



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

MANEJO ORTODÓNCICO DE LA MORDIDA
CRUZADA POSTERIOR.

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

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

P R E S E N T A:

ULISES CHÁVEZ RAMÍREZ

TUTORA: Esp. MARÍA ALICIA VALENTI GONZÁLEZ



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.



DEDICATORIAS

Esta tesina está dedicada a:

A mis padres **Ana** y **Angel**, que gracias a su amor, esfuerzo, tiempo, dedicación, apoyo, paciencia y sustento me han permitido cumplir este sueño de poder tener una licenciatura. Gracias por enseñarme a nunca rendirme, seguir siempre hacia delante y dar todo de mi para así alcanzar mis metas y objetivos; y a mi hermano **Luis** por todo su apoyo, enseñanza, tiempo y ánimos para seguir adelante.

A mi **Universidad**, que me abrió las puertas para poder realizarme como un odontólogo de calidad, con ética y profesionalismo. Gracias a los conocimientos que me brindaron en la máxima casa de estudios.

A mis doctores y profesores, que gracias a ellos ahora puedo llegar a este punto final de la carrera con una amplia gama de conocimientos y técnicas; por su paciencia, compromiso y dedicación.

A la **Esp. Alicia Valenti**, mi tutora, gracias por su apoyo en esta etapa, por brindarme sus conocimientos y su tiempo, por aclarar mis dudas; gracias por ayudarme.

A mi novia **Paulina**, que me impulsó en todo momento y me dio ánimos de seguir adelante; por su confianza al ser mi paciente y por su amor que me dio la fuerza necesaria para no rendirme.

A mis amigos, por todos los gratos momentos que pasamos en la facultad y fuera de ella, esas risas y ánimos para seguir adelante; el apoyo mutuo en la clínica y en la teoría.

A todos mis pacientes, que gracias a ellos y a su confianza pude practicar esta humilde profesión y así ganar experiencia para ser un mejor odontólogo día con día.

GRACIAS

“Por mi Raza Hablará el Espíritu”



ÍNDICE

ÍNDICE FIGURAS.....	5
INTRODUCCIÓN.....	8
1. OCLUSIÓN.....	10
1.1 OCLUSIÓN CÉNTRICA Y RELACIÓN CÉNTRICA	11
1.2 CÚSPIDES DE TRABAJO Y CÚSPIDES DE BALANCE	12
1.3 OCLUSIÓN IDEAL.....	13
1.4 ALINEACIÓN Y OCLUSIÓN DE LOS DIENTES.....	15
1.5 PLANOS Y CURVAS DE LA OCLUSIÓN	18
1.5.1 CURVA DE SPEE	19
1.5.2 CURVA DE WILSON.....	20
1.6 OCLUSIÓN PATOLÓGICA.....	21
1.7 MALOCLUSIÓN Y SU CLASIFICACIÓN	22
1.7.1 CLASIFICACIÓN DE ANGLE.....	23
1.7.2 MALOCLUSIÓN ÓSEA.....	26
2. MORDIDA CRUZADA POSTERIOR.....	30
2.1 ETIOLOGÍA.....	32
2.2 CLASIFICACIÓN SEGÚN SU ORIGEN	33
2.3 CLASIFICACIÓN SEGÚN SUS ZONAS INVOLUCRADAS.....	35
3. AUXILIARES DE DIAGNÓSTICO.....	38
3.1 ANÁLISIS DE MODELOS DE ESTUDIO.....	38
3.1.1 MÉTODO DE SCHWARZ	38
3.1.2 ANCHURA INTERMOLAR (McNAMARA)	39
3.1.3 ÍNDICE DE PONT	40
3.1.4 ÍNDICE DE KORKHAUS.....	44
3.1.5 ALTURA DE PALADAR	49



3.1.6 ANÁLISIS DEL ELEMENTO III DE ANDREWS (WALA RIDGE)	51
3.2 RADIOGRAFÍAS	53
3.2.1 POSTEROANTERIOR (PA)	53
3.2.2 OCLUSAL	55
3.3 TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA	57
4. TRATAMIENTOS PARA LA MORDIDA CRUZADA POSTERIOR	59
4.1 TRATAMIENTOS INTERCEPTIVOS	61
4.2 TRATAMIENTOS CORRECTIVOS	63
4.2.1 ACCIÓN ORTOPÉDICA	63
4.2.2 ACCIÓN ORTODÓNCICA	67
4.2.3 EXPANSIÓN RÁPIDA MAXILAR VS EXPANSIÓN MAXILAR LENTA	73
4.2.4 QUIRÚRGICOS	74
DISCUSIÓN	78
CONCLUSIONES	80
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA	81
REFERENCIAS DE FIGURAS	87
ANEXOS	92
ANEXO 1	92
ANEXO 2	93
ANEXO 3	94



ÍNDICE FIGURAS

1. Oclusión	1
2. Posición del cóndilo en la cavidad glenoidea	2
3. Relación céntrica, relación pterigoideos laterales y relación disco y cóndilo	3
4. Cúspides de trabajo y de balance. Se observan las de trabajo en rojo y las de balance en azul	4
5. Oclusión ideal	6
6. Posición neutra entre fuerzas vestibulares y fuerzas linguales o palatinas	7
7. Mordida abierta anterior	8
8. La pérdida de una pieza dentaria afecta en la estabilidad de la oclusión	9
9. Plano de Camper	10
10. Curva de Spee	11
11. Curva de Wilson	12
12. Oclusión patológica	13
13. Planos anatómicos	14
14. Clase I Normoclusión	15
15. Clase II División 1	16
16. Clase II División 2	16
17. Clase III Mesioclusión	17
18. Clase II esquelética	18
19. Clase III esquelética	18
20. Maloclusiones en plano vertical	19
21. Mordida cruzada posterior	20
22. Mordida cruzada unilateral	21
23. Esquema de la mordida cruzada posterior	21
24. Mordida cruzada posterior dental	25
25. Mordida cruzada posterior esquelética vista desde una radiografía posteroanterior	26



26. Mordida cruzada posterior unilateral	26
27. Mordida cruzada posterior bilateral	27
28. Mordida cruzada posterior simple o localizada	27
29. Mordida cruzada posterior complicada	28
30. Método de Schwarz	30
31. Tabla del promedio de distancia intermolar de 6 a 6, de McNamara	30
32. Suma de incisivos superiores Slo, puede realizarse en modelo o directamente en paciente	31
33. Suma de incisivos inferiores Slu, presentando la fórmula de Tonn	32
34. Puntos de medida en maxilar	32
35. Puntos de medida en mandíbula	33
36. Puntos de medida en dentición con dientes temporales	34
37. Tabla de correlación entre la suma de incisivos superiores y la anchura de la arcada dental	35
38. Longitud anterior superior e inferior	36
39. Medición de anchura anterior en maxilar y longitud anterior	37
40. Medición de anchura anterior en maxilar y longitud anterior	37
41. Tabla del índice de Korkhaus	39
42. Puntos y líneas de referencia de la altura palatina	40
43. Círculo ortodóncico tridimensional	40
44. Fórmula del índice de la altura palatina	41
45. Elevación de paladar y paladar plano	41
46. Localización de lo puntos Wala Ridge	42
47. Localización de los puntos FA	43
48. Ejemplo de medición de diferencia maxilomandibulares en modelos	43
49. Tabla (traducida) para determinar la diferencia normal por edad entre el maxilar y la mandíbula, traducido	44
50. Radiografía posteroanterior	44
51. Ubicaciones de MX (verde) y AG-GA (amarillo)	45
52. Ejemplo de análisis PA de Ricketts (traducido)	46



53. Radiografía oclusal del maxilar	47
54. Toma de radiografía oclusal en maxilar	47
55. Imágenes obtenidas por tomografía computarizada	48
56. Medición del ancho mandibular (traducido)	49
57. Medición del ancho maxilar (traducido)	49
58. Tabla de alternativas de tratamiento dependiendo de la discrepancia transversal.	50
59. Pistas planas directas en arcada superior	53
60. Disyuntor tipo Hyrax en arcada superior	55
61. Disyuntor tipo Hass	56
62. Disyuntor de McNamara	57
63. Elásticos cruzados	58
64. Placa activa con resorte Coffin	59
65. Aparato de Crozat	60
66. Esquema de una placa de Carol	60
67. Placa Schwartz	61
68. Arco en W	62
69. Bihelix	62
70. Quadhelix	63
71. Expansor de Nitanium	64
72. SARPE	66
73. Disyunción con MARPE en cráneo adulto. A. Pre Disyunción; B. Post Disyunción	68



INTRODUCCIÓN

La Ortodoncia es una rama de la odontología en la que se detectan diferentes problemas, desde un apiñamiento dental hasta deformidades óseas de gran complejidad, por lo que debemos estar preparados ante cualquier problema referido.

El vigilar y observar el desarrollo y crecimiento craneofacial toma un papel de suma importancia en el diagnóstico oportuno de malformaciones óseas, y así poder abordarlo de manera oportuna antes de un agravamiento.

Un tratamiento ortodóncico oportuno nos permite interceptar y prevenir maloclusiones, por lo que la vigilancia es muy importante de parte de los padres y del odontólogo general.

En la actualidad, los tratamientos de ortodoncia y ortopedia están a la vanguardia, contando con tratamientos preventivos, interceptivos y correctivos, los cuales se pueden implementar en etapas muy tempranas en los niños para así evitar procedimientos más complejos e invasivos.

El conocimiento de la oclusión dental y sus subtemas es muy importante para tener una perspectiva más amplia sobre el diagnóstico y tratamiento de cada paciente; así conoceremos el porqué de los problemas o malformaciones, y también conoceremos a qué punto debemos llevar a nuestro paciente con el tratamiento a emplear.

Las malformaciones craneofaciales son causadas por el inadecuado crecimiento óseo, muscular o de tejidos blandos de la cara, los cuales afectan la cavidad bucal; una de las malformaciones más complejas y comunes en los pacientes es la mordida cruzada posterior.



La mordida cruzada posterior es una anomalía muy frecuente en la oclusión, tiene diferentes formas de clasificarla, desde su origen hasta su localización; debemos hacer énfasis en un correcto diagnóstico apoyándonos de diferentes auxiliares de diagnóstico como son el análisis funcional de modelos, fotografías, radiografías o tomografías, etc; esto con la finalidad de obtener la suficiente información para brindar un correcto tratamiento.

El conocer los diferentes tratamientos existentes para la mordida cruzada posterior (desde su acción, forma y método de activación) nos brindará las herramientas para poder tratar de forma correcta a cada uno de nuestros pacientes, ofreciendo el tratamiento adecuado; sobre todo hacer énfasis en qué momentos optar por una expansión de maxilar lenta o una expansión rápida del maxilar, conocer el porqué de cada uno de los tratamientos; y valorar en qué casos optar por un tratamiento más invasivo, como una cirugía ortognática.

El propósito de este trabajo es brindar información detallada sobre la mordida cruzada posterior, su etiología y las clasificaciones de esta alteración; expondremos diferentes auxiliares de diagnóstico que nos ayudarán para que en nuestra consulta odontológica general podamos diagnosticar esta alteración, dependiendo de la edad del paciente y la severidad brindar un plan de tratamiento correcto, o bien, remitirlo al especialista correspondiente.

De igual manera, el propósito del presente trabajo es dar a conocer alternativas de tratamientos para la mordida cruzada posterior, desde tratamientos preventivos, interceptivos, o bien correctivos como es el caso de la ortodoncia y/o la cirugía ortognática.

