial (AL) = 1 corre entre los dientes incisivos maxilares superiores e inferiores



Fig. 2.16. Aparato de reversión. El arco lingual (AL) = 1 corre en un gran lazo abierto en dirección dorsal

Fuente: Grohmann U. Aparatología en ortopedia funcional atlas gráfico. Alemania: Amolca, 2002.

- Dispositivos bimaxilares elásticos: Kinetor según Stockfisch.

Kinetor: Fue desarrollado en 1952 por Stockfisch. Se trata de un aparato elástico bimaxilar que consiste de dos placas activas. Estas partes están unidas por un lazo de alambre, el así llamado “lazo kinetor”, este impide que la presión de las mejillas alcance los dientes. Al mismo tiempo, entre las partes y las arcadas dentarias hay tubos plásticos que estimulan la mordida, con lo que se quiere inducir una transmisión del impulso a los dientes y el periodonto. <sup>(24)</sup>

Indicación: Stockfisch considera que este aparato está indicado para la dentición mixta en caso de constricción maxilar, protrusión con espaciamiento dental, protrusión con espacios dentales abiertos, posición anterior apretada, sobremordida horizontal y mordida abierta. <sup>(24)</sup>

Construcción: Stockfisch para su elaboración ha desarrollado un kit de partes prefabricadas en acrílico que dan cabida a los arcos vestibulares prefabricados y a los tubos. Se ofrecen dos tipos de tubos: los tubos simples para levantar la mordida y los tubos triples para cerrarla. <sup>(24)</sup>

Constituyen elementos característicos del dispositivo los tubos plásticos, responsables de la dinámica de este aparato.



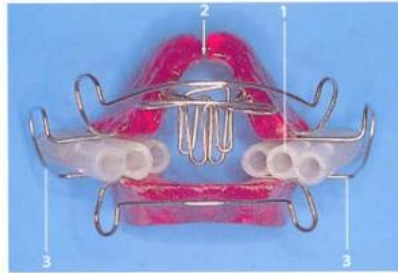


Fig. 2.5. Kinotor. Vista frontal del aparato. 1 = Tubos triples, 2 = Tornillo en la parte maxilar superior, 3 = Lazo Kinotor



Fig. 2.8. Kinotor. Vista frontal del aparato. Tubos sencillos = 1. La mordida se levanta

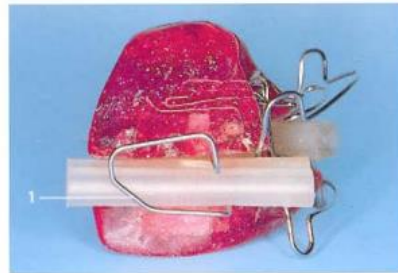


Fig. 2.6. Kinotor. Vista lateral del aparato. Lazo Kinotor = 1



Fig. 2.9. Kinotor. Vista lateral del aparato. Tubos sencillos = 1

Fuente: Grohmann U. Aparatología en ortopedia funcional atlas gráfico. Alemania: Amolca, 2002.

□ **Pantallas vestibulares: Regulador de la función según Fränkel.**

Regulador de la función: Fränkel lo desarrollo como un aparato de ejercitación, con el cual se busca neutralizar en el ámbito bucofacial las disfunciones y fallas de posición de la musculatura peribucal y al mismo tiempo se busca la reeducación muscular y la corrección de las anomalías de la posición funcional del maxilar inferior, de la lengua y los labios. Con ello se busca obtener un estado de equilibrio entre el espacio bucal y la musculatura. <sup>(24)</sup>

Indicación: Fränkel señala 4 formas básicas de su aparato:

1.- El aparato RF I encuentra aplicación en los casos clase I y II con estrechez transversal y sagital.

2.- El aparato RF II se utiliza para la corrección de la clase I con retrusión y mordida profunda. El RF II posee un arco de protrusión superior, que falta en el RF I siendo esta la principal diferencia.

3.- El aparato RF III se utiliza en pacientes con tendencia clase III, sobre todo con deficiencia del tercio medio de la cara.

4.- El RF IV está indicado en clase I con mordida abierta y en casos de protrusión bimaxilar en dentición mixta.

Construcción: El regulador de la función está compuesto por una base acrílica unida a escudos vestibulares posteriores y cojines anteriores. El arco palatino ayuda a mantener la rigidez transversal, el arco lingual actúa de escudo lingual y puede cubrir o asumir los movimientos de la guía inferior. Según la teoría de Fränkel, los escudos laterales alivian la presión peribucal de las partes blandas y permiten así un desarrollo transversal y sagital de los arcos dentales y de los maxilares. Los cojines labiales neutralizan la presión labial. <sup>(24)</sup>

Según el concepto de Fränkel, las estructuras acrílicas ajustadas producen presión y por ende impiden el crecimiento, mientras que las pantallas deben producir un efecto de tracción, es decir, fomentar el crecimiento. <sup>(24)</sup>



Fig. 2.18. FR II. Vista lateral del aparato.

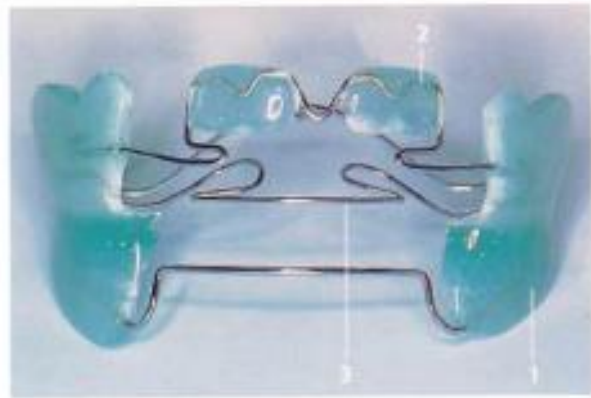


Fig. 2.21. FR III. Vista frontal del aparato. 1 = Escudo bucal, 2= Cojines labiales en el maxilar superior, 3 = Arco de protrusión



Fig. 2.19. FR II. Vista frontal intrabucal



Fig. 2.22. FR III. Vista frontal intrabucal



Fig. 2.20. FR II. Vista lateral intrabucal

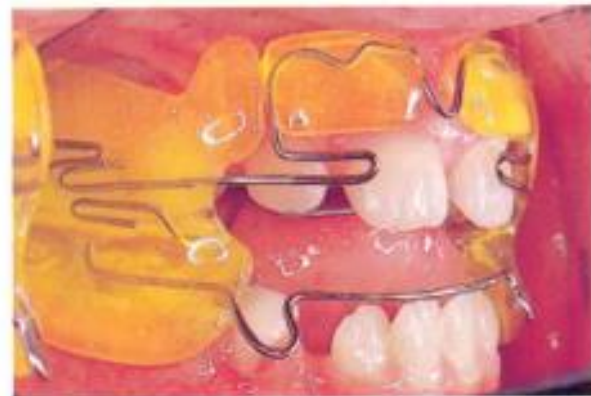


Fig. 2.23. FR III. Vista lateral intrabucal

Fuente: Grohmann U. Aparatología en ortopedia funcional atlas gráfico. Alemania: Amolca, 2002.

### 3.3.2 EL ACTIVADOR ELÁSTICO DE KLAMMT COMO OPCIÓN TERAPÉUTICA.

El Activador Elástico Abierto de Klammt es un medio ortopédico bimaxilar basado en el aparato creado por Andresen y Häupl (1945). Desarrollo su activador a raíz de la demanda general de un aparato que pudiera usarse bien durante el día y permitiera el habla con el dispositivo en boca, redujo el volumen del activador a los elementos funcionales importantes, sin perder los cambios en el crecimiento de una manera fisiológica, estimulando o transformando las fuerzas fisiológicas con una acción intermitente transmitidas a los maxilares. Con el tiempo, el aparato, modificado mediante la incorporación de una sección inferior, un resorte de coffin y un arco vestibular superior se tomó el nombre de activador por su activación de las fuerzas musculares. (2, 5, 25, 26)

El Activador Elástico Abierto de Klammt fue de los primeros de su tipo. Hay que resaltar que tiene una total elasticidad, lo que le da gran libertad en la cavidad oral, reaccionando favorablemente a los movimientos linguales y estímulos miofuncionales; de esa forma, gran número de impulsos es transmitido a los dientes y ambas arcadas, lo que hace que sea capaz de corregir diversas maloclusiones. (2)

Este es uno de los activadores de uso diurno recortado en el frente, que lo hace más agradable a los pacientes, y a diferencia de los activadores rígidos, su gran movilidad en la boca permite utilizar terapéuticamente las fuerzas formativas de la lengua, y así se logran cambios en sentido transversal, vertical y anteroposterior de los maxilares. (26)

Es un aparato que se acomoda holgadamente en la boca y transfiere los estímulos musculares a los maxilares y tejidos de soporte, han sido muchos los activadores que se han diseñado para mejorar, entre otras cosas, la cooperación y hacerlos más agradables a los pacientes. (2, 25, 26)

La efectividad de esta opción terapéutica en la obtención de resultados ortodóncicos, ortopédicos y funcionales, es mediada por lo acertado del diagnóstico, la edad, el patrón morfogenético del paciente, su nivel de tolerancia y el grado de cooperación individual y de sus familiares, el sexo, la elección correcta del aparato y pudiera incluirse el grado de desplazamiento mandibular. <sup>(26)</sup>

Este principio de forzar la mandíbula a un nuevo patrón de cierre, persiste como tema de controversia entre los ortopedistas; sobre todo en lo referente a la magnitud de su modificación anteroposterior.

En el avance de la mandíbula hay propuestas que oscilan entre rangos de 2 a 3 mm en varias etapas (Proffit), hasta el avance de la distancia total deseada en un solo tiempo (Klammt). Además de la posible relación entre el grado de protrusión y los resultados terapéuticos, no descartamos su influencia en la aparición de los desórdenes Craneomandibulares (DCM), si tenemos en cuenta que precisamente el promedio de protrusión condilar es de 10 mm en casos normales. Se agrega a este factor de riesgo la frecuente instauración de la mordida dual en los inicios del tratamiento funcional. <sup>(25)</sup>

Para el estudio de estas interrogantes podemos usar un aparato que muestre un amplio rango de avance anterior en la mordida constructiva, como el Activador Abierto Elástico (AAE) de Klammt.

Indicación: El activador abierto elástico de Klammt está indicado principalmente para el tratamiento de maloclusiones de Angle Clase II.



**Fig. 2.3.** Activador Abierto Elástico modificado según Klammt. Vista frontal del dispositivo. 1 = resorte Coffin, 2 = arco labial especial, 3 = asas de protrusión para los dientes anteriores superior e inferior



**Fig. 2.4.** Activador Abierto Elástico modificado según Klammt. Vista lateral del dispositivo. 1 = resorte Coffin, 2 = arco labial especial, 3 = asa de protrusión para los dientes anteriores superior e inferior

Fuente: Grohmann U. Aparatología en ortopedia funcional atlas gráfico. Alemania: Amolca, 2002.

## COMPONENTES DEL ACTIVADOR ABIERTO ELASTICO DE KLAMMT

- ✚ Arco abierto elástico superior: Calibre 0.036" (0.9mm) El arco sigue el contorno de las caras vestibulares de toda la arcada superior, dándole un dobléz a nivel de primer molar. Regresa para introducirse en la resina de acrílico, dando una curvatura a nivel del espacio interproximal del primer y segundo premolar superior, para luego, seguir paralelo al reborde alveolar palatino. Este arco tiene la finalidad de contrarrestar la fuerza de los músculos, separando el tejido mucogingival de la parte interna de la mejilla, conforman los arcos frontales acomodando los incisivos guía al tono labial y ajusta los labios alrededor del arco dentario, guía a caninos y premolares en dirección labial. (27)
- ✚ Arco abierto elástico inferior: calibre 0.036" (0.9mm) Es un arco seccionado que sigue el contorno de las caras vestibulares de la hemiarcada inferior, dando un dobléz a nivel del primer molar y regresa para introducirse. Haciendo una curvatura, a nivel del espacio interdentario del primer y segundo premolar. (27)

- ✚ Almohadillas labiales: en el tratamiento de algunas anomalías se hace necesario separar los labios superiores e inferiores de la arcada dentaria y los alveolos para esto se coloca las almohadillas a nivel del vestíbulo. <sup>(27)</sup>
  
- ✚ Almohadillas gingivales para clase II: al existir incompetencia labial, el labio inferior hipertónico suele invadir la zona del contacto incisal y comprimir el dorso palatino de los dientes superiores, incrementando el resalte. Para evitar esto, se emplean almohadillas gingivales, que mantengan un espacio entre el tejido mucogingival y la parte interna del labio y contrarrestaran la fuerza del labio hipertónico. <sup>(27)</sup>
  
- ✚ El Coffin: cumple la función de estabilizar el aparato, así como estimular la expansión bimaxilar y ejercicios linguales. <sup>(27)</sup>
  
- ✚ Alambres guías intraorales: tienen la función de ser antagonista de los incisivos para realizar distintos movimientos dentarios. <sup>(27)</sup>
  
- ✚ El acrílico: une los elementos metálicos y debe ser lo más delgado posible, se extiende desde el canino hasta distal del último molar erupcionado es decir, se encuentra a nivel posterior, quedando libre el sector anterior. En la parte inferior abarca hasta el reborde alveolar de los dientes. En su parte superior e inferior van marcadas las huellas oclusales. El acrílico se irá desgastando, siguiendo la guía de la erupción, hasta que la dimensión vertical esté compensada. <sup>(59)</sup>



Fuente: Grohmann U. Aparatología en ortopedia funcional atlas gráfico. Alemania: Amolca, 2002.

### Elaboración del activador abierto elástico de Klammt

Cuando se reciben los modelos de trabajo, conjuntamente con la mordida constructiva, se procede al montaje en el articulador.

Posteriormente se desmonta el articulador con los modelos de trabajo superior e inferior, adherido a la parte correspondiente del mismo y se pasa a la confección de los elementos de alambres.<sup>(24)</sup>

Una vez confeccionados dichos elementos en ambos maxilares independientes, se procede a la fijación de los mismos. En el maxilar debemos tener en cuenta que el resorte coffin deberá ser recubierto con cera, pero dejando libre sus extremos, los cuales quedaran incluidos en la resina acrílica. En el caso que, por ejemplo, sea necesario un resorte retroincisivo, éste quedará también cubierto por cera, pero dejando libres sus extremidades, las cuales serán incluidas junto con los extremos terminales del resorte coffin.<sup>(24)</sup>



Para el confinamiento de la resina en la construcción de las placas de resinas laterales se coloca una lámina de cera que recubra las superficies oclusales hasta la región retromolar, que se une con la cubierta del coffin, al final del paladar. Se practica un recorte, con la cucharilla caliente, de las cúspides palatinas y linguales de las arcadas superior e inferior. <sup>(24)</sup>

La aplicación de la resina acrílica se hace con las partes del articulador desmontadas. Una vez que se termina la construcción de ambas mitades del aparato, se procede al montaje del articulador para colocar la resina que unirá ambas partes. Es conveniente, si se utilizan articuladores semiajustables, colocar los modelos de tal forma que la abertura posterior de los mismos quede hacia las partes laterales del articulador. Así, podremos manipular mejor la resina acrílica en el momento que realizamos la unión de ambas placas. <sup>(24)</sup>

### **3.3.2.1 ACTIVADOR ABIERTO DE KLAMMT PARA CLASE I**

El activador abierto de Klammt fue de los primeros de su tipo. Hay que resaltar que tiene una total elasticidad, lo que le da gran libertad en la cavidad oral, reaccionando favorablemente a los movimientos linguales y estímulos miofuncionales; de esa forma, gran número de impulsos es transmitido a los dientes y a ambas arcadas, lo que hace que sea capaz de corregir diversas maloclusiones. <sup>(26)</sup>

El activador está compuesto por dos arcos abiertos; uno corresponde al maxilar y otro a la mandíbula, en el centro lleva un Coffin superior y en su parte anterior tiene dos guías palatinas para los incisivos maxilares y otras dos linguales para los incisivos inferiores. No lleva proyección interproximal de acrílico.