1. OCLUSIÓN

Para estudiar la oclusión debemos realizar una descripción morfológica del sistema masticatorio, así como la naturaleza de las variaciones en los componentes del sistema masticatorio, ya sean por edad, modificaciones funcionales y/o patológicas.¹

Cualquier variación en la dentición es el resultado de la interacción de factores genéticos y ambientales que afectan la oclusión.¹

La oclusión, (Oc: Hacia Arriba; Oclusión: Cierre) es la acción de cierre, definida como un movimiento mandibular que producirá un contacto entre dientes antagonistas.¹

Una oclusión ideal con un arco de cierre esquelético permitirá contactos interoclusales correctos (*ver figura 1*) dando una información ideal a los propioceptores periodontales.²

La oclusión depende de la alineación de los dientes, sobremordida, superposición, la colocación y relaciones de los dientes en la arcada y entre ambas arcadas y la relación de los dientes con las estructuras óseas, así como adaptabilidad fisiológica y ausencia de manifestaciones patológicas posibles; así como la correcta erupción y exfoliación de los dientes temporales y permanentes (*ver anexo 1 y 2*) es relevante para una correcta oclusión.¹



Figura 1. Oclusión.¹

1.1 OCLUSIÓN CÉNTRICA Y RELACIÓN CÉNTRICA

La Oclusión Céntrica se define como aquella relación interoclusal en la que se establecen la mayor cantidad de puntos de contacto, no teniendo algún tipo de relación con la posición condilar. También es llamada Oclusión Habitual, Máxima Intercuspidadación o Posición Intercuspal.³

La definición de Relación Céntrica ha sido de controversia dentro de las diferentes especialidades en odontología debido a que ha ido cambiando a lo largo del tiempo. Desde principios del Siglo XX diferentes autores han buscado definir esta posición. Una de las definiciones más antiguas es la propuesta por Mc Collum (1921) junto con Hanau (1929) y Lucía (1960) (*ver figura 2*) en la que afirmaron que los cóndilos estaban ubicados en una posición posterior en la cavidad glenoidea.⁴

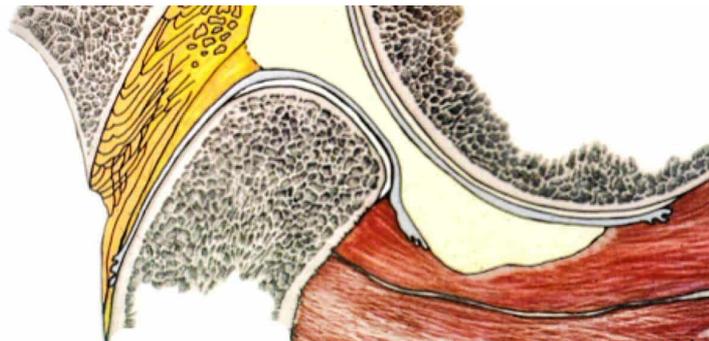


Figura 2. Posición del cóndilo en la cavidad glenoidea.²

En el año de 1974 Peter Dawson fue de los primeros autores que define como válida la posición más superior y afirma que para pensar en una posición más posterior los cóndilos deberían descender.⁴

Desde 1987 es aceptada la definición del Glosario de Términos Prostodónticos que ubica al cóndilo en la posición anterior, superior y media en la cavidad glenoidea; fue también admitida por Okeson y Dawson entre otros.⁴

Según Okeson (2008) define la Relación Centrica como: “la posición articular funcional óptima dónde los cóndilos están en su posición supero-

anterior máxima en las fosas articulares, cuando se apoyan contra las pendientes posteriores de las eminencias articulares, con los discos articulares interpuestos adecuadamente”.⁴

Dawson dice que la relación céntrica es una posición estable y predecible (*ver figura 3*); en la que los músculos pterigoideos laterales inferiores deben estar completamente relajados y una adecuada relación disco y cóndilo.^{5,6}

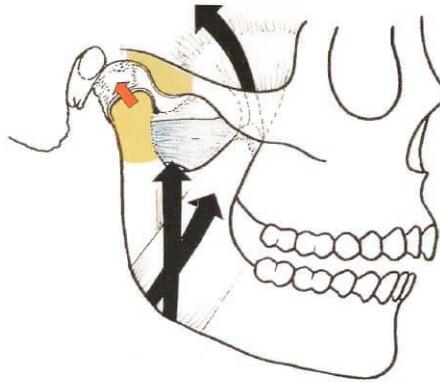


Figura 3. Relación céntrica, relación de pterigoideos laterales y relación disco y cóndilo.²

1.2 CÚSPIDES DE TRABAJO Y CÚSPIDES DE BALANCE

Las cúspides se dividen funcionalmente en: cúspides de trabajo y cúspides de balance.

- Cúspides de trabajo: (*ver figura 4*) En los dientes superiores corresponden a las cúspides palatinas de los molares y premolares. En los dientes inferiores corresponden a las cúspides vestibulares de los premolares y molares. Estas cúspides son las encargadas de mantener la dimensión vertical en posición intercuspídea, también son las encargadas de realizar la trituración del alimento.¹ Son cúspides anchas y redondeadas. También son denominadas cúspides céntricas o de soporte.⁷

- Cúspides de balance: (*ver figura 4*) En dientes superiores corresponden a las cúspides vestibulares de los premolares y molares. En los dientes inferiores corresponden a las cúspides linguales de los premolares y molares. Estas cúspides son las encargadas del corte de alimento, algunos autores las denominan cúspides de tijera o cúspides guía.^{1,7}

Una de sus funciones es reducir al mínimo el choque con los tejidos y mantener el bolo de alimento sobre la cara oclusal para su masticación. Brindan estabilidad a la mandíbula, por lo que al ocluir se encuentran en una relación definida y estrecha; esta relación se denomina posición de máxima intercuspidad.⁸

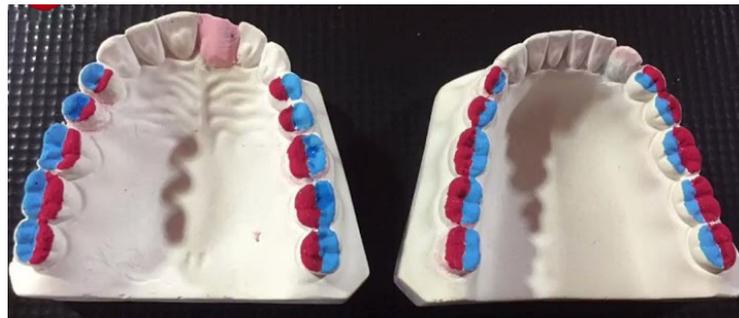


Figura 4. Cúspides de trabajo y de balance. Se observan las de trabajo en rojo y las de balance en azul.³

1.3 OCLUSIÓN IDEAL

El concepto de oclusión ideal se refiere tanto en lo estético como en lo fisiológico, en la que debe establecerse una armonía neuromuscular y debe cumplir con una relación entre la guía de la articulación temporomandibular y la guía oclusal.¹

Una relación mandibular estable se manifiesta cuando los dientes hacen contacto en relación céntrica. Los movimientos mandibulares en oclusión



céntrica y en relación céntrica necesitan completa libertad para tener movimientos suaves de contacto oclusal. La guía oclusal en movimientos laterales, debe ser sólo en el lado de trabajo.²

Requisitos para una oclusión ideal:

- Una relación oclusal estable y armónica en relación céntrica y oclusión céntrica.
- Facilidad de movimientos laterales y de protrusión.
- Dirección óptima de fuerzas oclusales para la estabilidad de los dientes.
- Contacto de los dientes posteriores en forma bilateral y simultánea que produzca cargas paralelas al eje del diente en céntrica (Tripodismo oclusal).
- Guía anterior acoplada y en armonía con la articulación temporomandibular.
- Desoclusión de los dientes posteriores en todos los movimientos mandibulares.
- Oclusión mutuamente protegida, en la que los dientes posteriores protegerán a los dientes anteriores al ocluir, no existiendo contacto en los dientes anteriores. Como también, los dientes anteriores protegen a los dientes posteriores en los movimientos de lateralidad, no habiendo contacto en el sector posterior cuando hay movimientos de lateralidad.
- Mínima actividad muscular en posición de reposo.
- Disco articular localizado entre el cóndilo y la fosa articular.
- Movimientos coordinados entre el cóndilo mandibular y el disco articular.^{1,8}

Al definir lo normal implica una relación entre la ausencia de enfermedad y el cumplimiento de los valores de un sistema biológico que estén dentro de un parámetro de adaptación fisiológica.¹

La oclusión normal nos indica una adaptación fisiológica y ausencia de manifestaciones patológicas reconocibles. Enfatizando el aspecto funcional de la oclusión y la capacidad del sistema masticatorio.²

1.4 ALINEACIÓN Y OCLUSIÓN DE LOS DIENTES

La alineación y adecuada oclusión de los dientes toman un papel muy importante para la correcta función masticatoria, fonética y correcta deglución (*ver figura 5*). Esto depende de la posición de los dientes en las arcadas dentarias y la relación que tienen con sus dientes antagonistas cuando entran en oclusión.⁸



Figura 5. Oclusión Ideal.⁴

La posición dental está controlada tanto por la anchura de la arcada como por el tamaño de los órganos dentales; también influyen fuerzas de control, como las que crean los tejidos blandos circundantes.⁸

Durante la erupción dental la alineación de los dientes en las arcadas se realiza por fuerzas multidireccionales complejas; al erupcionar los dientes, llegan a un equilibrio de fuerzas con su antagonista al entrar en oclusión y de igual forma con sus tejidos circundantes.⁸

Las principales fuerzas antagonistas que nos generará la alineación de los dientes es dada por los músculos circundantes. Vestibularmente a los dientes tenemos una fuerza en dirección lingual leve pero constante, es dada por los labios y las mejillas; sin embargo estas fuerzas pueden

desplazar a los dientes lingualmente. En el lado palatino y/o lingual tenemos fuerzas con dirección hacia vestibular bastante intensas para poder desplazar los dientes vestibularmente; estas fuerzas son producidas por la lengua.⁸

Existe una posición o espacio neutro, (*ver figura 6*) en el que las fuerzas hacia vestibular y hacia lingual o palatino son iguales, lo que nos produce una posición estable en los dientes.⁸

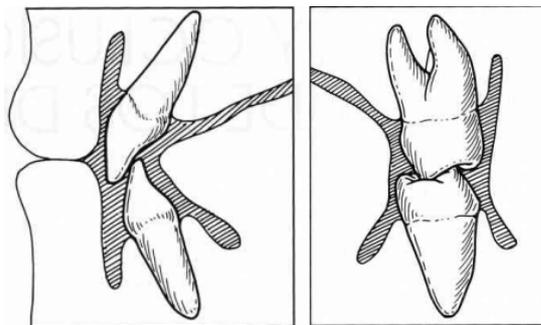


Figura 6. Posición neutra entre fuerzas vestibulares y fuerzas linguales o palatinas.⁵

Durante la erupción dental si un diente se sitúa vestibularizado, palatinizado o lingualizado, la fuerza muscular predominante desplazará al diente hacia la zona neutra, sólo si existe un espacio suficientes para al diente dentro de la arcada dentaria; si el espacio no es el adecuado, la fuerza muscular circundante no será suficiente para desplazar al diente a la zona correcta dentro de la arcada dentaria. En estos casos el diente no estará dentro de la arcada y generará un apiñamiento dental hasta que se le aplique una fuerza externa que pueda corregir la posición del diente; esto puede ser mediante ortopedia y/u ortodoncia.⁸

Cualquier cambio o alteración de la magnitud, dirección o frecuencia de las fuerzas musculares aún después de la erupción, desplazará al diente hasta una posición en la que vuelva a encontrar un equilibrio. Un ejemplo de esto es una lengua grande, muy activa, con un apoyo constante o que por su fuerza postural, generará que los dientes anteriores se dirijan a una

posición vestibular debido a la fuerza que ejerce la lengua, hasta que se encuentre con un equilibrio de fuerzas con los labios o mejillas. Clínicamente podría causar una mordida abierta anterior (*ver figura 7*).⁸



Figura 7. Mordida abierta anterior.⁶

Las fuerzas musculares que se aplican de manera constante nos regularan la función y posición de los dientes; sin embargo algunas fuerzas no derivan directamente de la musculatura oral, sino que son originados por hábitos orales que pueden influir en la función y posición de los dientes.⁸

El contacto interproximal entre los dientes ayudará a mantenerlos en una alineación normal; debido a la respuesta funcional del hueso alveolar y de las fibras gingivales que rodean al diente se genera un desplazamiento mesial hacia la línea media, por lo que los contactos interproximales ayudan a mantener la posición vertical de los dientes.⁸

El contacto oclusal es de suma importancia para mantener la alineación dental y así evitar la extrusión o sobreerupción de los dientes, manteniendo la estabilidad de la arcada. Es una fuerza en sentido vertical en la que al realizar una oclusión se refuerza el contacto oclusal.⁸

Al perder o alterar el contacto oclusal se generará un desplazamiento del diente o una sobreerupción hasta establecer un contacto oclusal debido a la dinámica de las estructuras de soporte periodontales.⁸

Los contactos interproximales y los contactos oclusales son de suma importancia en la alineación de los dientes y la integridad de la arcada, al presentar una ausencia dental se generará una pérdida de la estabilidad (*ver figura 8*) de las arcadas dentarias.⁸

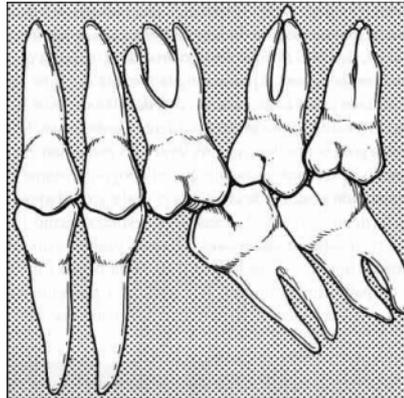


Figura 8. La pérdida de un diente afecta en la estabilidad de la oclusión.⁵

1.5 PLANOS Y CURVAS DE LA OCLUSIÓN

El plano de oclusión se forma al trazar una línea imaginaria a través de todas las cúspides vestibulares y bordes incisales de dientes anteriores, después se amplía con un plano en el que abarca las cúspides linguales a lo largo de la arcada incluyendo las cúspides del lado opuesto; observando que el plano oclusal no es liso.⁸

Las dos articulaciones temporomandibulares (ATM) no tienen movimientos simultáneos ni idénticos, por lo que un plano oclusal liso no permitiría un contacto simultáneo funcional en más de una zona de la arcada dentaria, debido a que los movimientos mandibulares son muy complejos y tienen una variación constante de los centros de rotación. Por lo cual, los planos oclusales de las arcadas dentarias se curvan para permitir el máximo aprovechamiento de los contactos dentales durante la oclusión. La curvatura del plano oclusal se debe a que los dientes se localizan en las arcadas con un grado de inclinación variable.⁸

Karkasis realizó un estudio radiográfico donde propone como punto cefalométrico para trazar el plano de Camper (*ver figura 9*) desde el borde inferior del conducto auditivo externo; Kumar sugirió que el plano de Camper es una línea trazada desde el ala de la nariz hasta el borde inferior del tragus; a lo cual definimos al Plano de Camper como una línea imaginaria que atraviesa el conducto auditivo externo y la espina nasal anterior, con paralelismo al plano de oclusión.⁹

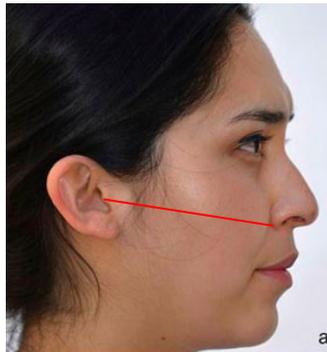


Figura 9. Plano de Camper.⁷

Las curvas de la oclusión están conformadas por la Curva de Spee y la Curva de Wilson, el mantenimiento de estas curvas nos permiten un cuidado y una adecuada función masticatoria del paciente.^{10,11}

1.5.1 CURVA DE SPEE

En 1890, Ferdinand Graf Von Spee describió la Curva de Spee en humanos; la describe como una línea imaginaria con dirección antero-posterior, se mide desde la parte más profunda de la línea curva dada por las cúspides vestibulares de molares y premolares, pasando desde la cúspide distovestibular del segundo molar inferior hasta el borde incisal del incisivo central inferior. Esta curva se clasifica dependiendo su profundidad:

- Ligera: igual o menor a 2 mm
- Moderada: igual o mayor a 2 mm
- Severa: igual o mayor a 4 mm¹²

La curva de Spee es de suma importancia para mantener el máximo contacto dental durante la masticación, provoca una resistencia contra las fuerzas oclusales durante las masticación y durante la oclusión es necesario para estabilizar el arco dental (*ver figura 10*). Estudios han demostrado que pacientes que presentan una curva de Spee ligera o plana tienen una mayor fuerza de oclusión, por lo que es necesario nivelar la curva para brindar una adecuada función masticatoria.¹²

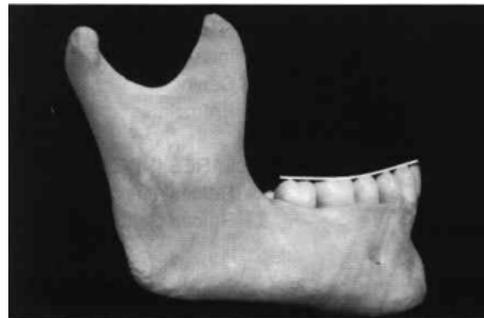


Figura 10. Curva de Spee.⁵

1.5.2 CURVA DE WILSON

Esta curva se observa en una vista frontal, en la que hay una relación vestibulo-lingual. En el maxilar encontraremos los dientes posteriores con una ligera inclinación vestibular y en la mandíbula los dientes posteriores tendrán una ligera inclinación lingual.⁸

Se traza una línea imaginaria que pasa por las cúspides linguales y vestibulares de los dientes posteriores de ambos lados, en la que se observará un plano de oclusión curvo cóncava (*ver figura 11*). En el maxilar tendremos una curvatura convexa y la mandíbula será una curvatura.⁸

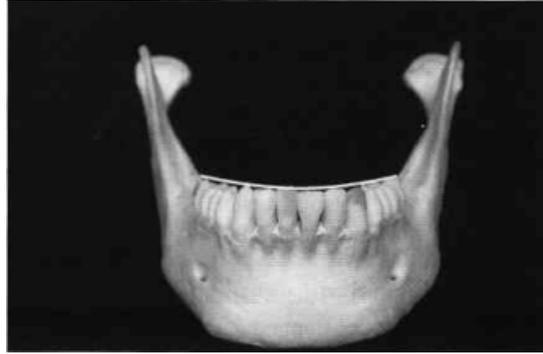


Figura 11. Curva de Wilson.⁵

1.6 OCLUSIÓN PATOLÓGICA

Es la oclusión en la que se manifiestan síntomas articulares, musculares, dentarios y/o periodontales reconocibles. Entre los factores causales de esta oclusión están las relaciones oclusales anormales, parafunciones, interferencias oclusales y disfunciones (*ver figura 12*). Cuando se presenta dicha patología en la oclusión dentaria, va a afectar todos los elementos del sistema masticatorio, principalmente la articulación temporomandibular.¹

Los contactos oclusales prematuros y las interferencias oclusales son denominadas como microtraumatismo, sucediendo con una mayor frecuencia. Se dividen según su efecto en dos grupos:

- 1) Directos: Consisten en anomalías de los dientes y de las arcadas dentarias.
- 2) Indirectos: Consisten en anomalías de otros elementos del sistema masticatorio que repercutirán en los dientes y en las arcadas dentarias.¹



Figura 12. Oclusión Patológica.⁸

1.7 MALOCLUSIÓN Y SU CLASIFICACIÓN

Según Angle, la maloclusión es una perversión del crecimiento y desarrollo normal de la dentadura.¹³

En 1899, gracias a Edward Angle se presentó la primera clasificación de la maloclusión. Esta clasificación toma como referencia el primer molar y el canino porque son los dientes más estables de la dentición y nos da una referencia de la oclusión. Es una de las herramientas más importantes para un correcto diagnóstico y plan de tratamiento.¹³

Es muy importante clasificar la oclusión en 3 planos: anteroposterior, vertical y transversal (*ver figura 13*); ya que estamos hablando de un sistema complejo en el que no solo tomamos en cuenta dientes, también tomamos en cuenta el sistema periodontal, sistema neuromuscular y sistema óseo, por lo que tenemos la necesidad de clasificarlo en estos planos.¹³

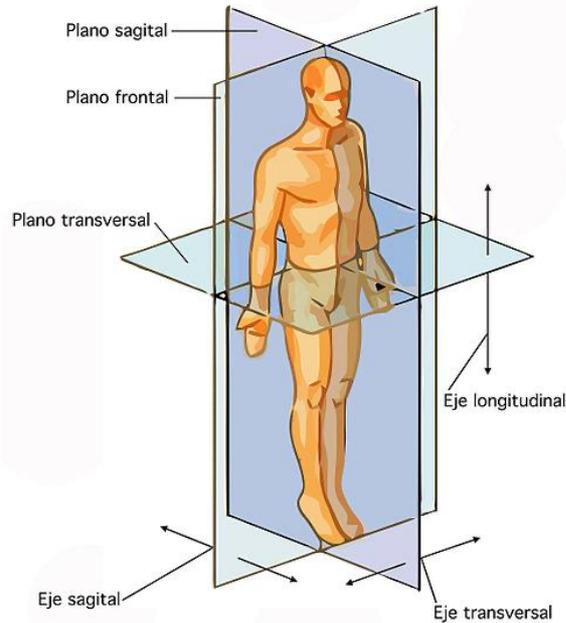


Figura 13. Planos anatómicos.⁹

1.7.1 CLASIFICACIÓN DE ANGLE

Está basada en las relaciones mesiodistales de los dientes, arcos dentales, maxilar y mandíbula, indicando una relación de los primeros molares permanentes superiores e inferiores y por las posiciones individuales de los dientes con respecto a la línea de oclusión.¹³

- CLASE I: (Normoclusión) Cúspide mesiovestibular del primer molar superior ocluye en el surco vestibular del primer molar inferior; el canino superior ocluye por detrás del canino inferior, entre la cúspide del canino y la cúspide del primer premolar inferior. Presenta malposiciones individuales de dientes en los planos vertical, sagital o transversal (*ver figura 14*).^{1,14}

Indica oclusión normal de los primeros molares, con un ligero colapso de los arcos dentales, apiñamiento en zona anterior principalmente; se presenta un perfil facial recto.¹³

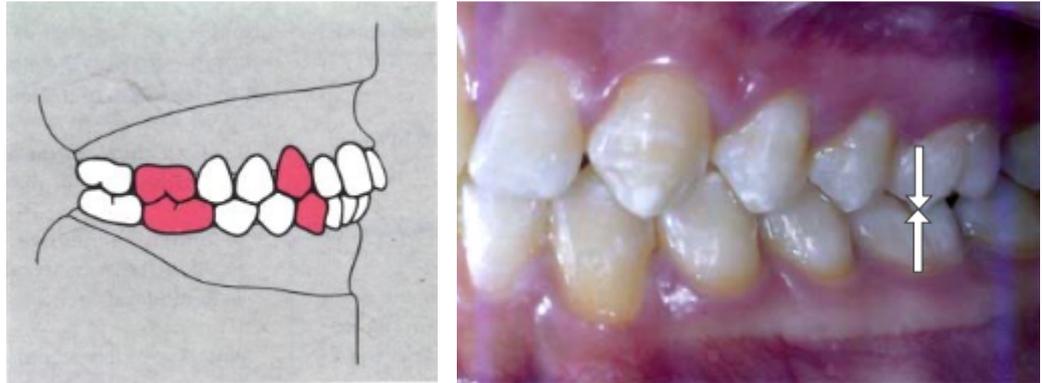


Figura 14. Clase I Normoclusión.^{10,11}

- CLASE II: (Distoclusión) En esta anomalía se toma como punto de referencia la mandíbula, que estará desplazada en sentido distal con respecto al maxilar, causando retrusión o falta de desarrollo mandibular. Encontraremos la cúspide mesiovestibular del primer molar superior ocluyendo entre primer molar y segundo premolar inferior; el canino superior ocluye por delante del canino inferior.^{1,13,14}

Se divide en 2:

DIVISIÓN 1: Se manifiesta una posición con dirección hacia vestibular de los dientes anteriores superiores, arco superior contraído en forma de V, labio superior corto e hipotónico, labio inferior hipertónico, retrusión de dientes anteriores inferiores (*ver figura 15*). Esta anomalía está asociada en casos de respiradores bucales debido a alguna obstrucción nasal; presenta un perfil facial convexo.^{13,14}