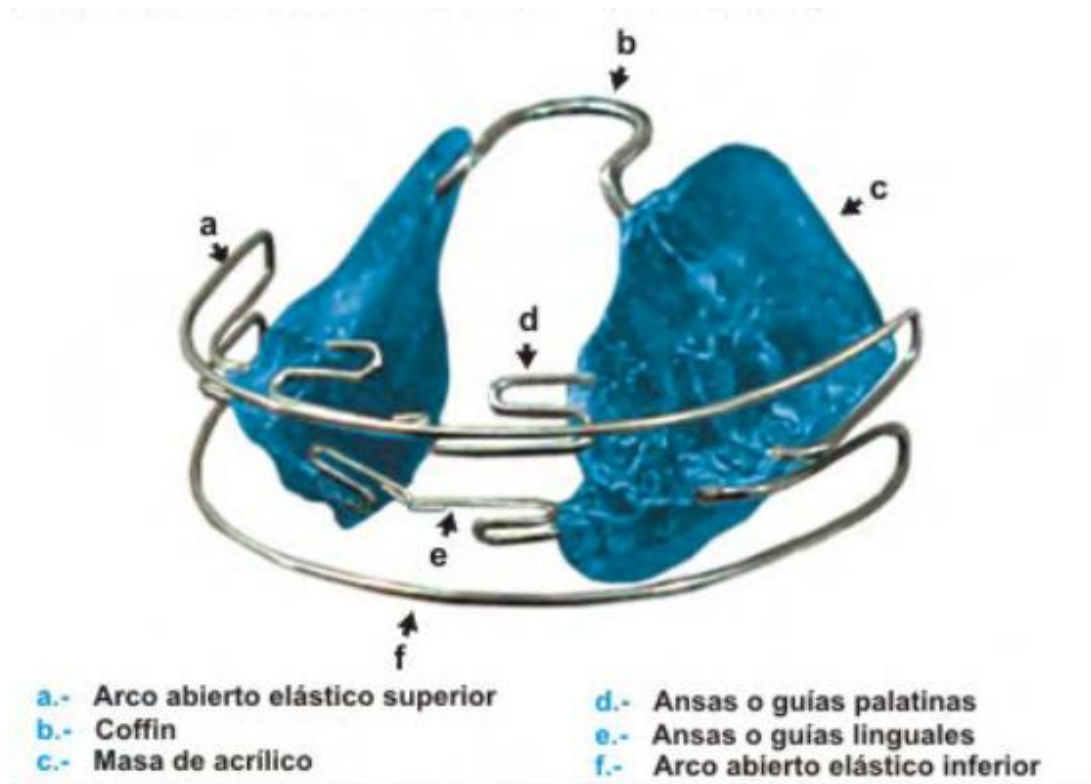
Este aparato ayuda a mantener la oclusión de los molares, puede ser compuesto con huellas o sin huellas para ayudarnos a corregir la parte de los incisivos inferiores y superiores, eliminando la presión labial con los dos arcos tipo klammt, dos barras palatinas y dos linguales que ayudan al movimiento de los incisivos superiores e

inferiores, un resorte de cofín que proporciona elasticidad al aparato y apoya para realizar una pequeña expansión bimaxilar, el acrílico se desgasta para permitir la extrusión e intrusión de molares. El estándar liso ayuda en los casos de aquellos pacientes que presentan clase I molar y solo es necesario disminuir el overbite y overjet. <sup>(27)</sup>

Para la elaboración del activador no se requiere de una mordida constructiva porque, como su nombre lo indica, es para los tratamientos de clase I. También puede ser utilizado como placa funcional de contención de postratamiento de ortodoncia. A esta aparatología se le pueden hacer modificaciones cuando se extraen piezas dentarias. Una de ellas puede ser el distalizador Ortobaz.

Componentes del activador abierto para clase I:

- Arco abierto elástico de klammt: tiene la finalidad de contrarrestar las fuerzas de los músculos periorales y de retruir el sector anterior de ambas arcadas. <sup>(59)</sup>
- El coffin: cumple una función muy importante porque si se desea expansión bilateral se activa éste en el centro con un alicate plano. Si desea una expansión unilateral tendrá que activarse en la parte lateral del coffin, en la parte contraria del lado que se desea expansionar. Por último, si se desea una expansión unilateral a nivel posterior se realizara la presión con un alicate plano a nivel anterior del coffin del mismo lado, justo en la proximidad de la entrada en la resina de acrílico. <sup>(27)</sup>
- Las ansas palatinas o linguales: también denominadas guías se activaran através de los dobleces de sus curvas <sup>(27)</sup>



Fuente: Grohmann U. Aparatología en ortopedia funcional atlas gráfico. Alemania: Amolca, 2002.

Indicaciones:

- ✚ Maloclusión de tipo I, intercuspidadación clase I de Angle. (La cúspide distobucal del primer molar inferior se encuentra en la fosa central del primer molar superior, clasificación puramente dental)
- ✚ Pacientes en neutro oclusión con ligero apiñamiento.
- ✚ Sobremordida horizontal o vertical.

### 3.3.2.2 ACTIVADOR ABIERTO DE KLAMMT PARA CLASE II

Este aparato ayuda para producir retrusión de incisivos superiores y eliminar la presión labial; un arco de protrusión lingual para la misma de incisivos inferiores cuando está indicado, un resorte de Coffin que le proporciona elasticidad al aparato; planos de mordida laterales de acrílico que permiten ser desgastados para permitir el alargamiento vertical de todos los molares y premolares permanentes inferiores. (27)

El Klammt se utiliza en los tratamientos de la clase II subdivisión 1. Para obtener los resultados esperados con el activador abierto de Klammt se debe realizar una mordida constructiva (avance mandibular) hasta alcanzar una mordida incisal de borde a borde. En los casos donde los laterales estén palatinizados, solo se hará el avance mandibular hasta llegar al contacto con estos. Siempre se debe obtener la relación céntrica.

Con este procedimiento el perfil del paciente pasara de un perfil convexo a uno recto, disminuyendo la sobremordida. Se debe restituir la altura facial comparando el tercio medio con el tercio inferior. <sup>(27)</sup>

Componentes del activador abierto para clase II:

- Arco Abierto Elástico Superior: El arco sigue el contorno de las caras vestibulares de toda la arcada superior, dando un dobléz a nivel del primer molar. Regresa para introducirse en la resina de acrílico, dando una curvatura a nivel del espacio interproximal del primer y segundo premolar superior, para luego seguir en paralelo al reborde alveolar palatino. Tiene la finalidad de contrarrestar la fuerza de los músculos periorales, separando el tejido mucogingival de la parte interna de la mejilla. <sup>(27)</sup>
- Arco Abierto Elástico Inferior: Es un arco seccionado que sigue el contorno de las caras vestibulares de la hemiarcada inferior dando un dobléz a nivel del primer molar y regresa para introducirse, haciendo una curvatura, a nivel del espacio interdentario del primer y segundo premolar, para luego, seguir paralelo al reborde alveolar. La otra parte sigue el contorno de la cara vestibular de los dientes para dar un dobléz en forma de bayoneta a nivel de los caninos, donde se unira con el acrílico de la amohadillas gingivales. <sup>(27)</sup>

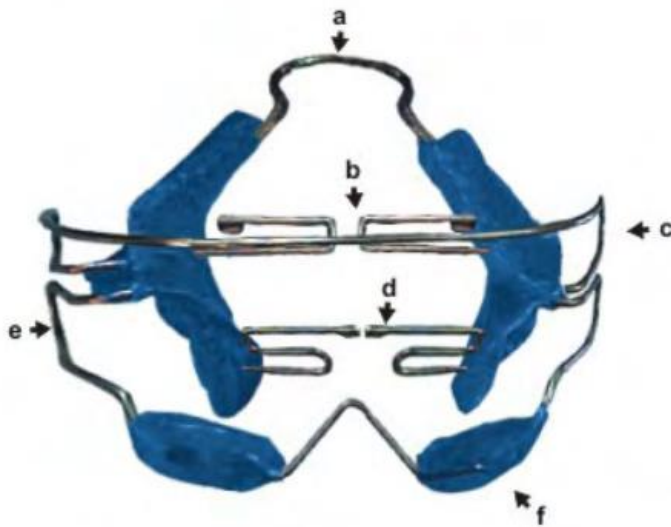
- Almohadillas gingivales: Al existir incompetencia labial, el labio inferior hipertónico suele invadir la zona del contacto incisal y comprimir la cara palatina de los dientes superiores, incrementando el resalte. Para evitar esto se emplean las almohadillas gingivales, que mantendrán un espacio entre el tejido mucogingival y la parte interna del labio y contrarrestarán la hipertonía labial, volviendo normotónicos los labios inferiores. Estas están separadas por un alambre en forma de "V", invertida para que no se lesione el frenillo labial, que servirá de unión a las almohadillas. (27)
- El coffin: Está ubicado en su parte central y va adosado al acrílico, haciendo las veces de estabilizador y cumpliendo una función muy importante en la expansión. (27)
- Expansión bilateral: Se activara realizando una ligera presión en el centro con un alicate plano. (27)
- Expansión unilateral: Tendrá que activarse ligeramente el coffin, en la parte contraria del lado que se desea expansionar. (27)
- Expansión posterior: Si se desea expansión unilateral a nivel posterior, se realizara la presión con un alicate plano, a nivel anterior del dobles del Coffin del mismo lado, justo donde ingresa el acrílico. (27)
- Las guías palatinas: Son cerradas y no se activan porque cumplen la función de contener los impulsos linguales en el momento de apertura y cierre labial. (27)
- El acrílico: Se encuentra a nivel posterior, quedando libre el sector anterior. En la parte inferior abarca hasta el reborde alveolar de los dientes. El acrílico se ira desgastando, siguiendo la guía de la erupción, hasta que la dimensión vertical o altura facial este compensada. (27)



Vista lateral izquierda



Vista lateral derecha



- |                               |                              |
|-------------------------------|------------------------------|
| a.- Coffin                    | d.- Anclas o guías linguales |
| b.- Anclas cerradas palatinas | e.- Arco dorsal seccionado   |
| c.- Arco abierto superior     | f.- Almohadillas gingivales  |

Fuente: Grohmann U. Aparatología en ortopedia funcional atlas gráfico. Alemania: Amolca, 2002.

#### Indicaciones:

- ✚ Retrusión mandibular.
- ✚ Maloclusión tipo II división 1: Curva de Spee bastante acentuada, arcada en forma de "V", hipotonicidad labial e incisivos superiores vestibularizados.
- ✚ Maloclusión II división 2: Sobremordida profunda, apiñamiento dental anterior, hipotonicidad labial superior e y palatinización de incisivos superiores. <sup>(27)</sup>

Indicaciones terapéuticas:

- ✚ Uso diario.
- ✚ Uso mínimo de 14 a 16 horas distribuidas entre el día y la noche.
- ✚ Tratamiento de 12 a 24 meses, dependiendo la cooperación y evolución del paciente. <sup>(27)</sup>

Contraindicaciones:

- ✚ Apiñamiento mayor a 4mm.
- ✚ Mordida abierta esquelética.
- ✚ Pacientes con diagnóstico de premaxila caída. <sup>(27)</sup>

### **3.3.2.3 ACTIVADOR ABIERTO DE KLAMMT PARA CLASE III**

Este aparato ayuda a eliminar la presión labial en el área de la premaxila, provocando una tendencia a clase III, algunos autores mencionan que no es una clase III verdadera si no que es llamado pseudoprognatismo o clase tres falsa, cuenta con los mismos elementos de cualquier activador con la colocación de las almohadillas superiores y algunos autores invierten el coffin. Sin embargo el principio es el mismo. <sup>(27)</sup>

Se caracteriza por tener dos arcos, estos servirán para contrarrestar la fuerza de los músculos periorales, pues se basa en el principio fisiológico que dice que no puede haber expansión si existe compresión muscular. Posee un arco seccionado que va adosado a unas almohadillas, que están en el arco superior y en la parte inferior lleva un arco abierto elástico. <sup>(27)</sup>

Para utilizar la aparatología funcional del Klammt para clase III se tiene que realizar una mordida constructiva hasta encontrar la máxima retrusión posible en las proximidades del borde a borde, a nivel incisal, llevando la mandíbula a una posición de relación céntrica. La dimensión vertical se deberá incrementar comparando el tercio medio con el tercio inferior de la cara. <sup>(27)</sup>

### Componentes del activador abierto para clase III:

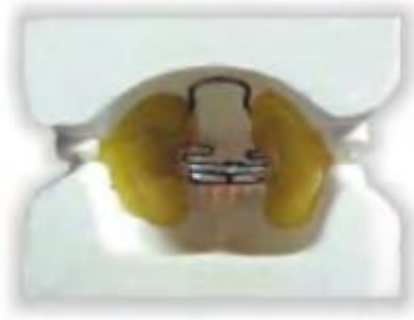
- Arco abierto elástico superior: Es un arco seccionado que sigue el contorno de las caras vestibulares de la hemiarcada superior, dando un doblez a nivel del primer molar. Regresa para introducirse, dando una curvatura, a nivel del espacio interdentario del primer y segundo premolar, para luego seguir paralelo al reborde alveolar palatino. La otra parte sigue el contorno de la cara vestibular de los dientes para dar un doblez en forma de bayoneta al nivel de los caninos, donde se unirá con el acrílico de las almohadillas gingivales. El arco dorsal se puede adelantar o retruir si se desea mayor estimulación o si lesiona los tejidos mucogingivales. <sup>(27)</sup>
- Almohadillas gingivales: Están separadas por un alambre en forma de “V” invertida para que no se lesione el frenillo labial y que servirá de unión a las almohadillas. Estas mantendrán un espacio entre el tejido mucogingival y la parte interna del labio y contrarrestarán la hipertonia labial, volviendo normotónico el labio superior, porque al existir en la maloclusión inicial una incompetencia labial, estos suelen comprimir la cara vestibular de los dientes superiores. <sup>(27)</sup>
- El arco abierto vestibular inferior: Sigue el contorno de las caras vestibulares de toda la arcada inferior, dando un doblez a nivel del primer molar regresa para introducirse, dando una curvatura a nivel del espacio interproximal del primer y segundo premolar inferior, para luego seguir paralelo al reborde alveolar inferior. Este arco servirá para retruir los incisivos inferiores y tiene la finalidad de contrarrestar la fuerza de los músculos periorales y separar el tejido mucogingival de la parte interna de la mejilla. <sup>(27)</sup>



- El coffin: Está ubicado en su parte central y va adosado al acrílico haciendo las veces de estabilizador. Cumple una función muy importante en la expansión:
  - 1.- Expansión bilateral: Se activara realizando una presión en el centro del Coffin con un alicate plano.
  - 2.- Expansión unilateral: Se activara realizando una presión con un alicate plano en la parte contraria del coffin del que se desea realizar la expansión.
  - 3.- Expansión posterior: Se activara realizando una presión con el alicate plano en la parte donde ingresa el acrílico. <sup>(27)</sup>
- Ansas palatinas: Se activan a través de los dobleces de sus curvaturas y sirven para protuir los incisivos superiores. <sup>(27)</sup>
- Ansas linguales: Son cerradas y no se activan porque cumplen la función de contener los impulsos linguales en el momento de apertura y cierre labial. <sup>(27)</sup>
- El acrílico: Se encuentra a nivel posterior, quedando libre el sector anterior y en la parte inferior abarca hasta el reborde alveolar de los dientes. El acrílico se ira desgastando siguiendo la guía de la erupción, hasta que la dimensión vertical o altura facial este compensada. <sup>(27)</sup>



VISTA FRONTAL

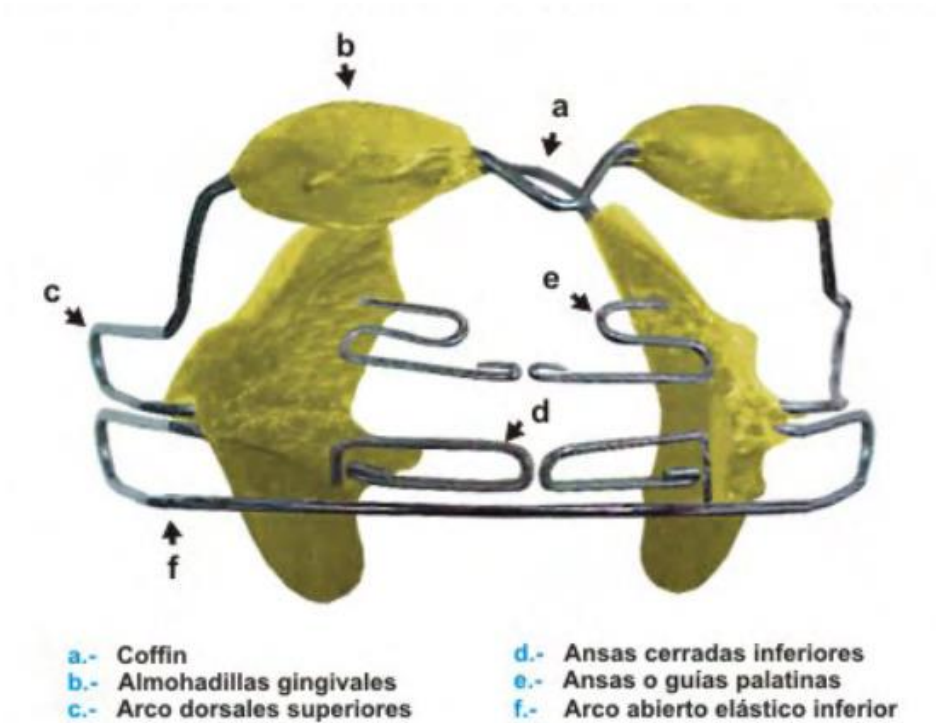


VISTA POSTERIOR



VISTA LATERAL

Fuente: Grohmann U. Aparatología en ortopedia funcional atlas gráfico. Alemania: Amolca, 2002.



Fuente: Grohmann U. Aparatología en ortopedia funcional atlas gráfico. Alemania: Amolca, 2002.