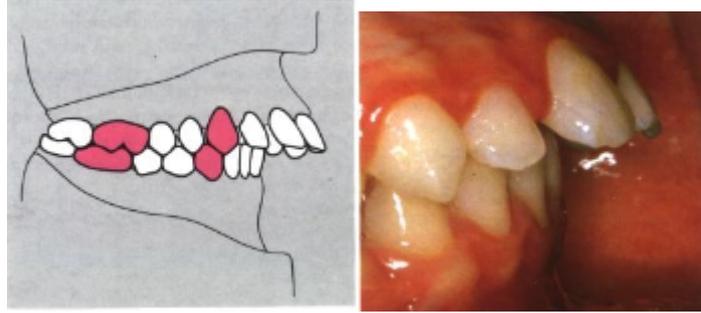


Figura 15. Clase II División 1.¹⁰

DIVISIÓN 2: Se manifiesta una posición con dirección hacia palatino de los dientes anteriores superiores hasta entrar en contacto con los dientes anteriores inferiores (*ver figura 16*), no existe obstrucción nasofaríngea, hay un sellado normal de la boca, labios con función normal y apiñamiento de los dientes anteriores superiores debido a su posición.¹³

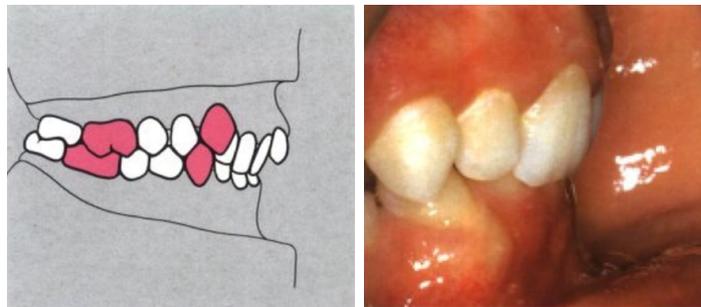


Figura 16. Clase II División 2.¹⁰

- CLASE III: (Mesioclusión) En esta anomalía la mandíbula se encuentra desplazada en sentido mesial con relación al maxilar. La cúspide mesiovestibular del primer molar superior ocluye detrás del surco vestibular del primer molar inferior, el canino superior ocluye detrás del canino inferior con una distancia aproximada de $\frac{3}{4}$ de la

anchura de un premolar. Se manifiesta una mordida cruzada anterior o una mordida borde a borde dependiendo de la severidad de la clase (*ver figura 17*). Puede presentarse apiñamiento dental moderado a severo en ambas arcadas, principalmente en el arco superior debido al tamaño de la arcada, existe una inclinación lingual de los dientes anteriores inferiores debido a la presión que ejerce el labio inferior en su intento de cerrar los labios; presenta un perfil facial cóncavo.^{13,14}

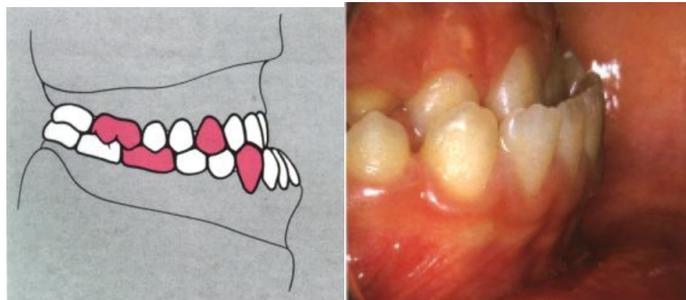


Figura 17. Clase III Mesioclusión.¹⁰

1.7.2 MALOCLUSIÓN ÓSEA

Una maloclusión ósea es originada por una relación anormal de posición o de volumen entre la zona alveolar y la zona basal del hueso, por una desproporción de las bases de maxilar y mandíbula; distinguiendo entre anomalías sagitales, transversales y verticales.¹⁵

El hueso o zona basal es el área ocupada por los ápices dentales y constituye la base del maxilar y la mandíbula, es un hueso estable; mientras que el hueso alveolar es quien rodea al diente y el cual desaparece cuando los dientes se pierden o se extraen.¹⁵

- MALOCLUSIÓN EN PLANO ANTEROPOSTERIOR

Esta anomalía tiene 2 orígenes, un origen posicional en el que habrá un desplazamiento en sentido anteroposterior de los maxilares (*ver figura 18*),

o un origen volumétrico en el que existirá una desproporción entre el tamaño del maxilar y la mandíbula.¹⁵



Figura 18. Clase II esquelética.¹²

Las maloclusiones por origen volumétrico son menores en comparación de las maloclusiones por origen posicional; sin embargo las maloclusiones con ambos orígenes son bastantes. Un ejemplo es una Clase II, en la que el maxilar es excesivamente grande y se encuentra en una posición adelantada.¹⁵

Si al entrar en oclusión la base del maxilar queda adelantado con respecto a la base de la mandíbula existirá una Clase II esquelética; por otro lado, si al entrar en oclusión la mandíbula queda por delante del maxilar existirá una Clase III esquelética (ver figura 19).¹⁵



Figura 19. Clase III esquelética.¹²

- MALOCLUSIÓN EN PLANO VERTICAL

Se manifiesta cuando el maxilar y la mandíbula están excesivamente separados o juntos, esta proximidad o lejanía afecta la oclusión, nos generará una desproporción entre la altura facial anterior y posterior.¹⁵

En caso que el maxilar y la mandíbula se encuentren separados, los incisivos comenzarán a extruirse para buscar un contacto con su antagonista, si no llegan a encontrar el contacto oclusal se generará una mordida abierta anterior de origen esquelético, en casos muy graves ni los premolares llegaran a ocluir por la lejanía de los huesos, esto se denomina una mordida abierta posterior (*ver figura 20*). Por otro lado, si existe una disminución de altura facial por la cercanía del maxilar y la mandíbula, se manifestará una sobremordida esquelética, en la que los dientes comienzan a entrecruzarse por estar en proximidad con su antagonista.¹⁵



Figura 20. Maloclusiones en plano vertical.¹³

- MALOCLUSIÓN EN PLANO TRANSVERSAL

El origen de esta maloclusión es por una desproporción entre la base del maxilar y la base de la mandíbula, se pueden encontrar más anchas o más estrechas con respecto al otro hueso. Si el maxilar es más ancho de lo que debe ser con respecto a la mandíbula, las cúspides palatinas contactarán con los arcos vestibulares inferiores generando así una mordida en tijera. En cambio, si el maxilar es más estrecho con respecto a la mandíbula, las cúspides vestibulares superiores harán oclusión en las fosas de los dientes

inferiores, generando una mordida cruzada posterior. En ambos casos los huesos son los afectados principalmente.¹⁵

Una mordida cruzada posterior (*ver figura 21*), es una displasia ósea generada por una discrepancia volumétrica transversal y sagital, generará una oclusión cruzada de los incisivos por el mayor desarrollo sagital de la mandíbula.¹⁵



Figura 21. Mordida cruzada posterior.¹⁴

2. MORDIDA CRUZADA POSTERIOR

La mordida cruzada posterior es una alteración que se produce en un plano transversal en la que la oclusión de los dientes inferiores se encuentra en una posición vestibular en relación con los dientes superiores, por lo cual, las cúspides vestibulares de molares y premolares superiores ocluyen en las fosetas de los molares y premolares inferiores (*ver figura 22*), de igual modo se puede presentar una oclusión cúspide-cúspide.^{16, 17, 18, 19}



Figura 22. Mordida cruzada unilateral.¹⁵

En 1943, Brodie¹⁸ la describió como “anomalía en la que uno o más dientes del sector posterior se encuentran en sentido vestibulolingual con uno o más dientes de la arcada antagonista”.

En 1962, Wood¹⁸ la describió como la “relación anormal en sentido bucal o lingual de los dientes maxilares y mandibulares cuando ambas arcadas están en oclusión” (*ver figura 23*).



Figura 23. Esquema de la mordida cruzada posterior.¹⁰



La prevalencia de la mordida cruzada posterior en dentición primaria varía de entre un 1% a un 16% dependiendo de la población estudiada, en población americana se ha cifrado en un 7%, en europeos entre el 13% a 23% y en niños afroamericanos entre el 1% al 2%; la diferencia de prevalencia entre las poblaciones puede ser causada por las variaciones culturales de cada población.^{20, 21}

Malandris²⁰ realizó estudios a niños en el continente Europeo, en el que se demuestra que el porcentaje de prevalencia en el que la mordida cruzada posterior se manifestó en dentición temporal y persiste hasta la dentición permanente es de un 55% a un 92%.

Ramón¹⁸ menciona que a nivel mundial la prevalencia de la mordida cruzada posterior en dentición temporal y mixta se encuentra entre el 7% a 22% y la prevalencia en dentición permanente se encuentra entre el 8 y el 22%.

En 2004, se realizó un estudio de prevalencia de mordidas cruzadas posteriores a 1,000 niños en Ciudad Nezahualcóyotl, en el que se demostró que el 11.3% presentaba la maloclusión, 5.4% tenía mordida cruzada unilateral; 1.5% mordida cruzada bilateral y un 4.8% solo tenía cruzado un diente. En relación a la prevalencia por sexo se observó mayor frecuencia en niños (12:100) y con respecto a su edad se encontró prevalencia en niños de seis a nueve años de edad (15:100).²²

La mordida cruzada posterior unilateral es la forma más común de esta anomalía, generalmente es acompañada por una desviación funcional hacia el lado de cruzamiento. La mordida cruzada unilateral aparece aproximadamente entre los 19 meses y los 5 años de edad y afecta al 5.9% al 9.4% de la población, aunque se señalan cifras más elevadas en niños con edad preescolar con un 10% a 17%.^{18, 21, 23}



2.1 ETIOLOGÍA

Los factores por los cuales se llega a manifestar la mordida cruzada posterior son los siguientes:

Factores Genéticos:

- Hipoplasia del Maxilar. Debido a la falta de desarrollo, se genera una compresión del maxilar, que puede estar acompañada de apiñamiento dental en Clase I de Angle, con espacio insuficiente para erupción de los caninos superiores, ó por una Clase II de Angle con protrusión de los dientes incisivos. Si tenemos una hipoplasia del maxilar junto con una falta de desarrollo del maxilar en sentido anteroposterior, se generará una Clase III de Angle.¹⁹
- Hiperplasia Mandibular. Es cuando hay un desarrollo excesivo de la mandíbula en un plano transversal y anteroposterior; en la mayoría de casos la hiperplasia mandibular se presenta en una Clase III de Angle esquelética o en prognatismos mandibulares.²⁴
- Asimetría maxilo-mandibular. Debido a una asimetría facial generalizada se presenta un crecimiento asimétrico del maxilar y la mandíbula. La hiperplasia condilar y la elongación hemimandibular es una asimetría genética ubicada en el cóndilo, rama y cuerpo mandibular.²⁴
- Síndromes Malformativos. Se puede generar una mordida cruzada posterior si el paciente presenta un síndrome malformativo, como complejo de Robin, hipertrofia hemimaxilar congénita, síndrome de Treacher-Collins o microsomía hemifacial.¹⁹

Factores Ambientales:

- Hábito de respiración bucal. Estudios realizados por Rodríguez²⁵ han demostrado una causa efecto en relación a los pacientes con respiración bucal, pues hay una alta prevalencia de mordida cruzada posterior, ya que estos pacientes presentan una facie adenoidea. Durante la respiración bucal, la lengua baja y la posición



de la boca queda entreabierta, lo cual impide el correcto desarrollo del maxilar en sentido transversal.¹⁹

- Hábito de succión digital. Es el hábito de succión más frecuente en el que nos originará diferentes manifestaciones, como una posición de la lengua baja, por la que no se ejercerá presión sobre el paladar; una hiperactividad de los músculos buccinadores generando una compresión mayor, o un paladar profundo debido la presión ejercida por el dedo. Éste hábito repercute especialmente a nivel dentario, pero si es una presión mayor por un tiempo alargado puede repercutir a nivel esquelético en el proceso alveolar.¹⁹
- Interposición lingual. Según la posición de la lengua, tiempo en el que ejerce una fuerza, la presión en que la realiza o el volumen de la lengua, generará maloclusiones, entre ellas, la mordida cruzada posterior.¹⁹
- Traumatismo. Un traumatismo con una fractura mandibular o del cóndilo en un paciente en crecimiento es una de las causas más frecuentes para una mordida cruzada posterior esquelética; también se puede originar un desplazamiento del mentón hacia el lado del traumatismo, acortamiento mandibular o una alteración de la oclusión. Un traumatismo puede provocar una inclinación hacia palatino de los dientes superiores generando una mordida cruzada posterior dental.²⁴

2.2 CLASIFICACIÓN SEGÚN SU ORIGEN

Moyers en 1966, dividió las mordidas cruzadas según su origen, clasificándolas en dental, funcional, esquelética o en una mezcla de ellas.