Indicaciones:

- ✚ Pseudo-prognatismo.
- ✚ Maloclusión clase III: hipotonicidad labial superior.
- ✚ Apiñamiento menor a 4mm.
- ✚ Mordida cruzada anterior. (27)

Indicaciones terapéuticas:

- ✚ Uso diario.
- ✚ Uso mínimo de 14 a 16 horas distribuidas entre el día y la noche.
- ✚ Dos etapas de uso, dependiendo de los tiempos de uso diario.
- ✚ Tratamiento de 12 a 24 meses dependiendo uso, cooperación y evolución del paciente. <sup>(27)</sup>

Contraindicaciones:

- ✚ Colapso severo.
- ✚ Mordida abierta esquelética.
- ✚ Clase III esquelética.
- ✚ Pacientes con diagnóstico de premaxila caída.
- ✚ Después del pico máximo de crecimiento. <sup>(27)</sup>

### 3.3.3 FISIOLÓGÍA DEL AAEK

Forma de acción: Los aparatos funcionales como el AAEK, basan su efecto provocando fuerzas que no son usadas en los aparatos convencionales. Estas fuerzas actúan directamente sobre los huesos y dientes produciendo cambios morfológicos y funcionales. <sup>(28)</sup>

Las fuerzas involucradas son:

- ✚ Fuerzas fisiológicas
- ✚ Fuerzas intermitentes
- ✚ Fuerzas eruptivas
- ✚ Fuerzas elásticas <sup>(28)</sup>

Fuerzas fisiológicas: Su origen se debe a la deformación de la musculatura, ya que la presencia del aparato provoca un cambio en la posición de la musculatura al mismo tiempo que crea presiones que actúan sobre los dientes. Estas fuerzas provienen de la función masticatoria por lo que son bien aceptadas por los tejidos periodontales. Así mismo estas fuerzas son de tan baja intensidad que la recuperación hística se da con facilidad. <sup>(9)</sup>

Fuerzas intermitentes: El tiempo de uso, así como la adaptación al aparato permiten la vascularización periodontal, y la remodelación ósea se da de forma lenta y gradual. La presión que ejercen este tipo de aparatos no es constante como sucede en la utilización de un aparato fijo, los que en ocasiones llegan a lesionar los tejidos blandos o duros. <sup>(9)</sup>

Fuerzas funcionales Existen cinco tipos de fuerzas funcionales:

1.- Fuerza muscular: el activador impulsa a una oclusión borde a borde y los músculos elevadores se tensan y estiran. La musculatura conjuntamente obliga a la mandíbula a retraerse o adaptarse a la posición forzada y estimular su crecimiento para mantenerse adelantada. <sup>(9)</sup>

2.- Fuerzas oclusales: debido a que algunos elementos del aparato se encuentran entre los dientes superiores y/o inferiores tratan de hacer contacto al elevarse la mandíbula, lo que provoca una posición o inclinación diferente, ejerciendo una acción de corrección. <sup>(9)</sup>

3.- Alivio de presión ambiental: los dientes se mantienen en una posición de equilibrio por la presencia de fuerzas ambientales. La presión de la lengua, carrillos y labios va a determinar la posición dental, además si se colocan aditamentos para evitar el contacto con los tejidos blandos, dará la pauta para que los dientes se muevan a donde no haya presión muscular. <sup>(9)</sup>

4.- Fuerzas eruptivas: la ausencia de acrílico entre los dientes antagonistas da como resultado la sobre erupción de los dientes, o bien si se coloca acrílico en oclusal o incisal de algún diente se inhibirá parcialmente su erupción. En el caso de los aparatos funcionales esto es usado de forma que se permita la erupción dental. <sup>(9)</sup>

5.- Fuerzas elásticas: los arcos de alambre o los resortes metálicos van a provocar fuerzas mecánicas directas sobre las coronas dentales. <sup>(9)</sup>

#### Acción ortopédica

El AAEK forma parte de la aparatología ortopédica craneofacial por su potencial de acción sobre el crecimiento de los maxilares, cóndilo y suturas faciales. Tiene un efecto terapéutico que altera el crecimiento de los huesos. La eficiencia de dicha acción está dada en gran medida por la mordida constructiva. <sup>(29)</sup>

En un criterio actual se reconoce, aunque es real afirmar que, el activador estimula la actividad proliferativa de los cóndilos, lo que posibilita alcanzar un máximo provecho de potencial de crecimiento del paciente. No es posible crear una mandíbula grande en un niño con mandíbula pequeña, pero sí es posible lograr un tamaño óptimo dentro del patrón morfogenético individual. <sup>(29)</sup>

Se trata de potenciar más que estimular el crecimiento mandibular. En la perspectiva de la ortopedia, es más importante influir sobre la dirección que sobre la intensidad de crecimiento. El activador permite, con un diseño eficaz y hábil manipulación, controlar la expresión topográfica del crecimiento condíleo. Dirigir el desplazamiento de la base mandibular selectivamente hacia abajo o adelante es uno de los principios terapéuticos controlables a través del activador. <sup>(29)</sup>

El activador, además, puede en cierta medida controlar el vector de crecimiento vertical mediante el efecto de la sincondrosis esfenoccipital que mueve el maxilar en dirección anterior. Si la mandíbula no puede ser posicionada anteriormente, el maxilar puede ser inhibido y redireccionado. Según el diseño del AAE, el crecimiento y traslación del complejo nasomaxilar pueden ser influidos particularmente por el activador. <sup>(29)</sup>

La relación vertical puede ser alterada por el activador. La rotación del vector de crecimiento mandibular puede ser compensada por el cambio en la inclinación de la base del maxilar. Un desplazamiento hacia abajo de la base del maxilar permite una adaptación del maxilar a la rotación vertical de la mandíbula. Cuando la rotación del crecimiento es desfavorable la efectividad del activador es aún menor. Si el activador se construye con una apertura vertical de la mordida solamente, su efecto será principalmente sobre la cara media, en la región subnasal, teniendo lugar una restricción en el crecimiento vertical como en la erupción dentaria. <sup>(29)</sup>

Con el activador en la boca, la mandíbula es forzada hacia una posición adelante y abajo. Se produce una reacción por parte de la musculatura elevadora que entra en tensión al desplazarse los cóndilos hacia mesial: se transmite de este modo un efecto retrusivo sobre el maxilar por la contracción provocada de las fibras posteriores del músculo temporal y de la musculatura suprahiodea. Hay una verdadera acción ortopédica sobre el desarrollo del maxilar superior en muchos casos tratados por medio del activador, se inhibe el crecimiento o se distaliza la arcada por la fuerza retrusiva de origen muscular. <sup>(29)</sup>

#### Acción muscular

El éxito del tratamiento con AA EK dependerá de la respuesta neuromuscular. No producirá respuesta satisfactoria en niños con trastornos neuromusculares, poliomielitis y parálisis cerebral. <sup>(30)</sup>

Durante el tratamiento con AA EK se aplica fuerza mecánica y se induce una reacción muscular compensadora. El aparato en la boca funciona como elemento de estimulación para la actividad muscular. La mandíbula está en una posición diferente, fuera de la fosa y enseguida los músculos intentan poner el hueso de nuevo dentro de la misma. Esto forma parte de la actividad terapéutica del aparato. <sup>(30)</sup>

También se puede considerar al AA EK como un aparato biológico, ya que puede suprimir fuerzas y dirigir el crecimiento. Además de respetar los tejidos también permite la estabilidad terapéutica, esto al restablecer la función alterada de la musculatura oral. <sup>(30)</sup>

El activador es efectivo para estimular la actividad muscular y potenciar el desarrollo óseo. La presencia del aparato induce una readaptación muscular que influye en el crecimiento de los maxilares. La propulsión de la mandíbula obliga a una hiperextensión de los músculos elevadores, que es el origen del estímulo funcional y de la acción muscular sobre el marco esquelético. <sup>(30)</sup>

La energía desarrollada por los músculos se transmite a través del aparato a la dentición; la acción reactiva de los músculos masticatorios tendrá a retruir la arcada superior y a protruir la arcada inferior. <sup>(30)</sup>

#### Acción dental

Estos resultados se observan durante el proceso eruptivo actuando como guía eruptiva. Con el activador se pueden lograr modificaciones en la erupción sobre la base del desgaste selectivo del acrílico del aparato o provocar determinados movimientos dentarios, siempre atendiendo al diseño del aparato. <sup>(26)</sup>

El patrón eruptivo de las piezas superiores e inferiores es cualitativamente distinto. Los molares superiores tienden a salir hacia adelante y abajo mientras que los inferiores mantienen una dirección más vertical. Se puede aprovechar esta tendencia favoreciendo la mesialización selectiva de una u otra arcada. <sup>(9)</sup>

### 3.4 DIAGNÓSTICO

El diagnóstico es un proceso analítico que constituye un enlace entre el examen clínico y el resto de los aspectos de tratamiento. A medida que el clínico observa a su paciente, ya procede a interpretar sus hallazgos, llegando a un diagnóstico tentativo que será modificado una vez tenga el resto de los exámenes complementarios: interpretaciones radiográficas necesarias, modelos de estudio, análisis de laboratorio, etc. Lo que permitirá realizar un diagnóstico diferencial, distinguir entre las diferentes condiciones observadas y llegar a un diagnóstico definitivo. <sup>(19, 31)</sup>

El diagnóstico es la llave para la formulación del plan de y tratamiento, siendo la unión entre el examen clínico y el problema. Sin embargo, la evaluación del paciente no puede quedarse solo en la parte de la oclusión, es de suma importancia tener en mente que el futuro exitoso de la terapia ortodóncica depende en gran parte de un buen “diagnóstico total”, ya que tipos similares de maloclusión con frecuencia requieren de diferentes tiempos y planes de tratamiento. <sup>(31)</sup>

En ortodoncia y ortopedia, el diagnóstico es especialmente importante por varias razones: como este tratamiento es una ayuda para el bienestar individual, se deben evaluar aspectos estéticos y funcionales, actividad fisiológica (masticación, deglución, respiración y habla), salud de los dientes (caries), tejidos de soporte (encía, y ligamento periodontal). <sup>(31)</sup>

Debemos destacar el lugar muy especial que tiene la estética entre las indicaciones para el tratamiento, esta generalmente la principal razón para requerirlo, tanto para el paciente como para los padres, quienes buscan mejorar la apariencia. <sup>(31)</sup>

### **3.4.1 DATOS BASE**

Debemos recaudar los datos necesarios que nos permitan la obtención de los datos importantes: Historia clínica, con su detallado examen clínico, modelos de estudio, exámenes radiográficos y cualquier otro estudio que el profesional juzgue necesario. <sup>(31)</sup>

#### **A) Historia clínica:**

Debe ser muy bien detallada, incluyendo datos como estatura, peso, antecedentes familiares, antecedentes heredofamiliares, factores de riesgo, examen intraoral, extraoral, etc.

El examen intraoral debe incluir todas las características faciales externas, haciendo hincapié en los rasgos que caracterizan la normalidad en cada una de las edades del desarrollo del niño: frente y perfil, en busca de anomalías del desarrollo. Se recomienda proveerse de fotografías apropiadas.



El examen clínico debe ser minucioso y anotar todas las patologías observadas, (dentarias y de tejidos blandos), así como de la articulación temporomandibular. Teniendo siempre presente que la solución de los problemas debe ir de lo más simple a lo más complicado. <sup>(31)</sup>

#### B) Modelos de estudio:

Es aquel que reproducirá los registros obtenidos después de realizada una toma de impresión. Éste debe ser una copia fiel de los dientes y los tejidos mucogingivales. Éste debe ser una copia fiel de los dientes y los tejidos mucogingivales. <sup>(20, 31)</sup>

En ortodoncia y ortopedia es uno de los apartados de fundamental importancia para el diagnóstico y plan de tratamiento, conjuntamente con los demás elementos componentes de una documentación completa. Podemos observar detalles que son difíciles de visualizar en la boca, analizar la simetría de los arcos, la inclinación dentaria, la forma, el tamaño y posición de los dientes, así como efectuar diferentes análisis. <sup>(20)</sup>

Son importantes para realizar los mencionados análisis y predecir cuál será la secuencia ortodóncica del caso clínico a tratar. Deberá registrar la mordida habitual o fisiológica que tiene el paciente al iniciar el tratamiento. <sup>(20)</sup>

Montados en un articulador o recortados apropiadamente permiten ver la dentición en sus tres dimensiones y en oclusión, permiten analizar el espacio disponible y requerido de los arcos para la colocación de todos los dientes alineados (discrepancia dentaria), la forma de los arcos (simetrías o asimetrías), sus dimensiones (anteroposterior, sagital y vertical; forma de los dientes y sus posiciones y relaciones individuales. <sup>(31)</sup>

### C) Radiografías:

Deben tomarse en cuenta las radiografías necesarias para establecer el diagnóstico.

- ✚ Radiografía panorámica; Nos facilita una visión rápida y en conjunto del estado de desarrollo dental y de las estructuras, dientes ausentes, supernumerarios, anomalías de forma y posición, permite valorar ciertas condiciones de la articulación temporomandibular. Sin embargo, tiene ciertos inconvenientes, tales como errores que se presentan en la zona incisiva y la distorsión o agrandamiento de la zona de los premolares, por lo que en algunas ocasiones será necesaria la toma de radiografías periapicales complementarias. <sup>(31)</sup>
  
- ✚ Radiografía periapical: Se realizan cuando al examinar la radiografía panorámica se observe alguna imagen sospechosa que requiera ser investigada más rigurosamente o cuando sea necesaria la medición exacta de los diámetros mesiodistales de los dientes no erupcionados. <sup>(31)</sup>
  
- ✚ Radiografía oclusal: Se utiliza en casos seleccionados, como técnica complementaria para la determinación tridimensional de la posición de los dientes incluidos o de algunas patologías sospechosas. <sup>(31)</sup>
  
- ✚ Radiografía lateral de cráneo: Nos permite evaluar objetivamente los diferentes componentes esqueléticos de la cara y muy especialmente el perfil, nos ayuda a realizar el diagnóstico del patrón facial, apreciar sus proporciones y relaciones con los tejidos blandos antes y después del tratamiento, calcular la discrepancia entre el material dentario y las bases óseas maxilares, así como la predicción de crecimiento. <sup>(31)</sup>

- ✚ Radiografía carpal: Nos indica el estado de maduración esquelética del niño. Este detalle es importante si estamos en presencia de un problema en el que es conveniente actuar en un determinado momento para aprovechar el pico de crecimiento. <sup>(31)</sup>

D) Registro de la mordida fisiológica o habitual:

Dicho registro realizarse con una cera rosa blanda, teniendo la forma de una herradura, siguiendo el contorno del arco dentario. Se le asienta en el arco superior y luego se aplica el plano de Fox, buscando el paralelismo con el plano de Frankfurt. <sup>(31)</sup>

E) Mordida constructiva para el tratamiento con aparatología funciona en la clase II:

La mordida constructiva o mordida de trabajo, es el registro de la relación oclusal sobre un rollo de cera, que se realiza directamente en la boca del paciente y cuyo objetivo es mejorar las relaciones intermaxilares en los 3 planos del espacio. <sup>(27)</sup>

Los estudios han demostrado que las estructuras del tejido óseo se desarrollan y se conservan a merced de la actividad muscular y que esta actividad es el mejor estímulo para acelerar o dirigir estos procesos de transformación. A estos cambios, provenientes de la función muscular, se les denomina estímulos funcionales y son el fundamento de la ortopedia maxilar. <sup>(27)</sup>

La mordida constructiva para los tratamientos, es quizás la parte más importante de un tratamiento con aparatología funcional y está conformada por tres objetivos, todos incluidos en un solo registro. <sup>(27)</sup>

- A) Avance mandibular, disminuyendo el resalte, hasta alcanzar la clase I de Angle. Con ello, mejora el perfil del paciente al pasar de uno convexo a un perfil recto. <sup>(27)</sup>
- B) Mejora del aspecto vertical del paciente por incremento de la dimensión vertical o la altura facial, disminuyendo así la sobremordida. <sup>(27)</sup>

C) Centrar la línea céntrica mandibular. Si existen dientes superiores palatinizados, es preciso recomendar que la corrección del resalte, mediante avance mandibular, solo se lleve a cabo hasta que exista un íntimo contacto entre ellos y nunca se sobrepase a los mismos. <sup>(27)</sup>

### **3.4.2 DIAGNÓSTICO DE LOS PROBLEMAS ESQUELÉTICOS**

No solo interesan las relaciones dentarias intra arcos, también es importante las de las estructuras craneofaciales vistas y medidas a través de los rayos X, de manera que es necesario un análisis dinámico y diferenciar los problemas y ello se hace a través del estudio cefalométrico, que nos proporciona las relaciones entre los maxilares y estructuras del cráneo, la dirección de crecimiento, etc.

En presencia de un problema de oclusión, debemos realizar un diagnóstico total. Se trata de identificar el componente esquelético afectado si lo hubiera, a fin de dirigir una estrategia de tratamiento. Para ello nos valemos de las radiografías cefálicas, lateral y posteroanterior, en las cuales realizaremos diferentes análisis cefalométricos que nos llevarán hacia los objetivos propuestos; el diagnóstico del patrón esquelético del paciente. <sup>(31)</sup>

#### **3.4.2.1 CEFALOMETRÍA**

El primer análisis utilizado en el diagnóstico ortodóncico y divulgado fue el de Downs, quien propone la utilidad de mediciones cefalométricas, no solo para el diagnóstico, sino también para los estudios de crecimiento y desarrollo. <sup>(31)</sup>

Son varios los objetivos que se pueden atribuir a la cefalometría:

1.- Permite la descripción morfológica de las condiciones existentes en el individuo, tanto anatómicas como patológicas.

2.- Es el método imprescindible como medio de comparación entre los individuos y también con el mismo, cuando queremos saber el progreso de un tratamiento o la tendencia de crecimiento cuando se trata de niños y adolescentes.

3.- Agrupar o clasificar los problemas según la disposición anatómicas de los diferentes componentes del sistema estomatognático.

4.- Es un método fácil para la comunicación de diferentes aspectos relacionados con el problema tanto al paciente como a sus padres y otros clínicos.

5.- Estudiar las diferentes partes anatómicas del complejo craneofacial y sus relaciones.

6.- Estudiar la oclusión, sus diferentes componentes y sus relaciones con el resto de las estructuras del sistema estaomatgnático.