18

- Mordida Cruzada Dental: Se manifiesta con el desplazamiento de uno o más dientes con respecto al hueso alveolar, debido a un contacto prematura o erupción dentaria en mala posición. La característica principal de este tipo de mordida cruzada es la

inclinación anormal de los dientes anteriores ó posteriores (*ver figura 24*), inclinación hacia palatino de dientes superiores y/o la inclinación hacia vestibular de los dientes inferiores.²⁴



Figura 24. Mordida cruzada posterior dental.¹⁵

- Mordida Cruzada Funcional: Se manifiesta una desviación mandibular hacia el lado donde se encuentra la mordida cruzada cuando el paciente realiza una oclusión con máxima intercuspidadación. Al estar en máxima apertura y en posición de reposo la mandíbula estará alineada con el resto de las estructuras de la cara, pero la mandíbula se desviará funcionalmente en el cierre mandibular.²⁴
- Mordida Cruzada Esqueletal: Se manifiesta con una asimetría mandibular , descartando una desviación funcional al ocluir, ya que este tipo de mordida cruzada es permanente (*ver figura 25*). Es posible que se genere por algún traumatismo mandibular con o sin fractura completa o incompleta del cóndilo, también puede originarse por una hiperplasia condilar o una elongación de la mandíbula.²⁴



Figura 25. Mordida cruzada posterior esquelética vista desde una radiografía posteroanterior.¹⁶

2.3 CLASIFICACIÓN SEGÚN SUS ZONAS INVOLUCRADAS

La mordida cruzada posterior también se clasifica según las zonas que estén involucradas, como son:

- Mordida Cruzada Posterior Unilateral: Solo estarán afectados los dientes de una hemiarcada (*ver figura 26*). La mordida cruzada posterior unilateral es la forma más común de esta anomalía teniendo una prevalencia entre el 80% a 97%, generalmente es acompañada por una desviación funcional.^{18, 23, 24}



Figura 26. Mordida cruzada posterior unilateral.¹⁷

- Mordida Cruzada Posterior Bilateral: Estarán afectados ambos lados de la arcada superior, existiendo una compresión maxilar bilateral (ver figura 27).²⁴

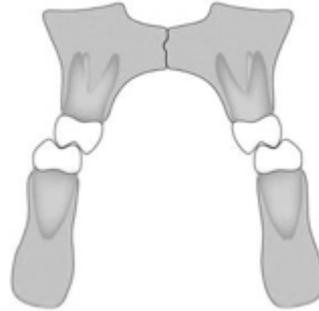


Figura 27. Mordida cruzada posterior bilateral.¹⁷

De igual forma, se puede clasificar la mordida cruzada posterior según la cantidad de dientes involucrados.

- Mordida Cruzada Posterior Simple o Localizada: Solo estará afectado un molar o premolar de alguna de las hemiarcadas (ver figura 26).²⁴



Figura 28. Mordida cruzada posterior simple o localizada.¹⁷

- Mordida Cruzada Posterior Complicada: Estarán involucrados tanto los molares como los premolares de alguna hemiarcada, ya sea de manera unilateral o bilateral (*ver figura 29*).²⁴



Figura 29. Mordida cruzada posterior complicada.¹⁵



3. AUXILIARES DE DIAGNÓSTICO

Para brindar un tratamiento correcto a la mordida cruzada posterior debemos empezar con un correcto diagnóstico, en el cual, vamos a diferenciar que tipo de mordida cruzada se presenta, ya sea dental, esquelética, funcional o una combinación de estas.

Un pilar muy importante para el diagnóstico es la exploración clínica, es realmente relevante realizar un análisis funcional. Evaluar la oclusión revisando la interrelación de las arcadas dentales en los tres planos del espacio: el transversal, vertical y sagital; Por ejemplo al realizar un examen de la oclusión mediante la apertura y cierre de la mandíbula, observando la relación de la línea media del maxilar superior y la mandíbula, si existiese una desviación mandibular y aumenta durante la apertura, nos indica una posible asimetría esquelética, sin embargo, si la desviación ocurre al final del cierre de la mandíbula, nos indica una interferencia dentaria.²¹

3.1 ANÁLISIS DE MODELOS DE ESTUDIO

Es muy importante contar con modelos de estudio montados en relación céntrica en un articulador semiajustable, hay diferentes análisis y métodos para estudiar las arcadas por separado y en oclusión. Algunos de ellos son los siguientes:

3.1.1 MÉTODO DE SCHWARZ

El método de Schwarz consiste en observar frontalmente la inclinación de las tangentes a las superficies vestibulares de premolares y molares superiores (*ver figura 30*). Si las líneas convergen hacia la línea media, tendremos una base apical maxilar amplia y será una alteración dentoalveolar. Por el contrario, si estas líneas son divergentes, tendremos una hipoplasia de la base apical del maxilar, por lo que el problema será esquelético. Si las líneas son paralelas indicará una alteración combinada.²¹

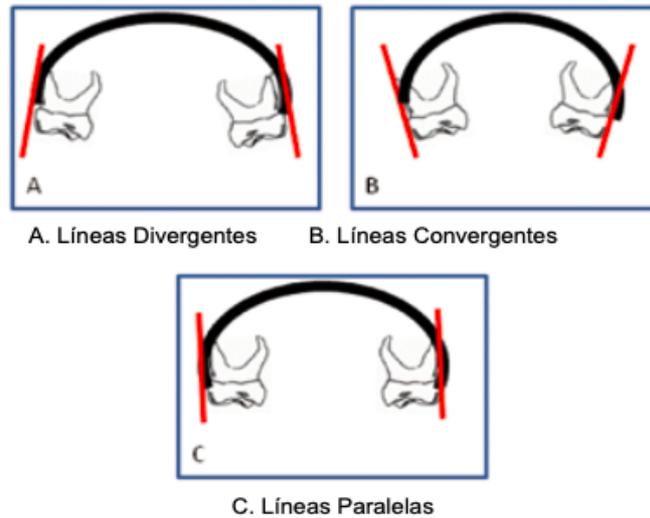


Figura 30. Método de Schwarz.¹⁸

3.1.2 ANCHURA INTERMOLAR (McNAMARA)

La anchura intermolar superior nos indica el desarrollo de la base ósea del maxilar, es tomada en el maxilar desde el centro de la fosa mesial del molar derecho al molar izquierdo y en la mandíbula de igual manera; McNamara considera lo mismo la anchura intermolar y el ancho transpalatino que se realiza midiendo la intersección del surco palatino con el margen gingival. En condiciones óptimas la anchura intermolar en dentición mixta es de 33 a 35 mm (*ver figura 31*); si hay una disminución, podría indicar una hipoplasia del maxilar.^{21, 26}

Edad	Promedio
7	32.7
8	33.2
9	33.2
10	33.7
11	34.5
12	35.2
13	35.4
14	35.2
15	35.3

Figura 31. Tabla del promedio de distancia intermolar de 6 a 6, de McNamara.¹⁸

3.1.3 ÍNDICE DE PONT

El índice de Pont, es un estudio que se realizó en población francesa y a partir de ciertas medidas de los dientes anteriores, nos indica las medidas sagitales y transversales óseas que debería medir ambas arcadas dentales indicándonos si presentan una estrechez, una amplitud o ambas arcadas están correctamente interrelacionadas.¹⁴

Es obtenido mediante la anchura de la arcada dental, para esto, Pont propone un valor teórico de la anchura transversal de la arcada dental a nivel de los premolares y molares, este valor depende de la anchura mesiodistal de los cuatro incisivos superiores (SI_0) (ver figura 32). Propone puntos de medida odontométricos de la anchura anterior (premolares) y posterior (molares) que se encontraran situados uno enfrente del otro en caso de presentar una oclusión correcta, estos puntos debe ser idénticos en ambas arcadas.¹⁴

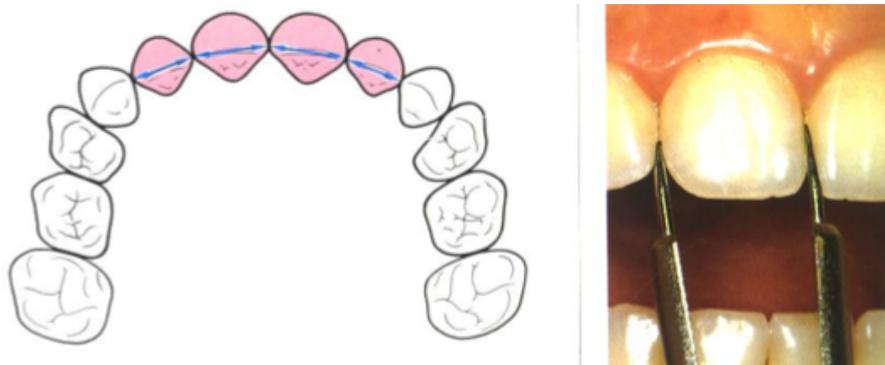


Figura 32. Suma de incisivos superiores SI_0 , puede realizarse en el modelo o directamente en paciente.¹⁰

Este análisis puede no resultar exacto cuando SI_0 se encuentra muy grande o pequeño, en estos casos se ocupará la fórmula de Tonn para determinar SI_0 (ver figura 33), basada en la suma de la anchura mesiodistal de incisivos inferiores (SI_U). Puede emplearse en casos de ausencia de dos incisivos superiores, o en casos de hipo o hiperplasia de incisivos superiores.¹⁴

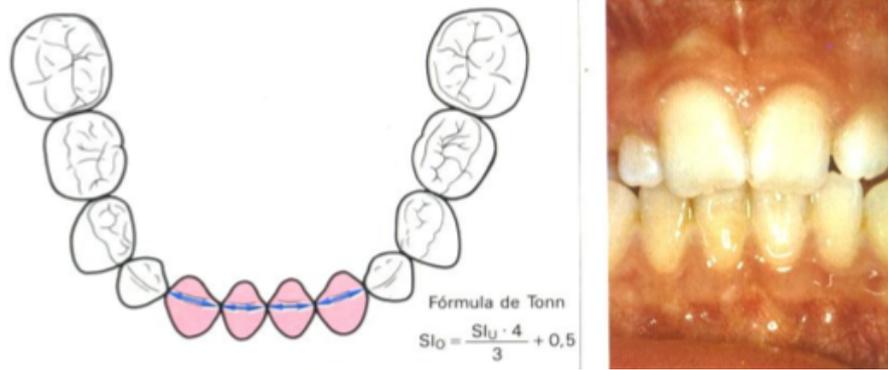


Figura 33. Suma de incisivos inferiores Sl_u , presentando la fórmula de Tonn.¹⁰

Para obtener la anchura anterior y posterior de las arcadas dentales debemos determinar en qué etapa de dentición se encuentra el paciente; si el paciente ya tiene erupcionados los primeros molares debemos fijar los siguientes puntos de medida:

Maxilar

- Anchura anterior: Punto más profundo de la fisura transversal del primer molar (ver figura 34).
- Anchura Posterior: Punto de cruce de la fisura transversal con la fisura vestibular del primer molar.¹⁴