7.- Planificar el tratamiento ortodoncico y evaluar su resultado. <sup>(31)</sup>

Cuando vamos a realizar el estudio cefalométrico debemos tener en consideración ciertos requisitos indispensables para que los resultados sean fiables, ya que si la orientación de la cabeza no es la correcta puede darnos resultados diferentes a los del paciente y hacer un plan de tratamiento con valores erróneos. <sup>(31)</sup>

Algunos detalles que deben ser considerados son:

- ✚ Distorsiones, asimetrías y desdoblamiento de la imagen en plano vertical.
- ✚ Desdoblamiento de imágenes en plano antero-posterior o sagital.
- ✚ Posiciones anormales de las estructuras anatómicas de la cabeza, vistas en el plano transversal.
- ✚ Con una radiografía mal orientada, se pone en peligro la exactitud de las mediciones y de las relaciones entre los diferentes componentes de la anatomía craneana con ellos el verdadero valor de la desarmonía dento-esquelética. <sup>(31)</sup>

Todo el diseño debe ser realizado sobre papel de acetato para trazado, adherida a la placa, con el perfil orientado hacia la derecha, utilizando lápiz blando de punta afilada, compas, regla milimetrada y un negatoscopio con luz fría. <sup>(31)</sup>

Análisis del perfil:

El propósito del análisis del perfil mediante el uso de la cefalometría tiene por objeto evaluar los componentes craneofaciales tanto esqueléticos como dentoalveolares a fin de identificar las regiones que contribuyen al desequilibrio entre sus partes, es decir si se trata de un prognatismo o de un retrognatismo de alguno de los maxilares, o de ambos. <sup>(31)</sup>

Sobre el papel acetato adherido a la placa radiográfica, debemos identificar las diferentes estructuras anatómicas del perfil duro y blando, luego localizar los puntos craneométricos para construir las líneas, planos y ángulos que utilizaremos para el análisis. <sup>(31)</sup>

### **LOCALIZACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS ANATÓMICAS:**

Para realizar un análisis cefalométrico es imprescindible el conocimiento de la anatomía craneofacial, ya que ello es la única forma en que podemos identificar las imágenes radiográficas a partir de las cuales localizaremos las estructuras que nos ayudaran a realizar el diagnóstico; Se enumeran a continuación las estructuras anatómicas más comúnmente calcadas para realizar el análisis del perfil. <sup>(31)</sup>

Paso1: Perfil de tejido blando, contorno externo del cráneo y vertebras.

- 1) Perfil de los tejidos blandos, detallando las narinas y los labios.
- 2) Tablas interna y externa del hueso frontal.
- 3) Atlas y segunda vértebra cervical. <sup>(31)</sup>

Paso 2: Base craneana, borde interno del cráneo, senos frontales y conducto auditivo externo.

- 1) Línea anterior de la base del cráneo que incluye:
  - ✚ Techo de orbita.
  - ✚ En la parte media, el esfenoides (silla turca)
  - ✚ Etmoides (Lámina cribosa, apófisis crista galli). <sup>(31)</sup>
- 2) Clivus y la sutura esfeno-occipital.
- 3) Conducto auditivo externo (localizado a la altura del cóndilo).
- 4) Occipital (tabla externa), apófisis basilar, borde posterior de todo el hueso. <sup>(31)</sup>

Paso 3: Hueso maxilar y sus estructuras adyacentes, incluye fosa pterigomaxilar y huesos nasales.

- 1) Los huesos propios de la nariz y la sutura frontonasal.
- 2) Órbita, señalar: borde inferior, borde lateral y apófisis supraorbitaria.
- 3) Imagen radiográfica del proceso zigomático del maxilar, el cual es similar al piso y borde lateral de la órbita, tanto derecho como izquierdo se superponen perfectamente. <sup>(31)</sup>
- 4) Fosa pterigomaxilar. <sup>(31)</sup>
- 5) Maxilar: Su cara superior o nasal, la espina nasal anterior, espina nasal posterior, cara inferior o bucal, imagen anterior del cuerpo de la espina nasal anterior o borde alveolar. <sup>(31)</sup>
- 6) Paladar blando. <sup>(31)</sup>
- 7) Primer molar superior, para mejor establecimiento del plano oclusal funcional se sugiere trazar los premolares. <sup>(31)</sup>
- 8) Incisivo central superior, se traza por conveniencia el posicionado más anteriormente. <sup>(31)</sup>

#### Paso 4: La mandíbula:

- 1) Mandíbula: Sínfisis, cuerpo, rama ascendente, cóndilo, escotadura sigmoidea y apófisis coronoides.
- 2) Hueso hioides.
- 3) Primer molar inferior, se pueden trazar los dientes anteriores a el para el establecimiento del plano oclusal funcional.
- 4) Incisivo inferior posicionado más anteriormente. <sup>(31)</sup>



Fig. VII-4. Dibujo de las diferentes estructuras anatómicas que deben ser localizadas en el calco.

Fuente: Escrivan LDS. Ortodoncia en dentición mixta. Venezuela: Amolca, 2007.

#### Puntos cefalométricos craneofaciales:

Para mejor comprensión y definición de los puntos cefalométricos seleccionados, los clasificaremos según su situación en sagitales, laterales y aquellos contruidos por dos planos. <sup>(31)</sup>

##### A) Puntos sagitales (Situados en la línea media)

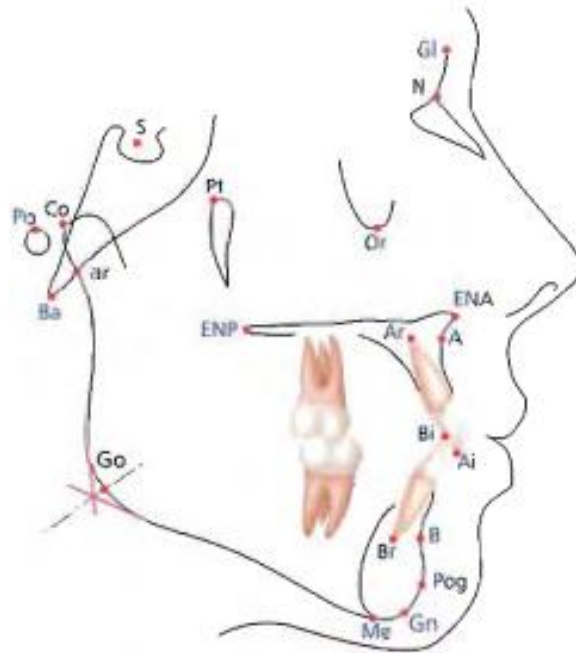


- ✚ Nasion (N): Situado en el plano medio sagital, en la intersección de las suturas internasal y nasofrontal. Es el punto más anterior de la sutura nasofrontal y se observa como una muesca irregular que corresponde a la sutura.
- ✚ Silla turca (S): Es el punto medio de la silla turca donde se cruzan sus ejes. La estabilidad relativa de este punto hace que sea considerado como clave para estudios comparativos, ya que el crecimiento en esa zona termina temprano.
- ✚ Espina nasal anterior, espinal o subnasal (ENA): Corresponde al extremo anterior de la espina nasal del maxilar. A fin de determinar en la práctica este punto, se recomienda prolongar la curva anterior del maxilar hacia arriba, hasta su intersección con el plano espinal.
- ✚ Espina nasal posterior o estafilion (ENP): Corresponde a la punta de la espina nasal posterior del hueso palatino en el paladar duro.
- ✚ Prosthion o supradental (Pr): Es la parte más anterior e inferior del reborde alveolar superior, entre los dos incisivos superiores.
- ✚ Subespinal o punto "A": Es el punto más profundo del borde anterior del hueso maxilar. Se ubica siguiendo la línea curva o concavidad anterior del maxilar, desde la ENA hasta el prosthion.
- ✚ Infradental o prosthion inferior (Id): Es la parte más anterior y superior del reborde alveolar inferior, entre los dos incisivos inferiores.
- ✚ Supradental o punto "B": Es el punto más profundo del borde anterior de la mandíbula. Se localiza en la parte más depresiva de la concavidad comprendida entre los puntos infradental y el pogonio, más o menos a la altura de los ápices de los incisivos inferiores.

- ✚ Pogonio (Pg): Es el punto más prominente o más anterior del contorno del mentón.
- ✚ Mentón (Me): Corresponde al punto más inferior del contorno de la sínfisis mandibular.
- ✚ Basion (Ba): Es el punto más inferior en el margen anterior del foramen magnum o agujero occipital en el plano sagital. Se localiza muy cercano a la base del borde anterior del cóndilo del occipital o al final del plano clivus, interceptando con el techo de la cavidad nasofaríngea que corresponde al borde inferior de la apófisis basilar del esfenoides.
- ✚ Condilar (Co o Cd): Es el tope de la cabeza del cóndilo. Ubicado en la parte más posterior y superior del cóndilo de la mandíbula. <sup>(31)</sup>

B) Puntos laterales (Puntos bilaterales situados a ambos lados del cráneo):

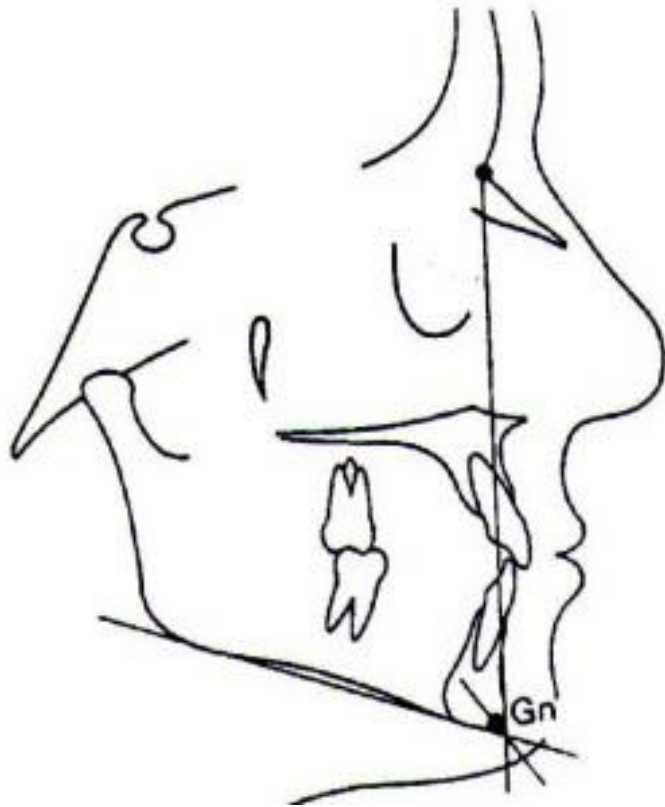
- ✚ Articular (Ar): Limite de la base craneana posterior, representa la articulación temporomandibular ya que está situado donde el cóndilo emerge de la cavidad glenoidea y se localiza en la intersección del contorno geográfico inferior del macizo esfenooccipital y el borde del cuello del cóndilo.
- ✚ Porion (Po): Punto más superior del orificio del conducto auditivo externo.
- ✚ Pterigoideo (Pt): Radiográficamente representa la imagen de una gota invertida, el punto se sitúa en el contorno más superior y posterior de la fosa pterigomaxilar.
- ✚ Orbital (Or): Es el punto más inferior del margen externo de la cavidad orbitaria. Se localiza usualmente en la mitad de la distancia de los rebordes infra orbitales. <sup>(31)</sup>



Fuente: Escrivan LDS. Ortodoncia en dentición mixta. Venezuela: Amolca, 2007.

C) Puntos definidos por planos (Puntos construidos a partir de la unión de dos planos o líneas):

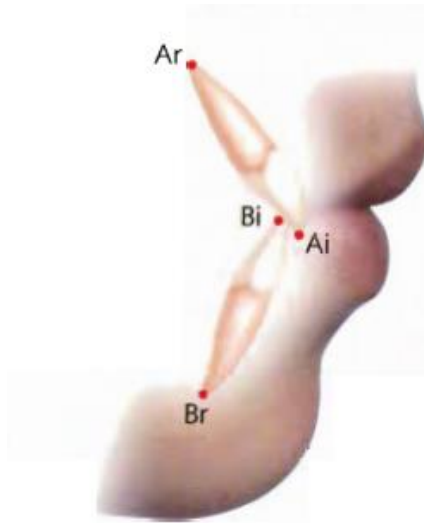
- ✚ Gnacion (Gn): Es el punto más anterior e inferior del contorno del mentón entre el pogonion y mentón. Es un punto construido, localizado por la bisectriz de un angulo formado por la unión de dos tangentes, nasion-pogonion (plano facial) y gonióon-mentón (plano mandibular).
- ✚ Gonion (Go): Se localiza en el punto más sobresaliente del ángulo de la mandíbula. Corresponde a la bisectriz de un ángulo formado por dos tangentes: una al borde posterior de la rama ascendente y otra que corresponde al borde inferior de la mandíbula; la bisectriz sobre el hueso de dicho ángulo corresponde al punto mencionado. <sup>(31)</sup>



Fuente: Escrivan LDS. Ortodoncia en dentición mixta. Venezuela: Amolca, 2007.

D) Puntos dentarios:

- ✚ Incisivos maxilar (Ai): Borde incisal del incisivo maxilar.
- ✚ Incisivo maxilar (Ar): Corresponde al ápice radicular del incisivo maxilar.
- ✚ Incisivo mandibular (Bi): Borde incisal del incisivo mandibular.
- ✚ Incisivo mandibular (Br): Ápice radicular del incisivo mandibular. <sup>(31)</sup>



Fuente: Escrivan LDS. Ortodoncia en dentición mixta. Venezuela: Amolca, 2007.

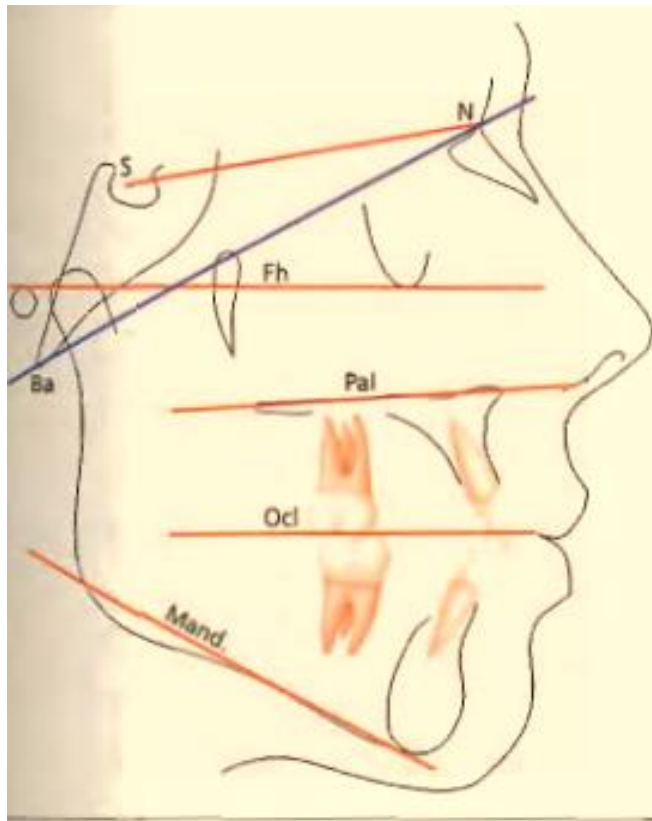
### 3.4.2.1.2 PLANOS CEFALOMETRICOS

Comúnmente se denominan “planos” cefalométricos aunque en realidad muchos de ellos no son rectos, sino relaciones tridimensionales. Son utilizados para formar los ángulos que nos orientaran hacia la medición de las distancias. <sup>(31)</sup>

A) Planos Horizontales (Siguen el sentido horizontal de la radiografía):

- ✚ Plano de Frankfurt (Po-Or): Está formado por la unión del punto infraorbitario y porion. Es la referencia para la posición de la cabeza y su ventaja es que puede ser visualizado externamente.
- ✚ Plano de la base craneana anterior (N-S): Formado por la unión de los puntos nasion y silla turca. Situado en el plano medio sagital, delimita la base craneana, tiene la ventaja de ser fácilmente localizado en la radiografía y de estar en una zona que sufre pocos cambios durante el desarrollo.

- ✚ Plano palatino (ENA-ENP): Representa la cara media verticalmente, por encima de la región naso-orbitaria y por debajo, la bucal. Une los puntos espina nasal anterior y posterior que son los límites del hueso maxilar.
- ✚ Plano mandibular (Go-Me): El borde inferior de la mandíbula es fácilmente apreciable en la imagen radiográfica, se define como una línea recta tangente al borde más inferior de la mandíbula. <sup>(31)</sup>

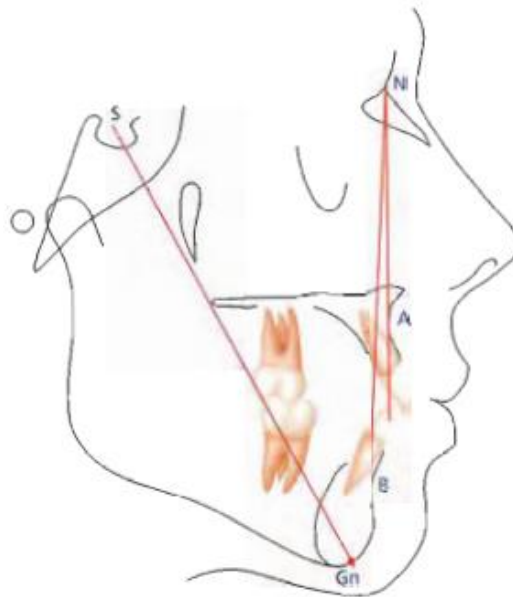


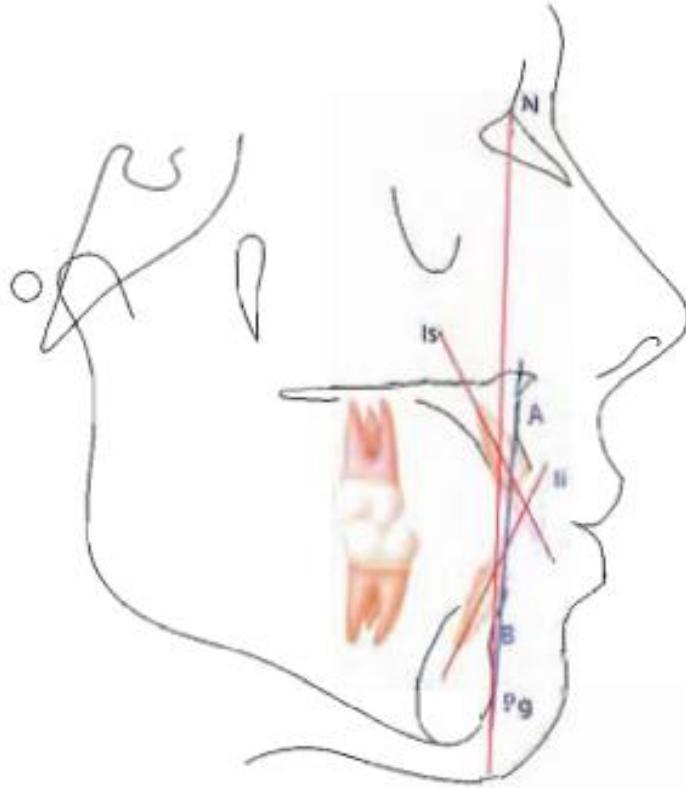
Fuente: Escrivan LDS. Ortodoncia en dentición mixta. Venezuela: Amolca, 2007.

#### B) Planos verticales:

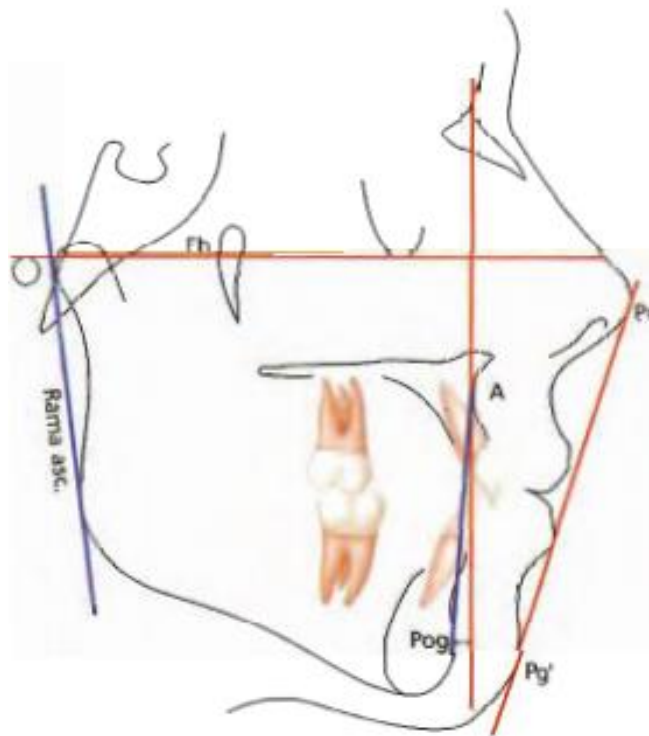
- ✚ Plano NA: Es la línea que une los puntos Nasio y A.
- ✚ Plano NB: Es la línea que une los puntos Nasion y B.
- ✚ Plano facial (N-Pog): Es el plano que se forma al unir los puntos nasion y pogonion.

- ✚ Plano A-Pog (A-Pog): Es el plano que se forma al unir los puntos A y Pog.
- ✚ Plano S-Ar: Plano de la base craneana posterior.
- ✚ Plano A-Go: Plano que representa la altura de la rama.
- ✚ Plano N-Go: Plano que divide el ángulo goniaco en superior e inferior.
- ✚ Plano S.Go: Plano que representa la altura facial posterior.
- ✚ Plano Na-Me: Plano que representa la altura facial anterior.
- ✚ Plano del eje "Y" (Gn-S): Es la línea que conecta los puntos gnation y S, denominado "eje del crecimiento".
- ✚ Eje del incisivo maxilar (Ai-Ar): Es la línea que une los puntos Ai y Ar siguiendo el eje longitudinal del incisivo maxilar más prominente en la radiografía.
- ✚ Eje del incisivo mandibular (Bi-Br): Es la línea que sigue el eje longitudinal del incisivo central mandibular uniendo los puntos Bi-Br.
- ✚ Plano de la rama ascendente (Ar-Go): Se traza una tangente al borde posterior de la rama ascendente, tocando sus partes más prominentes.
- ✚ Plano estético de Ricketts (Pn-Pog): Es la línea de referencia del perfil de los tejidos blandos. Va desde la punta de la nariz hasta la porción más anterior del perfil de la barbilla, todo esto en tejidos blandos. <sup>(31)</sup>





Fuente: Escrivan LDS. Ortodoncia en dentición mixta. Venezuela: Amolca, 2007.



Fuente: Escrivan LDS. Ortodoncia en dentición mixta. Venezuela: Amolca, 2007.



### 3.4.2.1.3 ANÁLISIS MÁS UTILIZADOS

#### Análisis de Tweed

C.H. Tweed presento en 1946 un análisis cefalométrico donde destaco los cuatro objetivos del tratamiento ortodóntico con énfasis y preocupación por la estética facial satisfactoria, con este mejora la aplicación clínica de la cefalometría. <sup>(32)</sup>

El plano de referencia para el análisis es el plano horizontal de Frankfurt, guiándose de la siguiente manera: 4.5 mm arriba del centro del conducto auditivo y eso puede hacer el ángulo más pequeño que grande, por tanto es aceptable. <sup>(32)</sup>

La filosofía de diagnóstico y tratamiento de Tweed fue construida alrededor de la relación de los incisivos mandibulares y el plano mandibular. <sup>(32)</sup>

Entonces desarrolla así el concepto de desverticalizar los dientes sobre el hueso basal a partir de los ángulos del triángulo. Igualmente fue uno de los primeros en considerar correcta la extracción de los primeros premolares, lo cual decidió basándose en las medidas de los ángulos. <sup>(32)</sup>

El a su vez desarrollo el concepto de procedimientos terapéuticos ordenados y la preparación de anclaje (piezas sostén que llevan fuerza en sentido contrario a las establecidas en los conceptos de la ortodoncia). Quizás se puede decir que incluso fue de los primeros en desarrollar el tema de la guía preortodóntica usando y popularizando la extracción seriada de dientes temporales. <sup>(32)</sup>

#### Análisis de Downs

El análisis de W.B. Downs fue desarrollado en la universidad Illinois en el año de 1948, se basó en las proporciones faciales y esqueléticas de un grupo de referencia. Se considera que este es el primer análisis usado en el diagnóstico ortodóntico, este estudio no valora anomalías de volumen como si ocurre en otros análisis como el de Steiner.

Para su análisis, Downs utiliza el plano de Frankfurt el cual ha probado según él un adecuado uso para señalar el tipo facial. <sup>(32, 33)</sup>

A partir de los perfiles faciales determina que la posición de la mandíbula es la que determina si las caras son o no armónicas. Dando a conocer 4 grupos faciales: retrognático, mesognático, prognático y prognatismo verdadero. Su análisis se basa en estudiar la parte esquelética y dental. <sup>(32,33)</sup>

En el análisis esquelético determina la posición y el crecimiento de los maxilares a partir de cinco ángulos:

- ✚ Ángulo facial para medir el prognatismo y retrognatismo de la mandíbula ( $87.8^\circ$  es la norma) y se mide donde se cruza la línea facial (N-Pg) con el plano de Frankfurt (FH), dando así la posición del mentón en relación este plano.
- ✚ Ángulo de la convexidad, donde relaciona ambos maxilares uno con otro. Los puntos para medir este ángulo son (N, A y Pg). Se prefiere tomar A que la espina nasal anterior, porque esta última es larga anatómicamente y se puede considerar como una porción de la nariz que se proyecta dentro del septum y soporta el cartílago vomeronasal. La posición del punto A esta influenciada por los incisivos centrales y cambia cuando el diente y sus procesos alveolares se mueven en dirección anteroposterior. En este ángulo si A queda negativo se considera concavidad, si queda positivo determina convexidad.
- ✚ Plano A-B, se extiende y se forma un ángulo con N-Pg, donde uno negativo sugiere un patrón facial clase II.
- ✚ Angulo plano mandibular, según Downs es una tangente que va desde Go y el punto más inferior de la sínfisis. Este ángulo se establece relacionando el MP con el FH. Su norma es de  $21.9^\circ$ .

- ✚ Ángulo eje "Y"-FH o ángulo de crecimiento vertical u horizontal de la mandíbula. Se mide el ángulo formado por la intersección de la línea desde la S a Gnation con el plano FH. Su norma es de  $59.4^\circ$ . En clases II este ángulo es mayor. <sup>(32)</sup>

En el análisis dental relaciona los dientes entre sí y con sus bases óseas:

- ✚ Plano oclusal-plano FH, el cual se usa para ver la inclinación del plano oclusal. Ángulos extremadamente positivos se encuentran en patrones faciales clase II. La media es de  $+9.3^\circ$ .
- ✚ Ángulo interincisal, establecido en una media de  $135.4^\circ$ , para medir el grado de protrusión del incisivo. <sup>(61)</sup>
- ✚ Ángulo incisivo.plano oclusal, donde relaciona los incisivos inferiores a su superficie funcional en el plano oclusal y su media es de  $14.5^\circ$ .
- ✚ Ángulo incisivo inferior-plano mandibular, donde se nota el prognatismo o retrognatismo alveolar inferior (inclinación de los incisivos inferiores) y su norma es de  $91.4^\circ$ .
- ✚ Distancia de los dientes superiores a la línea A-Pg. Es positiva si el eje incisal esta anterior a la línea A-Pg y eso indica un aumento en la protrusión dental maxilar. Si es negativo, lo contrario, su norma es de  $+2.7^\circ$ . <sup>(32)</sup>

#### Análisis de Steiner

Difundido en los años 50 por Cecil C. Steiner, realiza un estudio basado en el análisis esquelético, dental y estético. Se basó en los trabajos de Northwest, Downs, Wylie Reidle, Margolis y otros. En su análisis presentaba las mediciones en patrón de tal forma que no solo destacaba las mediciones individuales, sino también las relaciones existentes entre ellas determinando la naturaleza, ubicación y extensión de las anomalías dentofaciales, para la cual ofreció pautas específicas para poder

aplicar las mediciones cefalométricas a la planificación por medio del establecimiento de metas de tratamiento específico. <sup>(32)</sup>

Usó el plano SN como base para medir otros ángulos, según el por ser un plano fácil de localizar y no Frankfurt el cual es un plano que tiene un valor limitado debido a la dificultad de hallar el punto más inferior en el límite de la órbita y la posición variable del porion. El justifica que el uso de SN por ser una línea de referencia donde sus puntos se desvían poco de su posición fija en el céfalostato. <sup>(32)</sup>

Análisis esqueletal:

La primera medición es el ángulo SNA, que indica la posición anteroposterior del hueso maxilar en relación con la parte anterior de la base craneal. El valor establecido como normal es de  $82 \pm 2^\circ$ . Por lo tanto, si un paciente tuviera un ángulo superior a  $84^\circ$ , se interpretaría como protrusión maxilar, mientras que valores menores se consideran retrusión maxilar. <sup>(32)</sup>

También emplea el ángulo SNB para valorar la posición anteroposterior de la mandíbula, cuyo valor normal es de  $80^\circ$ . <sup>(32)</sup>

El punto D puede también ser usado para determinar cambios en la posición de los dientes mandibulares y se traza perpendicular a la línea Go-Gn y lo llamaron línea D. La diferencia entre SNA y SNB es el ángulo ANB, que indica la magnitud de la discrepancia maxilar esquelética al relacionar el maxilar con la mandíbula, la norma es de  $2^\circ$ . <sup>(32)</sup>

Para determinar la relación vertical mandibulocraneal usa el ángulo SN-plano mandibular (Go-GN), la norma es de  $32^\circ$ .

El plano oclusal lo relaciona la base craneal anterior (SN-Oclusal) y así determina la oclusión con respecto a la cara y al cráneo. Su norma es de  $14^\circ$ . <sup>(32)</sup>

#### Análisis dental:

Otras medidas son las que se consiguen relacionando los incisivos superiores con la línea NA y los incisivos inferiores y el mentón con la línea NB; se mide la inclinación angular de cada incisivo y la distancia en milímetros entre el borde incisal y la línea vertical. La distancia en milímetros establece el grado de prominencia del incisivo en relación con su hueso de soporte, mientras que la inclinación indica si el diente se ha inclinado hasta su posición o si se ha movido en bloque. A la vez tomando el ángulo interincisal el cual tiene un promedio de  $130^\circ$ . <sup>(32)</sup>

La prominencia del mentón se compara con la del incisivo inferior y determina el equilibrio entre ambos, lo que se conoce como cociente de Holdaway, se mide la distancia entre la superficie labial del incisivo inferior a la línea NB y con esta medida se evalúa el equilibrio del tercio inferior de la cara. <sup>(32)</sup>

#### Análisis esquelético

Se basa en la línea "S" que va desde el Pg cutáneo al ala de la nariz y los labios dictan el balance. <sup>(32)</sup>

#### Análisis de Ricketts

Es un análisis global de 11 factores en el que se emplean mediciones específicas para localizar el mentón en el espacio; localizar el maxilar a través de la convexidad de la cara y estudiar el perfil facial. En el análisis de Ricketts, las principales líneas de referencia son la horizontal de Frankfurt, la línea nasion-basion y la vertical pterigoidea, que es perpendicular a la horizontal de Frankfurt a nivel de la raíz de la fisura pterigomaxilar. <sup>(32, 33)</sup>

Este método no se limita a analizar la situación actual del paciente, sino que permite predecir los efectos del crecimiento futuro y el tratamiento. <sup>(32, 33)</sup>

Rickets presenta una serie de puntos, planos y ejes menos tradicionales y es importante conocerlos:

- ✚ A6 (Molar superior): un punto sobre el plano oclusal localizado perpendicular a la superficie distal de la corona del primer molar superior.
- ✚ B6 (Molar inferior): es un punto sobre el plano oclusal localizado perpendicular a la superficie distal de la corona del primer molar inferior.
- ✚ C1 (Cóndilo): un punto en la cabeza del cóndilo en contacto a la tangente del plano de la rama mandibular.
- ✚ DT (Tejido blando): el punto en la curva anterior del mentón tangente al plano estético.
- ✚ CC (Centro del cráneo): el punto de intersección del plano basion-nasion y el eje facial.
- ✚ CF (Punto CF): el punto de intersección de la vertical de la raíz pterigoidea al plano de Frankfurt.
- ✚ PT (Punto PT): punto localizado en el borde inferior del foramen redondo el cual es observado en la raíz del plato pterigoide en el borde inferior del cuerpo del esfenoides, este puede estar aproximadamente en la posición de las 10:30 en la línea circular del borde superior de la fisura pterigomaxilar.
- ✚ DC (Cóndilo): el punto en el centro del cuello del cóndilo siguiendo el plano Ba-N.
- ✚ En (Nariz): un punto en el tejido suave de la nariz tangente al plano estético o línea E.
- ✚ Gn (Gnasion): un punto en la intersección de los planos mandibular y la rama.
- ✚ PM (Supragonion): el punto en el cual el borde de la sínfisis mental cambia de convexo a cóncavo.
- ✚ Pog (Pogonion): el punto de la sínfisis tangente al plano facial.
- ✚ PO (Cefalométrico): la intersección del plano facial y el cuerpo axial.
- ✚ TI (Punto TI): punto de intersección del plano oclusal y el plano facial. <sup>(61)</sup>

- ✚ Xi (Punto Xi): es determinado geoméricamente gracias al plano de Frankfurt y la vertical de la raíz pterigoidea (PtV).
- ✚ Plano de Frankfurt: desde el porion hasta el orbital.
- ✚ Plano facial: se extiende desde nasion hasta pogonion.
- ✚ Plano mandibular: se extiende desde gonion hasta gnation.
- ✚ Vertical pterioidea: una línea dibujada a través de la línea distal de la fisura pterigomaxilar y perpendicular al plano de Frankfurt.
- ✚ Plano basion-nasion: se extiende desde basion hasta nasion, divide la cara y el cráneo.
- ✚ Plano oclusal: es representado por una línea que se extiende a través de los primeros molares y premolares.
- ✚ Línea A-Pog: una línea desde el punto A hasta el pogonion es a menudo referida como el plano dental.
- ✚ Línea E: La línea estética extendida desde el tejido blando de la punta de la nariz hasta el tejido blando del mentón.
- ✚ Eje facial: línea extendida desde el foramen redondo hasta gnation (PT-Gn).
- ✚ Eje condilar: se extiende desde DC hasta Xi.
- ✚ Eje del cuerpo mandibular: va desde Xi hasta PM. <sup>(32)</sup>

Ricketts estableció las siguientes medidas para aspectos como el mentón en el espacio, perfil, la posición de los dientes y la convexidad y las relaciones verticales.

<sup>(32)</sup>

- ✚ Eje facial (indicador de la dirección del desarrollo facial): ángulo formado entre el plano nasion-basion y el plano PT-Gn. En promedio este ángulo es de  $90^\circ \pm 3.5^\circ$ . Un ángulo menor sugiere un mentón retroposicionado y un crecimiento facial primordialmente en sentido vertical, mientras un ángulo mayor sugiere un mentón protusivo y un patrón de crecimiento horizontal.
- ✚ Ángulo facial (indicador del prognatismo mandibular): ángulo entre el plano facial (N-Pog) y la horizontal de Frankfurt. La norma es  $85^\circ \pm 3^\circ$  aumenta  $1^\circ$  cada 3 años y provee información de la posición anteroposterior del mentón.