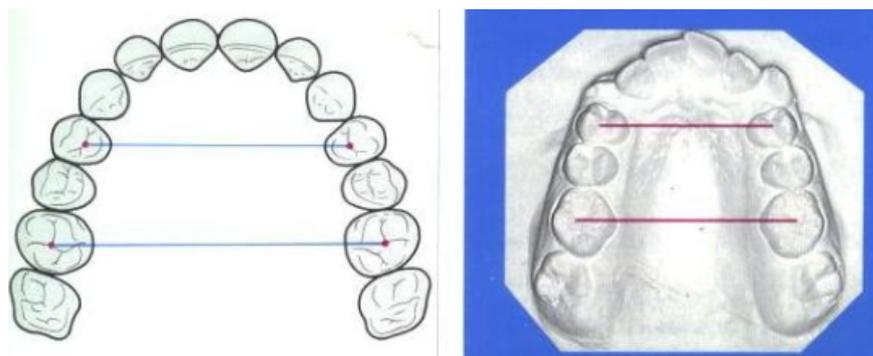


Figura 34. Puntos de medida en maxilar.¹⁰

Mandíbula

- Anchura anterior: Punto de contacto vestibular entre el primer y segundo premolar (*ver figura 35*).
- Anchura posterior: Cúspide vestibular media del primer molar inferior.¹⁴

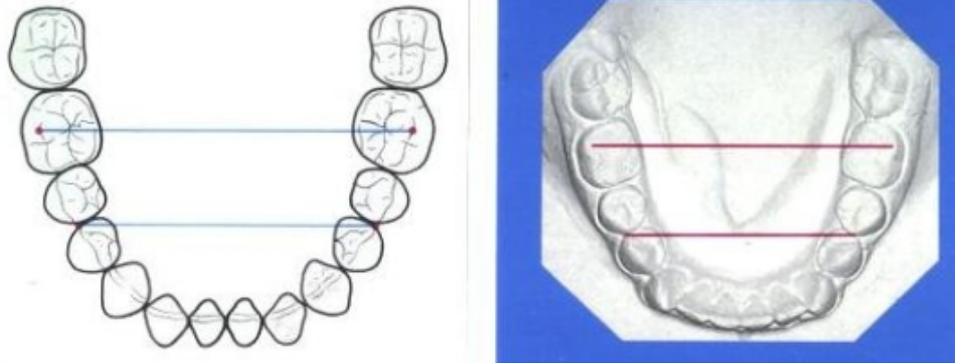


Figura 35. Puntos de medida en mandíbula.¹⁰

En caso de que el paciente se encuentre en fase de recambio de la dentición y presente dientes temporales en las zonas de apoyo (*ver figura 36*) se tomarán como los siguientes puntos:

- Maxilar: Fosa distal de la fisura transversal del primer molar temporal para la anchura anterior.
- Mandíbula: Cúspide distovestibular del primer molar temporal para la anchura anterior.
- Para la anchura posterior se mide exclusivamente en primeros molares permanentes.¹⁴

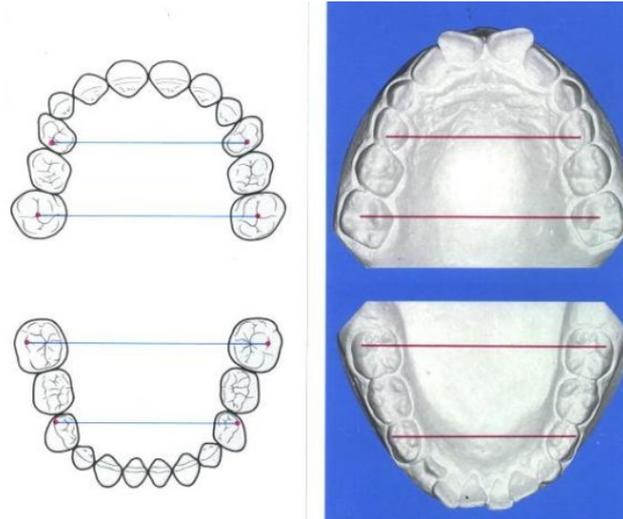


Figura 36. Puntos de medida en dentición con dientes temporales.¹⁰

Una vez obtenido las medidas de las anchuras anteriores y posteriores son comparadas con los valores teóricos (*ver figura 37*), para esto debemos ocupar una fórmula para calcular el índice de Pont.

Fórmula para obtener la anchura anterior: $Sl_0 \times 100 / 80$

Fórmula para obtener la anchura posterior: $Sl_0 \times 100 / 60$

La diferencia entre el valor real obtenido y el teórico indica la desviación con respecto al desarrollo transversal de la arcada dental.¹⁴

SI ₀ (mm)	Anchura anterior de la arcada dental					Anchura posterior de la arcada dental				
	Pont	Harth	Schmuth	Ritter	Weise	Pont	Harth	Schmuth	Ritter	Weise
27	33,5	32	35		34,8	42,5	41,5	43		47,1
27,5		32,5			35,2		42,3			47,5
28	35	33	36	36	35,5	44	43	44	48	47,8
28,5		33,5			35,8		43,8			48,2
29	36	34	37	36,5	36,2	45,3	44,5	45	48,5	48,6
29,5		34,7			36,5		45,3			48,9
30	37,5	35,5	38	37	36,8	46,9	46	46	49	49,3
30,5		36			37,2		46,8			49,7
31	39	36,5	39	37,5	37,5	48,2	47,5	47	49,5	50,1
31,5		37			37,8		48,5			50,4
32	40	37,5	40	38	38,2	50	49	48	50	50,8
32,5		38,2			38,5		50			51,1
33	41	39	41	38,5	38,8	51,5	51	49	50,5	51,5
33,5		39,5			39,2		51,5			51,8
34	43	40	42	39	39,5	53	52,5	50	51	52,2
34,5		40,5			39,8		53			52,6
35	44	41,2	43	39,5	40,2	54,5	54	51	51,5	53,0
35,5		42			40,5		54,5			53,3
36	45	42,5	44	40	40,8	56,3	55,5	52	52	53,7

Figura 37. Tabla de correlación entre la suma de los incisivos superiores y la anchura de la arcada dental.¹⁰

3.1.4 ÍNDICE DE KORKHAUS

En 1939, Gustav Korkhaus modificó el índice de Pont al agregar la longitud sagital y aplicarlo en la población alemana.²⁷

Modificó las fórmulas propuestas por Pont, cambiando los divisores en 84 para anchura anterior (4+4) y a 65 para anchura posterior (6+6), por lo que sus fórmulas son las siguientes:²⁸

Fórmula para obtener anchura anterior: $SI_0 \times 100 / 84$

Fórmula para obtener anchura posterior: $SI_0 \times 100 / 65$

SI: Con ayuda de un calibrador digital y registrando la medida en mm se sumarán los diámetros de los 4 incisivos superiores.

Longitud de arco anterior superior (L_0) e inferior (L_u). (ver figura 38)

Distancia perpendicular desde el punto medio de la línea interpremolar o anchura anterior, al punto entre los incisivos centrales superiores, en el caso de los inferiores se le debe restar 2 mm.²⁸

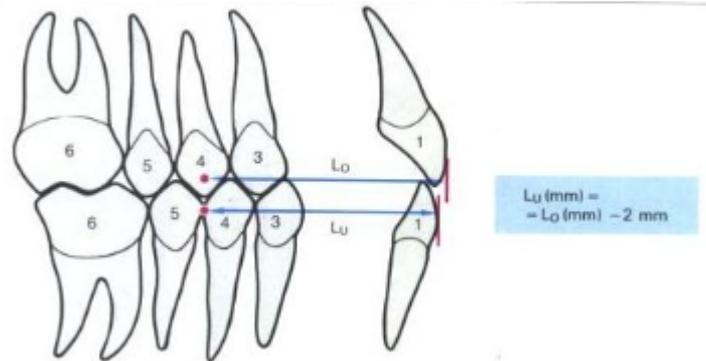


Figura 38. Longitud anterior superior e inferior.¹⁹

Para calcular la longitud del arco anterior se ocupa la siguiente fórmula:

$$L_0 = S_{l_0} \times 100 / 160$$

Pasos para la obtención de los puntos odontométricos según el índice de Korkhaus en paciente con primeros molares erupcionados:

Maxilar

- Anchura anterior (4 a 4): Se colocarán los extremos de un compás en el punto más profundo de la parte media del surco del primer premolar de ambos lados (ver figura 39).
- Anchura Posterior (6 a 6): Se colocarán los extremos del compás en la fisura mesiovestibular o fosa central del primer molar superior de ambos lados.²⁸

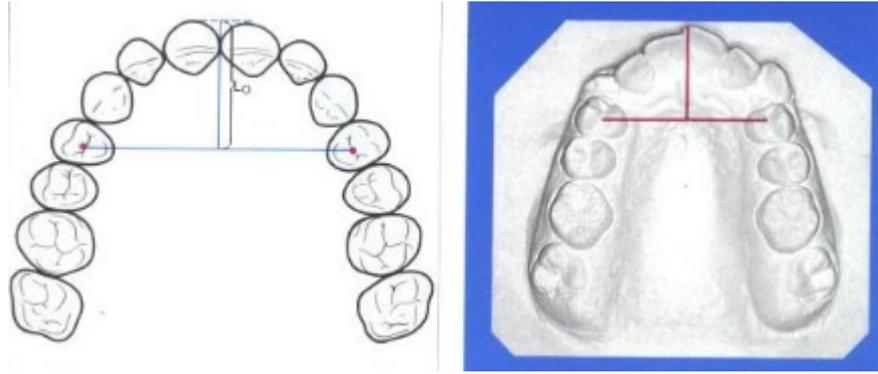


Figura 39. Medición de anchura anterior en maxilar y longitud anterior.¹⁰

Mandíbula

- Anchura anterior (4 a 4): Se colocarán los extremos de un compás en el punto de contacto (*ver figura 40*).
- Anchura posterior (6 a 6): Se colocarán los extremos del compás en la cúspide media vestibular del primer molar inferior de ambos lados.

28

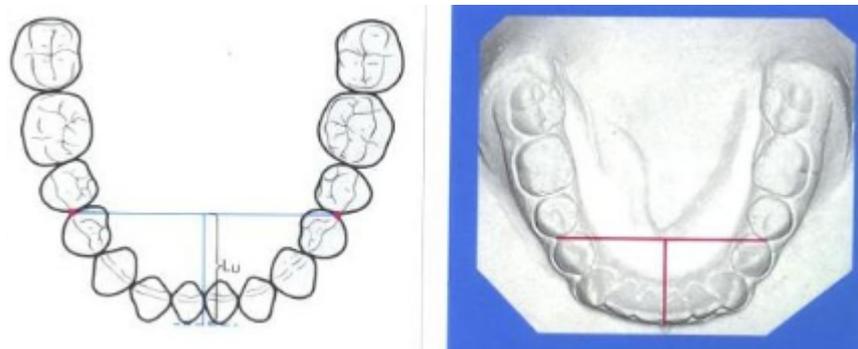


Figura 40. Medición de anchura anterior en maxilar y longitud anterior.¹⁰



Pasos para la obtención de los puntos odontométricos según el índice de Korkhaus en paciente con dentición mixta:

- Maxilar: Para obtener la anchura anterior (4 a 4), se colocarán los extremos del compás en la fosa distal del primer molar temporal en ambos lados.
- Mandíbula: Para obtener la anchura anterior (4 a 4), se colocará los extremos del compás en la cúspide distovestibular del primer molar temporal en ambos lados.
- Para la anchura posterior se mide exclusivamente en primeros molares permanentes.²⁸

Una vez obtenido las medidas de las anchuras anteriores y posteriores son comparadas con los valores teóricos de la tabla de Korkhaus (*ver figura 41*), las variaciones entre el valor real obtenido y el teórico indica una desviación con respecto al desarrollo transversal y sagital de las arcada dentarias, en las que podemos diagnosticar estrechez o amplitud en las arcadas dentales, o bien, si presenta un prognatismo, retrognatismo, protrusión o retrusión.²⁸