- ✚ Ángulo mandibular: ángulo del plano mandibular con FH. En promedio el ángulo es de  $26^\circ$  a los 9 años y decrece aproximadamente  $1^\circ$  cada 3 años. Un ángulo mayor implica que una mordida abierta puede ser debida a características de la mandíbula. <sup>(61)</sup>
- ✚ Curva mandibular: mide la angulación del proceso condilar del cuerpo de la mandíbula. Este ángulo es la unión del eje condíleo (Xi-DC) y el eje del cuerpo mandibular (Xi-PM). Esta medida es de  $22.5^\circ$  a los 9 años y se incrementa  $0.6^\circ$  por año, reflejando la rotación mandibular o rotación condilar.
- ✚ Altura del tercio facial inferior: relación vertical entre la maxila y el mentón. Este ángulo se obtiene luego de unir los puntos ENA-xi-pm. La medida establecida es de  $46^\circ \pm 3^\circ$  y no varía con el crecimiento.
- ✚ Convexidad en el punto A: la convexidad del tercio medio facial es medida desde el punto A al plano facial. La norma clínica a los 9 años es de 3.1 mm y disminuye 0.7 mm cada 3 años. Una alta convexidad implica un patrón esquelético clase II, lo opuesto implica un patrón clase III esquelético.
- ✚ Indicador del piso nasal (plano palatino a FH): el plano palatino es construido por la unión de la espina nasal anterior (ENA) y la espina nasal posterior (ENP). Un objetivo del tratamiento ortodóntico es lograr que el plano palatino esté paralelo al plano de Frankfurt. La norma para este ángulo es de  $0^\circ \pm 2.5^\circ$ .
- ✚ Posición incisivo inferior: idealmente el incisivo inferior debe estar a 1 mm por delante de la línea A-Pog. Esta medida es definida para medir la protrusión del arco inferior.
- ✚ Ángulo interincisal: La norma para este ángulo es de  $124^\circ$  a los 8 años y se incrementa  $2^\circ$  cada 5 años.
- ✚ Molar superior-PtV: Esta medida es la distancia desde la vertical pterigoidea a distal del primer molar superior. Esta medida debe ser igual a la edad del paciente +3 mm, se añade 1 mm por año. <sup>(32)</sup>



### 3.4.2.2 ANÁLISIS DE MODELOS

El apiñamiento es el resultado de una discrepancia entre el ancho combinado de los dientes y el perímetro del arco, y éste depende de diversos factores como: forma, longitud y ancho. Recordemos que en la etapa de dentición mixta, usualmente hay un aumento en la anchura de los arcos dentales y alveolares a lo largo de la región anterior, conforme los incisivos permanentes erupcionan. Existen una gran variedad de índices para diagnóstico en ortodoncia clínica, los cuales se utilizan para predecir el tamaño del arco dental y ayudarnos a elegir el plan de tratamiento más adecuado en cada caso. <sup>(19)</sup>

Los modelos de estudio en yeso se consideran uno de los elementos de gran importancia para el diagnóstico y planificación de los tratamientos ortodónticos. Nos permiten un análisis detallado de la cara oclusal de los dientes superiores e inferiores, forma y simetría de los arcos, alineamiento dentario, giroversiones, anomalías de forma y tamaño dentario, diastemas, morfología de las papilas y forma del paladar.. En una vista vestibular, con los modelos en oclusión, se puede determinar la relación de los molares (clasificación de Angle), sobremordida, resalte, mordidas cruzadas posteriores y anteriores, mordida abierta, inclinaciones axiales, curva de Spee, etc. Las evaluaciones de los arcos por lingual solamente pueden ser realizadas en modelos de yeso y son de gran importancia, principalmente en la detección de puntos de contacto prematuro en cúspides linguales y palatinas. <sup>(19)</sup>

Además de todo eso, los modelos de estudio nos permiten hacer mediciones para determinar la relación entre la cantidad de espacio en el arco alveolar y la cantidad de espacio exigida para que todos los dientes estén alineados correctamente. Este procedimiento, asociado a los análisis cefalométricos, ayuda a realizar un diagnóstico y plan de tratamiento más certero. <sup>(19)</sup>

Los análisis de la discrepancia de modelo pueden ser realizados en la dentición permanente y en la dentición mixta.

#### ✚ Análisis de la discrepancia de modelo

Este análisis en dentición permanente se realiza solamente en el arco inferior por razones mecánicas y funcionales relacionadas a la propia arquitectura ósea. Para la ejecución del análisis necesitamos de los siguientes materiales:

- ✚ Modelo de yeso inferior, ficha, compás de punta seca, lápiz, borrador, regla milimetrada.

Para el cálculo de la discrepancia de modelo (DM), es necesario, inicialmente, medir el espacio disponible (ED) y el espacio requerido (ER).

Espacio disponible (ED): Corresponde al tamaño de hueso basal, comprendido entre mesial del primer molar permanente de un lado a mesial del primer molar permanente opuesto. Para efectuar esta medida usamos el compás, se empieza colocando una punta en la cara mesial del primer molar permanente y abriendo el compás hasta alcanzar la papila entre el canino y el primer premolar. Enseguida, anotamos esta medida, y se procede de la misma manera, en pequeños segmentos, hasta mesial del primer molar permanente del lado opuesto. Cada medida es transferida y registrada en la ficha, Con la ayuda de una regla se mide en milímetros el valor del perímetro del arco o espacio disponible. <sup>(19)</sup>

Otra manera de medir el espacio disponible es con un alambre de latón se debe contornear el arco, de mesial del primer molar permanente de un lado a mesial del primer molar permanente del lado opuesto, pasando sobre el mayor número posible de puntos de contacto, enseguida se rectifica el alambre sobre una regla y se mide el valor, en milímetros, del espacio disponible total. <sup>(19)</sup>

Espacio requerido (ER): es la sumatoria del mayor diámetro mesiodistal de los dientes permanentes localizados de mesial del primer molar permanente de un lado a mesial del primer molar permanente de lado opuesto. Con la ayuda del compás mediremos el diámetro mesiodistal de cada diente individualmente y transferido a la ficha. Con la regla milimetrada sumamos todos ellos y tendremos el valor del espacio requerido total. (ER) Se calcula en seguida, la discrepancia de molde (DM), que es obtenida por la diferencia entre el espacio disponible (ED) y el espacio requerido (ER) y puede ser positiva, negativa o nula. <sup>(55)</sup>

$$**DM = ED-ER**$$

Discrepancia positiva: cuando el espacio disponible es mayor que el espacio requerido. Existe la presencia de diastemas en el arco dentario, sobrando espacio para la nivelación de los dientes. <sup>(19)</sup>

Discrepancia negativa: cuando el espacio disponible es menor que el espacio requerido. No existe, suficiente espacio para la perfecta nivelación de los dientes.

Discrepancia nula: cuando el espacio disponible es igual al espacio requerido. <sup>(19)</sup>

#### Análisis de la dentición mixta

La dentición mixta se caracteriza por la presencia, en el arco, de dientes deciduos y permanentes en diferentes niveles del desarrollo. Para fines de análisis, deberán estar presentes en el arco los cuatro primeros molares permanentes y los incisivos superiores e inferiores permanentes. <sup>(19)</sup>

Por los estudios del crecimiento de los huesos maxilares, se sabe que el perímetro de los arcos no se altera de mesial del primer molar permanente a mesial del primer molar permanente del lado opuesto a partir de los 4 años, pero en algunos casos este crecimiento puede extenderse como máximo a la edad de 8 años aproximadamente. Este hecho nos permite realizar, a partir de este periodo, análisis que nos darán las posibilidades de espacio para la erupción de los demás dientes permanentes. <sup>(19)</sup>

Los análisis de la dentición mixta pretenden, por tanto, prever, a través de tablas o radiografías, el tamaño de los dientes permanentes no erupcionados y si estos tendrán espacio en el arco óseo. Los que emplean tablas se basan en la premisa de que los dientes humanos presentan una fuerte relación en sus proporciones, así, si un individuo tiene sus incisivos mayores que el tamaño medio, presentara caninos y premolares mayores al tamaño promedio. <sup>(19)</sup>

Para esto, a través de los estudios en modelo de yeso, se deben obtener dos medidas individualizadas:

- ✚ Espacio disponible: perímetro del hueso basal comprendido entre mesial del primer molar de un lado hasta mesial del primer molar del lado opuesto.
- ✚ Espacio requerido: sumatoria del diámetro mesiodistal de los dientes permanentes erupcionados o introseo, localizado de mesial del primer molar de un lado a mesial del primer molar de lado opuesto.

La diferencia entre el espacio disponible y el espacio requerido nos va a dar las discrepancias de modelo, que pueden ser positivas, negativas o nulas. <sup>(19)</sup>

- ✚ Discrepancia positiva: cuando el espacio disponible es mayor que el espacio requerido, habrá sobra de espacio óseo para la erupción de los dientes.
- ✚ Discrepancia negativa: cuando el espacio disponible es menor que el espacio requerido, no habrá espacio para la erupción de los dientes permanentes no erupcionados.
- ✚ Discrepancia nula: Es espacio disponible es igual al espacio requerido, es decir, el tamaño oseo es justo para albergar los dientes permanentes. <sup>(19)</sup>

## Análisis de Moyers

Este análisis se hace por el método estadístico. Moyers dividió el arco en dos segmentos: el anterior, que corresponde a los incisivos permanentes y el posterior, donde están incluidos los caninos, primeros y segundos molares deciduos. En estas condiciones se tiene dos espacios requeridos. <sup>(19)</sup>

Técnica empleada para el cálculo del análisis de Moyers:

Espacio disponible anterior (EDA): usando el compás, se coloca una de las puntas del mismo en la línea media y se hace la apertura hasta mesial del canino deciduo. Esa apertura es transportada a la ficha, se repite el mismo procedimiento para el lado opuesto. <sup>(19)</sup>

Espacio requerido anterior (ERA): se mide la distancia mesiodistal de cada incisivo permanente, transportándola a la ficha.

Si solamente quisiéramos calcular la discrepancia del segmento anterior, aplicaríamos la siguiente formula:

$$\begin{aligned} DM &= EDA - ERA \\ DM &= 20\text{mm} - 21.5\text{mm} \\ DM &= -1.5\text{mm (Discrepancia negativa)}. \end{aligned}$$

Sin embargo, estamos haciendo este análisis para el cálculo de la discrepancia total, es decir, el segmento anterior y posterior. Para esto, colocaremos la punta del compás en mesial del primer molar permanente y se abre hasta mesial del canino deciduo, llevando esa medida a la ficha. Por el lado opuesto, el procedimiento es idéntico. <sup>(19)</sup>

Para el cálculo del espacio requerido de la región posterior (ERp), se utiliza la tabla propuesta por Moyers:

**TABLA DE MOYERS**

**A - TABLA DE PROBABILIDADES PARA PREDECIR LA SUMA DE LAS ANCHURAS DE 3 4 5 PARTIENDO DE 21 - 12**

21-12	19,5	20,0	20,5	21,0	21,5	22,0	22,5	23,0	23,5	24,0	24,5	25,0	25,5	26,0	26,5	27,0	27,5	28,0	28,5	29,0
95%	21,6	21,8	22,1	22,4	22,7	22,9	23,2	23,5	23,8	24,0	24,3	24,6	24,9	25,1	25,4	25,7	26,0	26,2	26,5	26,7
85%	21,0	21,3	21,5	21,8	22,1	22,4	22,6	22,9	23,2	23,5	23,7	24,0	24,3	24,6	24,8	25,1	25,4	25,7	25,9	26,2
75%	20,6	20,9	21,2	21,5	21,8	22,0	22,3	22,6	22,9	23,1	23,4	23,7	24,0	24,2	24,5	24,8	25,0	25,3	25,6	25,9
65%	20,4	20,6	20,9	21,1	21,5	21,8	22,0	22,3	22,6	22,8	23,1	23,4	23,7	24,0	24,2	24,5	24,8	25,1	25,3	25,6
50%	20,0	20,3	20,6	20,8	21,1	21,4	21,7	21,9	22,2	22,5	22,8	23,0	23,3	23,6	23,9	24,1	24,4	24,7	25,0	25,3
35%	19,6	19,9	20,2	20,5	20,8	21,0	21,3	21,6	21,9	22,1	22,4	22,7	23,0	23,2	23,5	23,8	24,1	24,3	24,6	24,9
25%	19,4	19,7	19,9	20,2	20,5	20,8	21,0	21,3	21,6	21,9	22,1	22,4	22,7	23,0	23,2	23,5	23,8	24,1	24,3	24,6
15%	19,0	19,3	19,6	19,9	20,2	20,4	20,7	21,0	21,3	21,5	21,8	22,1	22,4	22,6	22,9	23,2	23,4	23,7	24,0	24,3
5%	18,5	18,8	19,0	19,3	19,6	19,9	20,1	20,4	20,7	21,0	21,2	21,5	21,8	22,1	22,3	22,6	22,9	23,2	23,4	23,7

SUPERIOR

**B - TABLA DE PROBABILIDADES PARA PREDECIR LA SUMA DE LAS ANCHURAS 3 4 5 PARTIENDO DE 21 - 12**

21-12	19,5	20,0	20,5	21,0	21,5	22,0	22,5	23,0	23,5	24,0	24,5	25,0	25,5	26,0	26,5	27,0	27,5	28,0	28,5	29,0
95%	21,1	21,4	21,7	22,0	22,3	22,6	22,9	23,2	23,5	23,8	24,1	24,4	24,7	25,0	25,3	25,6	25,8	26,1	26,4	26,7
85%	20,5	20,8	21,1	21,4	21,7	22,0	22,3	22,6	22,9	23,2	23,5	23,8	24,0	24,3	24,6	24,9	25,2	25,5	25,8	26,1
75%	20,1	20,4	20,7	21,0	21,3	21,6	21,9	22,2	22,5	22,8	23,1	23,4	23,7	24,0	24,3	24,6	24,8	25,1	25,4	25,7
65%	19,8	20,1	20,4	20,7	21,0	21,3	21,6	21,9	22,2	22,5	22,8	23,1	23,4	23,7	24,0	24,3	24,6	24,8	25,1	25,4
50%	19,4	19,7	20,0	20,3	20,6	20,9	21,2	21,5	21,8	22,1	22,4	22,7	23,0	23,3	23,6	23,9	24,2	24,5	24,7	25,0
35%	19,0	19,3	19,6	19,9	20,2	20,5	20,8	21,1	21,4	21,7	22,0	22,3	22,6	22,9	23,2	23,5	23,8	24,0	24,3	24,6
25%	18,7	19,0	19,3	19,6	19,9	20,2	20,5	20,8	21,1	21,4	21,7	22,0	22,3	22,6	22,9	23,2	23,5	23,8	24,1	24,4
15%	18,4	18,7	19,0	19,3	19,6	19,8	20,1	20,4	20,7	21,0	21,3	21,6	21,9	22,2	22,5	22,8	23,1	23,4	23,7	24,0
5%	17,7	18,0	18,3	18,6	18,9	19,2	19,5	19,8	20,1	20,4	20,7	21,0	21,3	21,6	21,9	22,2	22,5	22,8	23,1	23,4

INFERIOR

Tabla de Moyers. Tenemos en la columna superior horizontal el tamaño de la suma del diámetro mesiodistal de 21- 12. Y en la columna vertical los niveles de probabilidades expresadas en porcentajes. Obteniendo así el tamaño del canino permanente, del primer y segundo premolar.

Fuente: Vellini FF. Ortodoncia, diagnóstico y planificación clínica. Brasil: editorial artes médicas, 2002.

En la línea horizontal superior de la tabla B, encontramos el valor de la sumatoria de los cuatro incisivos inferiores (ERA) y en la columna vertical los porcentajes que varían del 5% hasta el 95%. <sup>(19)</sup>

A partir de la sumatoria de la anchura de los cuatro incisivos inferiores (ERA), se busca en la tabla la sumatoria el mayor diámetro mesiodistal de canino y premolares que aún se encuentran intraóseos y se multiplica por 2 (ERp). <sup>(19)</sup>

Para una mejor comprensión del significado de los porcentajes expresados en las tablas de Moyer, haremos el siguiente ejemplo:

Siendo la sumatoria de la anchura de los cuatro incisivos inferiores igual a 21.5mm vamos a obtener a nivel del 95% para la región posterior (caninos y premolares) un valor de 22.3mm para cada lado de la arcada. Considerando un porcentaje del 5% el valor sería de 18.9mm. <sup>(19)</sup>

Esto significa que de todas las personas en las cuales los incisivos inferiores miden 21.5mm, el 95% tienen diámetro mesiodistal de los caninos y premolares totalizando 22.3 mm o menos unilateralmente y solamente el 5% tienen caninos y premolares con diámetro mesiodistal total menor que 18.9mm también unilateralmente. Ningún valor puede representar la suma precisa de los caninos y premolares para todas las personas, ya que hay una variación del diámetro de los dientes posteriores observada hasta incluso cuando los incisivos son idénticos. <sup>(19)</sup>

El valor a nivel del 75% fue elegido como estimativa, pues se decidió que es el más práctico bajo el punto de vista clínico. En este ejemplo, es de 21.3mm, lo que significa que en cuatro casos, tres presentarán caninos y premolares totalizando 21.3mm o menos; Aplicando entonces la fórmula tendremos:

$$DM = (EDa + EDp) - (ERa + ERp)$$

$$DM = (20 + 43) - (21.5 + 42.6)$$

$$DM = 63 - 64.1$$

$$DM = -1.1 \text{ mm (Discrepancia negativa).}$$

Esto indica que falta 1.1mm es espacio para una mejor alineación de los dientes permanentes en la arcada. <sup>(19)</sup>

Para calcular el espacio requerido posterior del arco superior, el procedimiento es el mismo: usamos la tabla de Moyers, pero la tabla A, que fue hecha tomando como referencia la sumatoria de los cuatro incisivos inferiores. Se transporta ese valor para el rango horizontal de la tabla A y de acuerdo con el porcentaje escogido (75%), se llega al resultado final con el mismo procedimiento utilizado para el arco inferior. <sup>(19)</sup>

Ventajas de este análisis:

- 1.- Posee un error sistemático mínimo y las variaciones de estos errores son conocidas.
- 2.- Puede ser hecha con igual seguridad, tanto por el principiante como por el especialista.
- 3.- No exige mucho tiempo de trabajo.
- 4.- No necesita equipo especial o radiografía.
- 5.- A pesar de realizarse mejor en modelos dentarios, puede ser hecha con razonable exactitud en la boca.
- 6.- Puede ser usada para ambos arcos dentarios. <sup>(55)</sup>

#### Análisis de Nance

En este tipo de análisis se aplica el método radiográfico. El espacio disponible (ED) se obtiene colocando el compás en mesial del primer molar permanente y se termina en mesial del primer molar permanente del lado opuesto.