ÍNDICE DE PONT MODIFICADO POR LOS DOCTORES LINDER-HARTH Y GUSTAV KORKHAUS NORMAL ANCHO Y LARGO DEL ARCO DENTARIO SUPERIOR			
Suma de incisivos en mm	Distancia 4:4	Distancia 6:6	Distancia 1 1 4 4 Longitud del arco anterior según el Dr.Korkhaus
	Gustav Korkhaus SI X 100	Gustav Korkhaus SI X 100	
	85	65	
27	32	41.5	16
27.5	32.5	42.3	16.3
28	33	43	16.5
28.5	33.5	43.8	16.8
29	34	44.5	17
29.5	34.7	45.3	17.3
30	35.5	46	17.5
30.5	36	46.8	17.8
31	36.5	47.5	18
31.5	37	48.5	18.3
32	37.5	49	18.5
32.5	38.2	50	18.8
33	39	51	19
33.5	39.5	51.5	19.3
34	40	52.5	19.5
34.5	40.5	53	19.8
35	41.2	54	20
35.5	42	54.5	20.5
36	42.5	55.5	21
36.5	43	56.2	21.5
37	43.5	57	22
37.5	44	57.7	22.5
38	44.7	58.5	23
38.5	45.3	59.2	23.5
39	46	60	24
39.5	46.5	60.8	24.5
40	47	61.5	25

Figura 41. Tabla del índice de Korkhaus.¹⁰

3.1.5 ALTURA DE PALADAR

Korkhaus define la altura del paladar como “la vertical al plano medio del rafe que se dirige desde la superficie palatina hasta el nivel del plano oclusal” (*ver figura 42*), tomando como referencia los puntos de referencia de la anchura posterior en el índice Pont.¹⁴

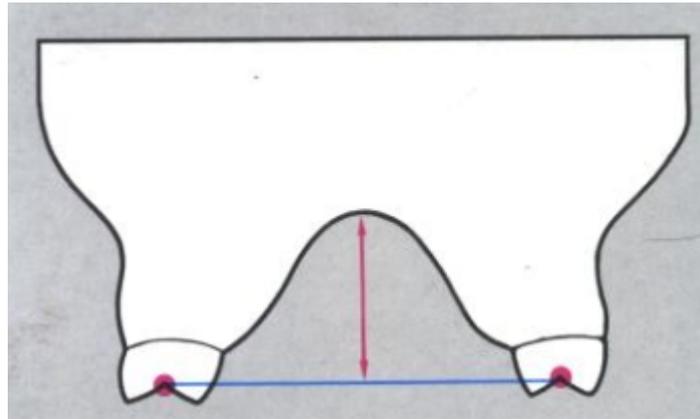


Figura 42. Puntos y líneas de referencia de la altura palatina.¹⁰

Korkhaus propone un círculo ortodóncico tridimensional (*ver figura 43*), el cual nos permite medir la altura palatina y la anchura posterior de la arcada dental, en un sentido transversal.¹⁴

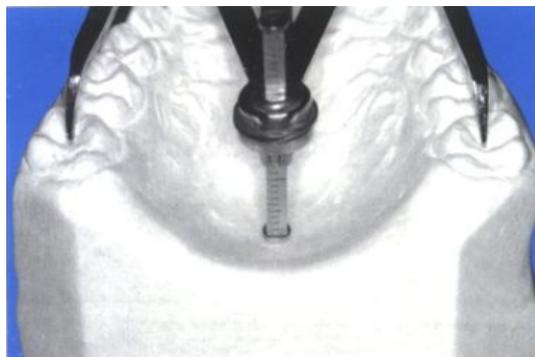


Figura 43. Círculo ortodóncico tridimensional.¹⁰

En 1939 Korkhaus propone la siguiente fórmula (*ver figura 44*) para valorar la forma palatina:

$$\begin{aligned} \text{Índice de la altura del paladar} &= \\ &= \frac{\text{altura del paladar} \times 100}{\text{anchura posterior de la arcada dental}} \end{aligned}$$

Figura 44. Fórmula del índice de la altura palatina.¹⁰

El valor medio del índice de altura palatina es de 42%, cuando el valor del índice aumenta significa que tenemos una elevación del paladar con respecto al diámetro transversal y cuando el valor disminuye se presentará un paladar plano (*ver figura 45*).¹⁴

Se presenta un paladar elevado como un síntoma de la compresión apical de las apófisis alveolares superiores, esta es una anomalía frecuente en pacientes con respiración bucal crónica y en determinados hábitos de succión de dedo; al presentar un paladar elevado (mayor de 42%) está indicada la expansión del maxilar, pero si se presenta un paladar plano (menor de 42%) estará contraindicado una expansión del maxilar.¹⁴

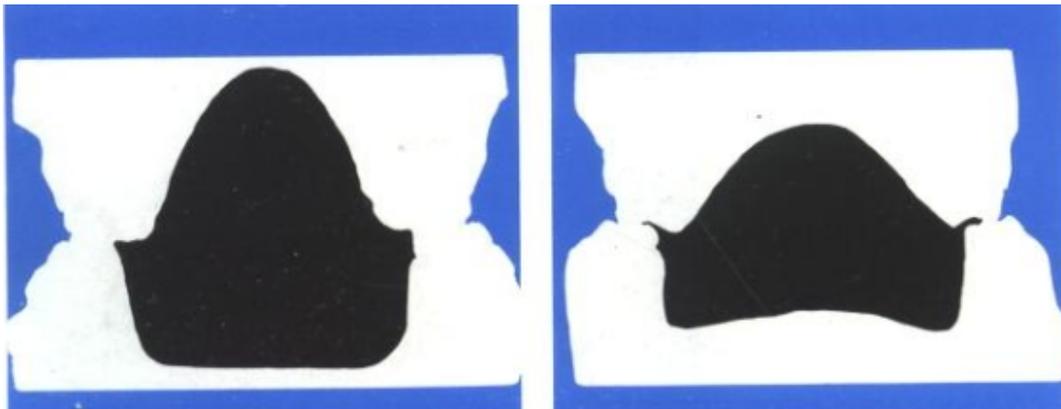


Figura 45. Elevación de paladar y paladar plano.¹⁰

3.1.6 ANÁLISIS DEL ELEMENTO III DE ANDREWS (WALA RIDGE)

En 1970, Larry Andrews publicó un artículo sobre las seis claves para la oclusión estática normal. Larry y su hijo Will Andrews trabajaron las siguientes décadas para desarrollar la filosofía de los seis elementos del diagnóstico de ortodoncia; uno de ellos es el Elemento III, el cual se dedica a analizar la relación transversal del maxilar y la mandíbula; basándose en el borde Wala.²⁹

El Wala Ridge se define como una banda de tejido queratinizado adyacente a la unión mucogingival, esta línea de tejido blando nos aporta información sobre el límite óseo a nivel transversal del maxilar y mandíbula; el arco dental mandibular presenta este requisito y tiene su forma ideal cuando el punto medio de los ejes verticales de las superficies faciales (FA) de los incisivos centrales, laterales, los caninos, los primeros premolares, los segundos premolares, los primeros y los segundos molares son de 0,1 mm, 0,3 mm, 0,6 mm, 0,8 mm, 1,3 mm, 2,0 mm y 2,2 mm, respectivamente.¹⁸

Los puntos Wala Ridge son el punto más prominente a nivel del primer molar en la línea de máximo contorno óseo (*ver figura 46*), para localizarlo debemos trazar una proyección de los puntos FA mediante una tangente a la cara vestibular del molar y perpendicular al plano oclusal del modelo.¹⁸

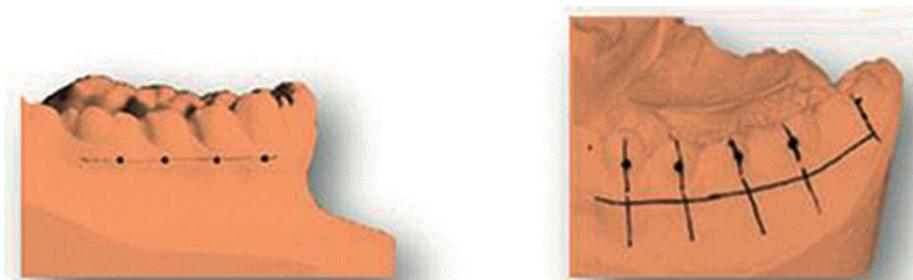


Figura 46. Localización de los puntos Wala Ridge.²⁰

Los puntos faciales (FA) corresponden al centro de la corona clínica de los primeros molares (*ver figura 47*), para localizarlo se debe medir la anchura mesiodistal del primer molar permanente y la altura oclusogingival del mismo diente, donde se entrecruzan ambos ejes es el centro de la corona o punto FA.¹⁸

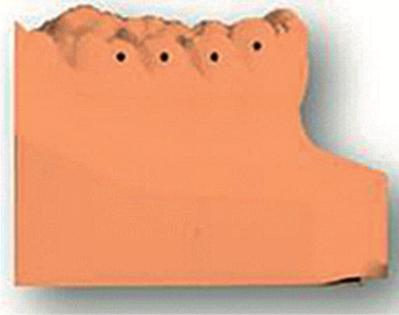


Figura 47. Localización de los puntos FA.²⁰

Al obtener todos los puntos se mide la anchura entre los puntos Wala Ridge derecho e izquierdo para así obtener la anchura de las bases óseas; se observa si existe una discrepancia maxilomandibular (diferencia en milímetros de la anchura maxilar y anchura mandibular) comparando el modelo superior con el inferior (*ver figura 48*); de esta manera comprobamos si existe alguna deficiencia esquelética del maxilar respecto a la mandíbula. Andrews establece que el ancho maxilar debe ser 5 mm mayor que el ancho mandibular para así tener los molares óptimamente posicionados e inclinados, consiguiendo una intercuspidadación correcta.^{18, 29}

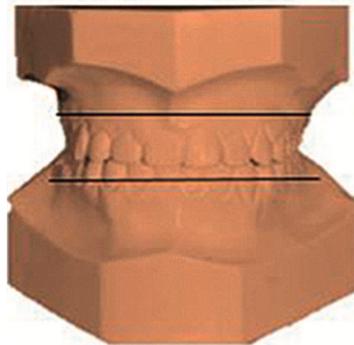


Figura 48. Ejemplo de medición de diferencia maxilomandibular en modelos.²⁰

3.2 RADIOGRAFÍAS

3.2.1 POSTEROANTERIOR (PA)

En 1969, Rickets introdujo el análisis de la dimensión esquelética transversal como parte de su diagnóstico cefalométrico; su método utiliza el cefalograma posteroanterior o frontal, basándose en las dimensiones de los maxilares comparandolas con una tabla de valores normativos ajustados por edad (*ver figura 49*).²⁹

EDAD	MAXILAR	MANDÍBULA	DIFERENCIA	PROPORCIÓN
9	62.0 mm	76.0 mm	14.0 mm	81.6%
10	62.6 mm	77.4 mm	14.8 mm	80.9%
11	63.2 mm	78.8 mm	15.6 mm	80.2%
12	63.8 mm	80.2 mm	16.4 mm	79.5%
13	64.4 mm	81.6 mm	17.2 mm	78.9%
14	65.0 mm	83.0 mm	18.0 mm	78.3%
15	65.6 mm	84.4 mm	18.8 mm	77.7%
16	66.2 mm	85.8 mm	19.6 mm	77.4%

Figura 49. Tabla (traducida) para determinar la diferencia normal por edad entre el maxilar y la mandíbula.²¹

Determina si existe una asimetría o alguna alteración transversal a nivel del tercio medio facial o tercio inferior; evalúa las inclinaciones de los molares con respecto a su eje axial mostrando si están inclinados en un sentido vestibulopalatino y la posición transversal de los arcos dentales (*ver figura 50*), ayudando así a determinar la ubicación del problema.²⁶



Figura 50. Radiografía posteroanterior.¹⁶

Para determinar el ancho maxilar se deben ubicar dos puntos esqueléticos (ver figura 51), el punto MX o yugal (JR y JL, según Ricketts) que está ubicado en ambos lados de la base del maxilar en la profundidad de la concavidad de los contornos maxilares laterales, en la unión del maxilar y el cigomático, el ancho maxilar está determinado por la distancia horizontal entre los dos puntos; para determinar el ancho mandibular se deben ubicar dos puntos esqueléticos, el punto AG y GA, o muescas antegoniales que se encuentra en ambos lados del cuerpo mandibular a la altura más interna del contorno curvo del borde inferior mandibular, o el punto más profundo de la escotadura antegonial.²⁹