El espacio requerido anterior (ERa) es medido con el compás, sumando la distancia mesiodistal de los cuatro incisivos. En la región posterior vamos a utilizar radiografías periapicales de los caninos, los primeros y segundos molares deciduos y para calcular el diámetro de estos mismos, se elabora una regla de tres. Esta ecuación es utilizada para compensar las distorsiones que ocurren en las radiografías. <sup>(19)</sup>

$$\begin{array}{l} \mathbf{MdM} \text{ ----- } \mathbf{MdRx} \\ \mathbf{X} \text{ ----- } \mathbf{MpRx} \end{array}$$

$$\mathbf{X = MdM \times MpRx / MdRx}$$

X= Incógnita (Medida del diámetro mesiodistal del germen permanente).

MdM= Medida del diámetro mesiodistal real del diente deciduo en el modelo.

MdRx= Medida del diámetro mesiodistal aparente del diente deciduo en la radiografía.

MpRx= Medida del diámetro mesiodistal aparente del diente permanente en la radiografía.

Por ejemplo:

X= Anchura real (Germen dentario permanente).


MpRx= 8mm anchura aparente en radiografía (canino permanente).

MdM= 5mm anchura real (canino deciduo).

MdRx= 6 anchura aparente en radiografía (canino deciduo)

$$\mathbf{X = MdM \times MpRx / MdRx = 5 \times 8 / 6 = 6.6mm}$$

Este procedimiento debe realizarse para cada diente permanente posterior no erupcionado. Para calcular el espacio requerido total se suma la anchura real de los posteriores con la anchura de los cuatro incisivos. <sup>(19)</sup>

 Índice de Pont

El índice de Pont fue establecido por Pont en 1909 y es un índice predictor de la anchura de las arcadas dentales por la utilización de la suma mesiodistal de los incisivos maxilares y con la aplicación de sus fórmulas indica cuanto espacio se requiere para alinear los dientes comparándolo con el espacio que tiene el paciente (espacio existente), indicando si hace falta espacio y cuánto es lo que falta, conociendo estos datos se emite un diagnóstico y da la pauta para la elección del tratamiento. De acuerdo con Pont, Linder-Hart en una arcada dental ideal los valores del radio de la suma de los diámetros mesiodistal de los incisivos maxilares para el ancho transversal de la arcada dental, se multiplica por 100 y después se divide en 85 en la región premolar y entre 65 en la región molar. <sup>(34)</sup>

En el índice de Pont se mide lo siguiente: Suma de los incisivos superiores (Slo), anchura transversal anterior de la arcada dentaria o región premolar, anchura transversal posterior de la arcada dentaria o región molar. <sup>(34)</sup>

Slo: Su determinación representa el punto de partida para medir el índice de la anchura de los incisivos y de la arcada dental de Pont. La anchura mesiodistal máxima se determina a nivel de cada uno de los incisivos superiores y luego se suman los valores obtenidos. <sup>(34)</sup>

Anchura transversal de la arcada dentaria: El valor teórico de la longitud transversal de la arcada dentaria a nivel de los premolares y molares depende de la anchura mesiodistal de los cuatro incisivos superiores (Slo) (Pont, Linder, Harth). Los puntos de medida odontométricos de la anchura anterior y posterior de la arcada dentaria están uno frente al otro en caso de oclusión correcta en el maxilar superior y en la mandíbula, y deben ser idénticos para ambos maxilares. La comparación del valor de la fórmula de Pont con el valor real medido directamente de modelos de yeso del paciente, muestra las discrepancias, es decir, los casos de colapso excesivo de la arcada dentaria. Los puntos de medida se seleccionan en el maxilar superior y en la mandíbula de forma que queden enfrentados durante la oclusión, en caso de dentición anatómicamente correcta. <sup>(34)</sup>

Definición de los puntos de medida:

- ✚ Anchura transversal anterior superior = Punto más profundo de la fisura transversal del primer premolar.
- ✚ Anchura transversal posterior superior = Punto de cruce de la fisura transversal con la fisura vestibular del primer molar.
- ✚ Anchura transversal anterior inferior = Punto de contacto vestibular entre el primero y segundo premolar.
- ✚ Anchura transversal posterior inferior = Cúspide vestibular media del primer molar inferior. <sup>(34)</sup>

La fórmula para calcular el índice de Pont de acuerdo con Linder y Hart es:

Valor teórico o de la fórmula de la anchura anterior =  $Slo \times 100/85$

Valor teórico o de la fórmula de la anchura posterior =  $Slo \times 100/65$

Ya obtenidas las medidas con la fórmula se comparan con las reales o existentes en la arcada dental del individuo y se registrará la diferencia y la medición diferencial, es la que indica cuánto colapso o cuánto espacio se requiere para alinear los dientes y armonizar la oclusión. <sup>(34)</sup>

#### 4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las características de crecimiento, desarrollo y su impacto psicosocial son muy importantes para la profesión, porque al finalizar la madurez biológica en términos dento-faciales, más la consolidación de hábitos de higiene saludables, se reflejan sobre el aspecto físico del adolescente, área muy valorada por él, que repercute de manera directa sobre su autoestima y posterior interacción social. En este sentido, el adolescente en los últimos años, ha sido parte de fenómenos como la globalización, donde se promueve la cultura de la belleza con mayor intensidad que en años anteriores. Por tanto, es de llamar la atención observar cada día más jóvenes con cirugías estéticas, tratamientos ortodónticos, y otros procedimientos cosméticos, en los que no se perciben la responsabilidad o las implicaciones éticas cuando no es realmente necesario.

En la actualidad el conocimiento científico de los cambios esqueléticos producidos por la aparatología funcional está limitado a pocos trabajos de investigación. Los cambios producidos por la aparatología funcional en pacientes de clase I y II con mayor corrección percibida clínicamente se produce a nivel dento-alveolar, habiendo disminución del overjet por cambios favorables de inclinación de las piezas dentarias. Los pacientes que los utilizan modifican positivamente su biotipología y la tendencia de crecimiento muestra variaciones favorables durante la terapia funcional con el aparato.

La interrogante para el estudio es:

¿Cuál será la efectividad terapéutica del uso del Activador Elástico de Klammt como alternativa de tratamiento en paciente con clase II de Angle?

## 5. OBJETIVO GENERAL

Determinar la efectividad terapéutica del Activador Abierto Elástico de Klammt como alternativa de tratamiento en paciente de clase II de Angle.

### 5.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✚ Conocer los cambios a nivel oclusal con el activador abierto elastico de Klammt.
- ✚ Conocer los cambios a nivel overjet con el activador abierto elástico de Klammt.
- ✚ Conocer los cambios a nivel overbite con el activador abierto elástico de Klammt.
- ✚ Conocer los cambios a nivel facial con el activador abierto elástico de Klammt.

## 6. MATERIAL Y MÉTODO

Estudio N=1

### UNIVERSO:

Paciente en edad escolar que acude a consulta odontológica en clínica universitaria de atención a la salud.

### CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN:

- INCLUSIÓN:
  - ✚ Escolar que asistió el día de revisión.
  - ✚ Escolar con consentimiento informado firmado por padre o tutor. (Ver anexo No. 1)
  - ✚ Escolar que asista en horario escolar matutino.
- EXCLUSIÓN:
  - ✚ Escolar no cooperador.
  - ✚ Escolar con capacidades físicas diferentes.
  - ✚ Escolar que no presentaron consentimiento informado firmado por padre o tutor.

## 7. TÉCNICAS

La forma en que se llevó a cabo el presente caso clínico a sus objetivos fue de la siguiente manera, se pidió permiso al titular de la clínica para poder llevar el caso clínico de un paciente con las características necesarias y poder dar seguimiento a este mismo.

Para ello, se buscó a un candidato en edad escolar, con características de maloclusión clase II, apiñamiento dental, entre otras tantas más; Al encontrarlo, se prosiguió a realizar la historia clínica detallada y a firmar el consentimiento informado para el tratamiento integral del infante.

Se informó al tutor la importancia de una correcta intervención ortopédica, detallando posibles problemas y beneficios que podrían ocurrir al realizar el tratamiento; Se pidió de la manera más atenta que realizara los estudios radiográficos pertinentes, para llegar a un diagnóstico más certero y un mejor plan de tratamiento, pidiéndole su análisis radiográfico que incluye radiografía cefalométrica, radiografía lateral de cráneo, modelos de estudio y fotografía clínica.

Una vez el tutor y el paciente hicieron estos estudios, se realizaron los análisis de radiografía y de modelos (Análisis de Steiner e índice de Pont), llegando así al diagnóstico definitivo y analizando opciones de tratamiento, donde se decidió en conjunto ocupar el activador abierto elástico de Klammt, para lo cual se procedió a tomar el modelo de trabajo y después a realizar el aparato.

En un principio, se tuvieron sesiones semanales con el paciente para hacer saneamiento básico, antes de colocar el aparato, se acordó trabajar por cuadrante y al terminar se colocó el aparato y se tuvieron citas mensuales para hacer las activaciones necesarias del mismo y revisar el avance y evolución del paciente.

Al término del tratamiento, se devolvieron los estudios radiográficos del paciente al tutor y se explicó la importancia de una buena higiene oral y cuidado de los dientes, se le enseñó el antes y el después de tratamiento; Se firmó el alta del tratamiento y se prosiguió a realizar este caso clínico.

## 8. RECURSOS

Humanos:

- + Paciente en edad escolar de la CUAS.
- + Director de la tesis: Ayala Zarazua Maribel.
- + Asesor de la tesis: Alcauter Zavala Andres.
- + Pasante elaborador de la tesis: Alvarez Aguilar Carlos Daniel

Físicos:

- + Clínica Universitaria de Atención a la Salud.

Materiales:

- + Básico 1x4.
- + Pinzas para activación.
- + Campos desechables.
- + Guantes desechables.
- + Cubrebocas.
- + Gorro.
- + Lentes de protección.
- + Radiografía panorámica.
- + Radiografía lateral de cráneo.
- + Modelos de estudio.
- + Modelos de trabajo.
- + Fotografías intra y extraorales.

## 9. CRONOGRAMA

Actividades a realizar	Ene 2019	Feb 2019	Mar 2019	Abr 2019	May 2019	Jun 2019	Ago 2019	Sep 2019	Oct 2019	Nov 2019	Dic 2019	Ene 2020	Feb 2020
Investigación bibliográfica													
Análisis de la información													
Organización de la información													
Integración de los casos clínicos													
Elaboración de protocolo													



## 10. CASO CLÍNICO

### ***Ficha de identificación:***

- + Nombre: J.S.L.
- + Edad: 10 años 9 meses.
- + Género: Masculino.
- + Lugar de nacimiento: Estado de México.
- + Lugar de residencia: Estado de México.

### ***Antecedentes heredofamiliares:***

- + Madre con hipertensión arterial sistémica controlada con tabletas de captopril de 25mg cada ocho horas vía oral.

### ***Antecedentes personales no patológicos:***

Refiere proceder de estrato socioeconómico medio, habitar en casa rentada, que cuenta con todos los servicios intradomiciliarios, realiza una dieta deficiente de tres comidas al día siendo alta en carbohidratos y grasas, escasa en frutas y verduras.

Refiere realizar baño y cambio de ropa diariamente y cepillado dental 2 veces al día, con técnica deficiente.

Cuenta con el esquema de vacunación completo de acuerdo a su edad.

### ***Antecedentes personales patológicos:***

Interrogado y negado.

### ***Interrogatorio por aparatos y sistemas:***

Sistema respiratorio: Ronquido nocturno.

### ***Exploración física:***

Paciente cooperador, marcha simétrica y balanceada.

**Exploración extraoral:**

Presenta facie adenoidea, disminución del tercio inferior de la cara, retrusión del mentón y dirección de crecimiento de tipo dolicofacial.

**Exploración intraoral:**

Presenta relación molar bilateral clase II según Angle, arcada superior ovalada, gingivitis leve generalizada, apiñamiento dental moderado, fluorosis dental moderada, overbite y overjet aumentados.

**Somatometría:**

Tensión arterial: 110/60 mmHg.	Frecuencia cardiaca: 70 por minuto.
Estatura: 1.50 m.	Frecuencia respiratoria: 18 por minuto.
Peso: 30 Kg.	Temperatura: 36°C.
Pulso: 60 por minuto.	

**Exámenes de gabinete y/o laboratorio:**

No fueron necesarios para el caso realizado.

**Auxiliares de diagnóstico:**

- ✚ Ortopantomografía, radiografía lateral de cráneo, modelos de estudio, fotografías clínicas.

**ÍNDICE DE PONT**  
**Anchura normal de las arcadas.**

<b>SUMA DE LOS INCISIVOS</b>	<b>RELACIÓN 4:4</b>	<b>RELACIÓN 6:6</b>	<b>LONGITUD ARCO</b>
<b>27</b>	32	41.5	<b>16</b>
<b>27.5</b>	32.5	42.3	<b>16.3</b>
<b>28</b>	33	43	<b>16.5</b>
<b>28.5</b>	33.5	43.8	<b>16.8</b>
<b>29</b>	34	44.5	<b>17</b>
<b>29.5</b>	34.7	54.3	<b>17.3</b>
<b>30</b>	35.5	46	<b>17.5</b>
<b>30.5</b>	36	46.8	<b>17.8</b>
<b>31</b>	36.5	47.5	<b>18</b>
<b>31.5</b>	37	48.5	<b>18.3</b>
<b>32</b>	37.5	49	<b>18.5</b>
<b>32.5</b>	38.2	50	<b>18.8</b>
<b>33</b>	39	51	<b>19</b>
<b>33.5</b>	39.5	51.5	<b>19.3</b>
<b>34</b>	40	52.5	<b>19.5</b>
<b>34.5</b>	40.5	53	<b>19.8</b>
<b>35</b>	41.2	54	<b>20</b>
<b>35.5</b>	42	54.5	<b>20.5</b>
<b>36</b>	42.5	55.5	<b>21</b>
<b>36.5</b>	43	56.2	<b>21.5</b>
<b>37</b>	43.5	57	<b>22</b>
<b>37.5</b>	44	57.7	<b>22.5</b>
<b>38</b>	44.7	58.5	<b>23</b>
<b>38.5</b>	45.3	59.2	<b>23.5</b>
<b>39</b>	46	60	<b>24</b>
<b>39.5</b>	46.5	60.8	<b>24.5</b>
<b>40</b>	<b>47</b>	<b>61.5</b>	<b>25</b>

En la mandíbula, se toma el valor obtenido de arco del maxilar menos 3, o sea: LO—  
Maxilar Superior--16 (16-3) LU—Maxilar inferior—13

9	10	10	9	=	38	←PAC→	44	58	32
2	1	1	2						

PONT	44.7	58.5	23
------	------	------	----

### ANÁLISIS DE STEINER

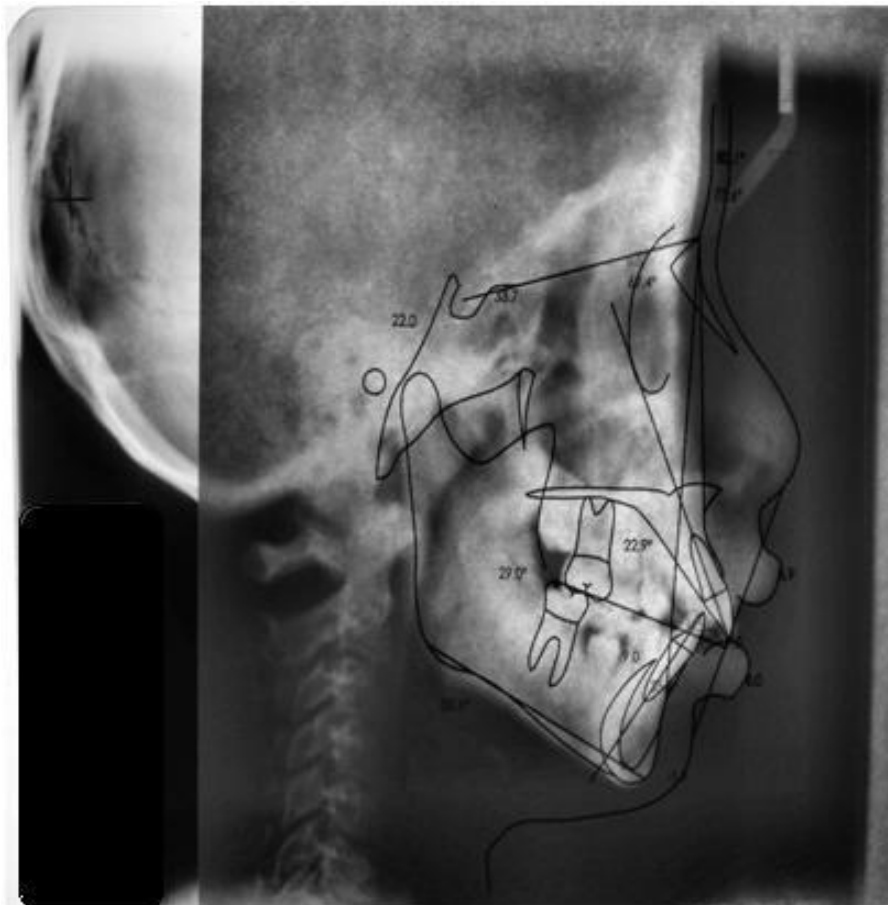
Análisis Esqueletal					
Medida:	Valor	Medida	Diferencia	Unidades	Clase
SNA	80.1	82.0±2.0	-1.9	Norma	Normal
SNB	73.6	80.0±2.0	-6.4	-XXX	Retrusión
ANB	6.5	3.0±2.0	3.5	X	Clase II
SND	69.3	76.0±2.0	-6.6	-XXX	Retrognatia
Distancia SE	22	22.0±2.0	0	Normal	Normal
Distancia SL	33.7	51.0±2.0	-17.3	-XXXXX	Disminuido
Ángulo del Plano Oclusal	29	14.0±4.0	15	XX	Rotación Horaria
Ángulo del Plano Mandibular	38.6	32.0±4.0	6.6	X	Dolicofacial

## ANÁLISIS DENTAL

Medida:	Valor	Medida	Diferencia	Unidades	Clase
Posición IS	7	4.0±1.0	3	XXX	Retrusión
Posición II	9	4.0±1.0	5	XXXXX	Protrusión
Distancia Pg a NaB	-1.9	4.0±1.0	-5.9	-XXXXX	Disminuido
Angulo Interincisivo	115	131.0±6.0	16	-XX	Disminuido
Angulo IS	22.9	22.0±2.0	0.9	Aumentado	Linguo- Versión
Angulo II	<b><u>35.6</u></b>	<b><u>25.0±2.0</u></b>	10.6	XXXX	Vestubulo- Versión

## ANÁLISIS DE TEJIDOS BLANDOS

Medida:	Valor	Medida	Diferencia	Unidades	Clase
Protrusión Labio Superior	6.9	0.0±0.0	6.9	Aumentado	Protrusión Labial
Protrusión Labio Inferior	8	0.0±0.0	8	Aumentado	Protrusión Labial



## SERIE FOTOGRÁFICA DE INICIO



## 10.1 DIAGNÓSTICO

Paciente masculino de 10 años de edad que a la exploración por aparatos y sistemas presenta ronquido nocturno.

A la exploración intrabucal presenta gingivitis leve generalizada asociada a placa dentobacteriana, apiñamiento dental moderado, fluorosis dental moderada, tipo de cráneo dolicocefalo, perfil cóncavo, overbite y overjet aumentados, presenta relación molar bilateral clase II según Angle.

## 10.2 PRONÓSTICO

✚ Favorable

## 10.3 TRATAMIENTO

- ✓ Fase I (Higiénica): Historia clínica, implementar técnica de cepillado y auxiliares de higiene dental, motivación y educación al paciente, control de placa bacteriana, profilaxis, instrucción para la higiene de aparatos de ortodoncia.
- ✓ Fase II (Correctiva): Técnica ortopédica seleccionada de acuerdo al problema ortopédico diagnosticado:
  - Toma de modelo de trabajo.
  - Elaboración del activador abierto elástico de Klammt.
  - Colocación del aparato.
  - Indicaciones: Uso mínimo de 16 horas al día distribuidas entre el día y la noche, tratamiento de 12 a 18 meses, dependiendo la evolución del paciente.
  - Instrucción para la higiene de aparatos de ortodoncia.
  - Citas de seguimiento, revisión y activación del aparato una vez cada 30 días.
- ✓ Fase III (Mantenimiento): Visitas periódicas de control, control de placa bacteriana, profilaxis.



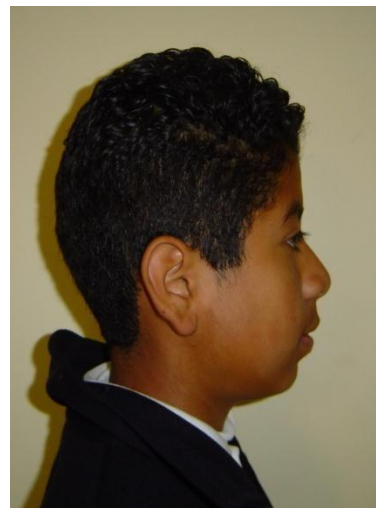
## SERIE FOTOGRÁFICA DE SEGUIMIENTO

### MORDIDA CONSTRUCTIVA



**ANTES**

**DESPUÉS**

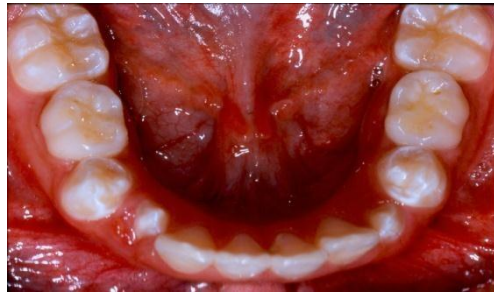
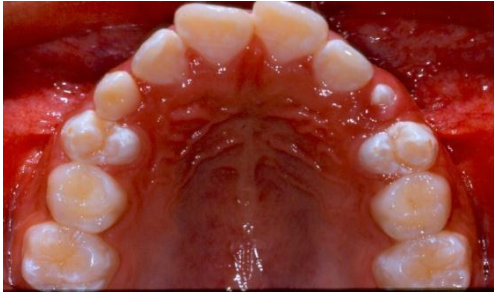


**ANTES**

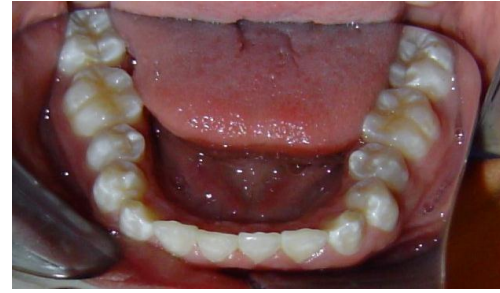
**DESPUÉS**



**ANTES**



**DESPUÉS**



## 11. DISCUSIÓN

En un estudio prospectivo realizado por Pérez L, Sáez M. se revisó a 16 niños con maloclusión de clase II división 1 de Angle, tratados durante un año con el activador abierto elástico de Klammt. La muestra se dividió en 2 grupos similares para determinar la adaptación funcional de los pacientes ante un adelantamiento anteroposterior total de la mandíbula (grupo 1) o por etapas (grupo 2). Los resultados mostraron una modificación favorable de las excursiones mandibulares en ambos grupos y de forma significativa en el grupo 2, donde además fue significativamente menor el período de adaptación al aparato; por lo tanto se recomienda el avance mandibular por etapas, al usar el activador abierto elástico de Klammt. Como a ellos y al igual que a nosotros, nos dio resultados positivos al finalizar el tratamiento. <sup>(4)</sup>

Otro estudio realizado en 16 niños con maloclusión de clase II división I de Angle, fueron tratados con el activador abierto elástico de Klammt, con diferente magnitud en el avance mandibular: el grupo 1 quedó conformado por pacientes con avance total de la mandíbula y el grupo 2 con un adelantamiento por etapas. Las telerradiografías iniciales y al año, permitieron conocer que en el grupo 1 hubo cambios significativos en la posición mandibular, longitud mandibular y posición de incisivos superiores ( $p < 0,05$ ). En el grupo 2 se observaron estos cambios, pero más marcados (Z con mayor valor absoluto), y aparecen otros como la relación maxilomandibular, la posición del incisivo superior, así como la inclinación y la posición de los incisivos inferiores con respecto a la mandíbula. Concluimos que en ambos grupos hubo cambios significativos en variables esqueléticas y dentarias, pero más marcados y extensos en el grupo con un avance mandibular por etapas. <sup>(1)</sup>

En el estudio realizado por Yanela A, Buenaventura A. en 8 pacientes con dislalias y maloclusión con el objetivo de conocer si existe relación entre la articulación temporomandibular y las anomalías dentomaxilofaciales, éstos fueron tratados con un aparato de ortopedia funcional de los maxilares, el activador abierto elástico de Klammt, para evaluar al año de tratamiento cómo evolucionaba la incompetencia del cierre labial, el resalte anterior aumentado, el diastema central y la dislalia, donde se

obtuvo que más del 65% de los pacientes resolvieron estas anomalías; así como la dificultad en la articulación de la palabra. En nuestro estudio, nos dimos cuenta de la gran evolución en cuanto a incompetencia labial y overjet, overbite aumentados, permitiendo así un mejor desarrollo del lenguaje, resolviendo las anomalías dichas. <sup>(3)</sup>

Un estudio prospectivo realizado en el 2010-2011 en 16 niños con dentición mixta y maloclusión de clase II división 1 de Angle. Todos fueron tratados con el activador abierto elástico de Klammt. La muestra se dividió en 2 grupos similares para determinar la influencia de un adelantamiento anteroposterior total de la mandíbula (grupo 1) o por etapas (grupo 2), en las características morfológicas del sistema estomatognático. Las variables examinadas (resalte, sobrepase, relación de molares y caninos, así como el diámetro transversal del maxilar) mejoraron significativamente y de forma similar en ambos grupos, por lo que se recomienda, indistintamente, el uso del activador de Klammt en este tipo de pacientes. <sup>(8)</sup>

## 12. CONCLUSIÓN

Después de haber realizado el tratamiento ortopédico del paciente y la investigación bibliográfica, se puede concluir que la ortopedia interceptiva y miofuncional tiene una gran importancia tanto en el ámbito odontológico como para el paciente. Este tipo de tratamientos, utilizando la función de la musculatura como método principal de corrección, es de gran ayuda y merece mayor reconocimiento por parte del gremio odontológico.

Nos damos cuenta que una intervención a tiempo, es beneficioso tanto para el paciente pediátrico como al tutor, en el ámbito psicológico, de autoestima, seguridad, felicidad y como en el funcional.

Debemos aceptar la importancia de la correcta prevención e intervención, un diagnóstico certero y bien realizado, no nos garantiza el éxito del tratamiento pero siempre nos acercará un poco más a los objetivos deseados.

En este caso clínico, pudimos contar con la cooperación del paciente, indispensable en este tipo de tratamientos, viéndose antes, durante y al final grandes cambios, mostrando que el AAEK es una alternativa aún vigente. Esto no quiere decir, que no tenga limitaciones, las cuales también hay que conocer para evitar fracasos.

Podemos decir que fue un caso bien llevado, de la mano de los asesores, donde todas las partes tuvimos beneficios. Todo gran trabajo, conlleva mucho esfuerzo y en este caso se obtuvo el éxito deseado.

### 13. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Pérez LM, Saez M, Castillo R, Soto L, Grau R. Cambios cefalométricos con el uso del activador de Klammt en diferentes magnitudes de protrusión mandibular. *Rev Cubana Estomatol.* 2008; 40 (2): 1-9.
2. Massón R, Marín G. Tratamiento de la Clase II División 1 con aparatos funcionales. Presentación de 12 casos. *Revista Cubana de Ortodoncia.* 2009; 10 (2): 1-5.
3. Yanela A, Buenaventura A, Soto L, Fernández L. Alteraciones del habla en niños con anomalías dentomaxilofaciales. *Rev Cubana Ortod.* 2010; 13(1):29-36.
4. Pérez L, Sáez M, Castillo R, Soto L, Grau R. Adaptación Funcional con el uso del Activador de Klammt Relacionada con el Grado de Protrusión Mandibular. *Rev Cubana Ortod.* 2009; 16 (2): 96-101.
5. Martínez H, Mora E, Prato R. The influence of orthodontic dental apparatus in production and perception of speech: study of five cases. *Rev CEFAC (São Paulo)* 2006; 8 (4): 467-476.
6. Rigoberto OL. *Ortodoncia.* Editorial Ciencias Médicas. La Habana, Cuba; 2014.
7. Laleska C. Estudio electromiográfico en pacientes con síndrome maloclusivo clase II, división 1, tratados con el activador abierto elástico de Klammt. *Rev Cubana Ortod.* 2009; 14(2): 94-9.
8. Pérez LM, Sáez M, Castillo R, Soto L, Grau R. Efecto morfológico del activador de klammt y su relación con el grado de protrusión mandibular. *Rev Cubana Ortod.* 2011; 16(2): 90-95.
9. Canut J. *Ortodoncia clínica y terapéutica.* 2a ed. Barcelona: Masson, 200:535-571.
10. Ugalde FG. Clasificación de la maloclusión en los planos anteroposterior, vertical y transversal. *Rev ADM.* 2007; 64(3): 97-109.
11. Montoya AL, Chávez Z. Algunas características del estado de la oclusión en niños de tercer grado. *MEDISAN.* 2009; 13(6): 1-6.



12. Camblor A, Cogorno V, Gutiérrez H, Veitia J, Jiménez C. Estudio retrospectivo de Maloclusiones frecuentes en infantes de 2 a 16 años de edad en el Centro Odontopediátrico de Carapa Ubicado en la Parroquia Antímamo- Caracas en el período 200-2007. *RevLat de OrtodOdont.* 2008:1-13.
13. Muñiz M, Pérez M. Comportamiento de las maloclusiones dentarias en niños de 5-11 años. Barrio Adentro. Las Margaritas. Enviado 2007.
14. Santiso A, Mursulí M, Santiso Y. Efecto de algunos factores de riesgo sobre la oclusión dentaria en escolares de 5 años de edad. *Mediciego.*2010; 17 (1): 1-6.
15. Santiso A, Santiso Y, Cidre FM, Gómez M, Díaz RJ. Time evaluation of breastfeeding as a risk factor in alterations of temporary dental occlusion. *Mediciego.* 2011; 17(Suppl. 1): 1-8.
16. Moreno Y, Betancourt J. Prevalencia de las maloclusiones en la dentición mixta ocasionadas por traumatismos en la dentición temporal. *Rev. Cubana Ortod.* 2001; 16(1): 59-64.
17. Herrera D, Belmonte S, Herrera E. Alteraciones del desarrollo maxilofacial. Prevención de la maloclusión. *Arch. Argent. Pediatr (Buenos Aires).* 2006 ene/feb; 104(1): 1-10.
18. Medina C. Prevalencia de maloclusiones dentales en un grupo de pacientes pediátricos. *Rev.*2010; 48(1): 1-18
19. Vellini FF. Ortodoncia diagnóstico y planificación clínica. 1ª edición. Editora artes médicas LTDA. Sao Paulo, Brasil; 2002.
20. Quiros AO. Bases biomecánicas y aplicaciones clínicas en ortodoncia interceptiva. 1ª ed. Caracas Venezuela. AMOLCA; 2006
21. Quiros,AO. Manual de Ortopedia Funcional de los maxilares y Ortodoncia Interceptiva. 1ª ed Caracas; Amolca; 1993.
22. Sepúlveda CH. Ortopedia maxilar integral. 1ª edición. Bogotá. Ecoe Ediciones; 2012.
23. Alvarado A. Guía práctica introductoria en la ortopedia Craneofacial; Facultad de Odontología; UNAM; 1998

24. Grohmann U. Aparatología en ortopedia funcional atlas gráfico. 1ª edición. Alemania. AMOLCA; 2002.
25. Massón RM, Marín G, Fernández R, Otaño GM. Método combinado L.S.78. Rev Cubana Estomatol. 2009; 42 (1): 1-6
26. Aguila FJ. Tratado de ortodoncia. Actualidades medico odontológicas de latinoamerica.2000:645.
27. Yositomi JCV. Atlas de aparatología funcional y aparatología auxiliar. 1ª edición. Lima, Perú. Editorial Odontologos asociados; 2002.
28. Fonanet M, Sánchez, Lamadrid J (dir), Hernández M (ases). Origen y evolución del activador abierto elástico de klamt. [tesina] [México]: Universidad Nacional Autónoma de México. 2001.
29. Martínez García M, Cázares Morales R, Mendoza Oropeza L. Filosofía y aprovechamiento del activador abierto elástico Klammt en la ortopedia miofuncional [tesina] [México]: Universidad Nacional Autónoma de México, 2004.
30. Graber T. M. Aparatología Ortodóntica Removible. 2ªedición. Ed. Panamericana. 1987.
31. Escriván LDS. Ortodoncia en dentición mixta. 1ª edición. Venezuela. AMOLCA; 2007.
32. Barahona JB, Benavides JS. Principales análisis cefalométricos utilizados para el diagnóstico ortodóntico. Revista Científica (Internet). 2006.
33. Zamora CE, Inguanzo SD. Atlas de cefalometría análisis clínico y práctico. 1ª edición. México. AMOLCA; 2004.
34. Celis CL, Ortiz EC. Exactitud del ancho de las arcadas dentarias: Índice de Pont en una población de mexicanos sin maloclusión. Revista de la asociación dental mexicana. 2003.

## 14. ANEXO

### CONSENTIMIENTO INFORMADO

Declaro que los datos aquí referidos son verdaderos y que en caso de haber omitido o falseado algo, puede haber complicaciones en mi tratamiento o alterar la buena evolución de los procedimientos estomatológicos que aquí se aplican. Asimismo, se me ha explicado de manera clara y completa la alteración o enfermedad bucal que padezco, así como los tratamientos que pudieran realizarse optando por los que se encuentran en este plan de tratamiento por sus posibles ventajas funcionales, estéticas y/o económicas. Acepto que fui informado de los posibles riesgos del tratamiento, de las posibles molestias y del beneficio esperado, además del costo que este representa. En el caso de no seguir con las instrucciones que me indiquen, estoy consciente de las consecuencias. Estoy al tanto que mi tratamiento será realizado por estudiantes en formación bajo la supervisión de profesores.

---

Firma del responsable

---

Fecha

---

Testigo (s)