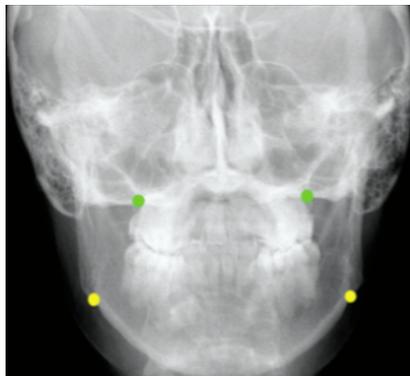


Figura 51. Ubicaciones de MX (verde) y AG-GA (amarillo).²¹

Al tomar las medidas se resta el ancho mandibular (AG-GA) al ancho maxilar (MX-MX) para obtener la diferencia de ancho entre los maxilares.²⁹

Ricketts determinó las relaciones normativas determinadas por la edad esquelética entre el maxilar y la mandíbula, permitiendo que el análisis se adapte a los pacientes en crecimiento y a tasas de crecimiento diferenciales (ver figura 52). Para determinar la edad esquelética se toma una radiografía de la muñeca y es comparada con un atlas de estándares de edad esquelética masculina y femenina, para así determinar la cantidad de expansión necesaria restando la diferencia ajustada por la edad entre la diferencia medida.²⁹

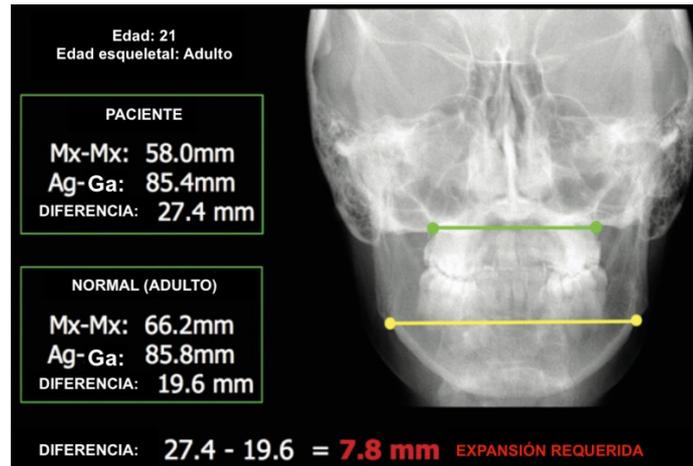


Figura 52. Ejemplo de análisis PA de Ricketts (traducido).²¹

El análisis cefalométrico facial nos ayuda a detectar discrepancias maxilares o mandibulares en sentido transversal; una ventaja de esta radiografía es que puede ser tomada en relación céntrica o con la boca abierta, lo cual ayuda a determinar si existe una desviación funcional y su extensión.²¹

3.2.2 OCLUSAL

La radiografía Oclusal, es un auxiliar de diagnóstico comúnmente usado entre los ortodoncistas, ya que permite observar alteraciones odontogénicas, por ejemplo mesiodens, alteraciones en la forma y la posición de los dientes, principalmente incisivos y caninos. Actualmente tiene un uso para el diagnóstico del comportamiento de la sutura palatina media, su osificación y su organización después de un procedimiento de una expansión rápida del maxilar (ver figura 53).^{30, 31}

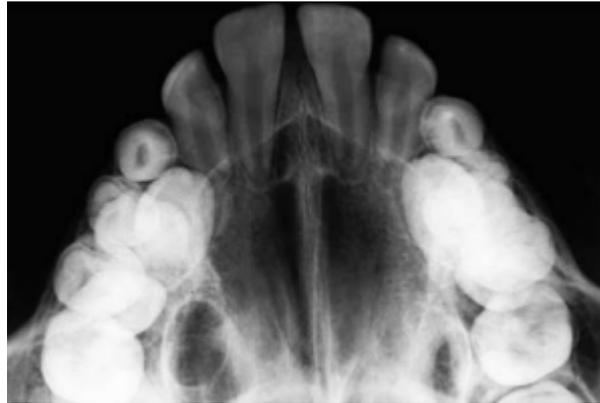


Figura 53. Radiografía oclusal del maxilar.²²

Para la toma de radiografía oclusal del maxilar el cono de rayos X se coloca en dirección hacia la glabella, con una angulación de 65° en relación con el plano horizontal (ver figura 54).³⁰



Figura 54. Toma de radiografía oclusal en maxilar.²²

3.3 TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA

La tomografía computarizada (TC) es un método de diagnóstico sumamente utilizado en Implantología y Cirugía Maxilofacial, en la interpretación de malformaciones congénitas y en el diagnóstico de fracturas faciales; en la actualidad este recurso ha sido implementado en el diagnóstico ortodóncico para identificar con exactitud la relación espacial de dientes ectópicos, para estudiar el comportamiento del hueso alveolar después de retracción de dientes anteriores, evaluar el comportamiento del periodonto en dientes de anclaje para expansión ortopédica maxilar y para valorar el comportamiento de la sutura palatina media, especialmente en su límite posterior en los procedimientos de expansión rápida del maxilar.³⁰

Nos brinda una visualización nítida de una sección del cuerpo humano en los 3 planos del espacio (imágenes tridimensionales), sin tener una superposición de las estructuras continuas, puede ser observada mediante un monitor o por medio de una impresión en una película radiográfica.³⁰

Entre sus ventajas tenemos: la posibilidad de evaluar la calidad ósea, una visualización más clara de las estructuras anatómicas, la posibilidad de generar una imagen tridimensional y precisión en las mediciones craneofaciales (*ver figura 55*); y sus desventajas radican en la mayor cantidad de radiación que un examen radiográfico convencional y los materiales metálicos producen imágenes distorsionadas de la zona.³⁰



Figura 55. Imágenes obtenidas por tomografía computarizada.²²

Para determinar el ancho de la mandíbula (*ver figura 56*), nos desplazamos hacia abajo en la imagen hasta ubicar la bifurcación del primer molar, posteriormente nos desplazamos hacia atrás hasta localizar la sección transversal coronal a través del centro de los primeros molares mandibulares; después cambiamos a una vista axial, usando las líneas de corte como guía medimos el ancho de la mandíbula desde la intersección de la línea de corte con la parte más vestibular de la cortical de ambos lados.²⁹

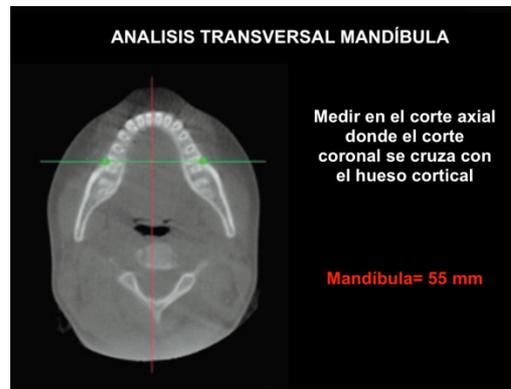


Figura 56. Medición del ancho mandibular (traducido).²¹

Para el maxilar se emplea un método similar, la única diferencia es que los cortes axial y coronal deben tomarse en la posición Mx-Mx (*ver figura 57*).²⁹

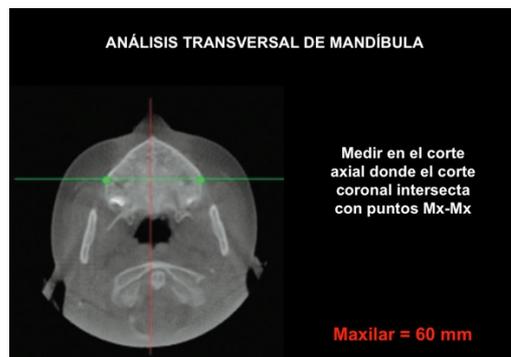


Figura 57. Medición del ancho maxilar (traducido).²¹

4. TRATAMIENTOS PARA LA MORDIDA CRUZADA POSTERIOR

Existe la posibilidad de una corrección espontánea de las mordidas cruzadas posteriores en dentición primaria y mixta con un rango entre el 8% al 45%.²⁶

Para la determinación del tratamiento a seguir en una mordida cruzada posterior debemos contemplar varios factores, uno de ellos es la cantidad de expansión transversal necesaria (*ver figura 58*), si la expansión necesaria es de 2 mm a 5 mm y los molares tienen una inclinación hacia palatino se puede emplear aparatos fijos y removibles como el Quad Hélix, etc. Si es necesaria una expansión entre 5 mm a 6 mm, un tratamiento óptimo es el expansor fijo tipo Hyrax; si el paciente necesita extender más de 15 mm se deben combinar tratamiento quirúrgicos y algún tornillo tipo Hyrax.^{19, 32}

Tratamiento	Indicación
Expansión maxilar lenta	Discrepancias transversales menores a 5 mm
Expansión rápida del maxilar	Discrepancias transversales mayores a 5 mm en pacientes menores de 15 años
Expansión rápida del maxilar + expansión quirúrgica	Discrepancias transversales mayores a 5 mm en pacientes mayores de 15 años
Expansión rápida del maxilar + expansión quirúrgica + corrección de las demás discrepancias mediante cirugía ortognática	Discrepancias transversales mayores a 8 mm
Cirugía ortognática	Discrepancias transversales asociadas a otras alteraciones que precisen cirugía ortognática

Figura 58. Tabla de alternativas de tratamiento dependiendo de la discrepancia transversal.²³

Otro factor a considerar es la edad del paciente, crecimi y en qué etapa de la alteración vamos a abordar; en niños y adolescentes jóvenes en denticiones temporales, mixta o permanente pueden corregirse las mordidas cruzadas posteriores de forma sencilla y óptima, haciendo énfasis en la detección y en un tratamiento oportuno. En adultos jóvenes puede corregirse mediante un tornillo Hyrax, aunque será difícil ya que la sutura



media palatina se encuentra osificada, por lo que su separación será complicada, para estos pacientes es recomendado la expansión quirúrgica con ayuda de un tornillo tipo Hyrax. En los adultos que presentan un mordida cruzada posterior en ocasiones se deja con dicha mordida en forma funcional, ya que tienden a tener recidiva los movimientos por la osificación del hueso; o bien optar por corregir mediante cirugía.^{19, 25}

La magnitud de la fuerza debe considerarse, ya que se ha demostrado que a menor edad del paciente es menor la fuerza que se debe transmitir al maxilar para lograr una separación real de la sutura. De igual forma considerar el tipo de aparato, ya que pueden ser fijos o removibles, esto dependerá de la necesidad de una expansión maxilar lenta (EML) o de una expansión rápida del maxilar (EPR).²⁶

Una mordida cruzada posterior bilateral de origen dental requiere de una EML, la cual es dada por una acción ortodóncica; consiste en un procedimiento terapéutico que aumenta la distancia transversal del arco cambiando la inclinación de molares y premolares, esperando una apertura de la sutura del 30% y una expansión dentoalveolar de un 70% con una fuerza aplicada de 400 a 500 gr, este procedimiento puede generar un mayor cambio si se realiza a edades tempranas.²⁶

En cambio, para tratar una mordida cruzada posterior de origen esquelético es necesario una disyunción o ERM, dada por una acción ortopédica; generando la separación de la sutura media del paladar, lo que aumentará la base apical y el espacio disponible para los dientes; con este procedimiento se generan cambios dentales pero estos con el tiempo tiene recidiva. Se espera una apertura de la sutura de un 70%, inclinaciones dentales en sitios de anclaje del 30%, con una fuerza de 1400 a 4500 gr. Lione encontró que de la disyunción total generada, en la zona anterior fue de 43%, en la zona media de 31% y de la zona posterior de la sutura fue de 16%, debido a la resistencia del paladar blando y sus músculos.²⁶



La aplicación de fuerzas leves y continuas sobre el crecimiento óseo genera menor resistencia en las estructuras circundantes, por lo que la EML se asocia a un tratamiento más estable y con menor potencial de recidiva que la ERM.²⁶

4.1 TRATAMIENTOS INTERCEPTIVOS

Un tratamiento sumamente efectivo para la mordida cruzada posterior, principalmente de origen funcional, en una etapa inicial es el desgaste selectivo y la colocación de pistas de composite.²¹

Se pueden tratar las mordidas cruzadas posteriores en algunas ocasiones eliminando las interferencias oclusales con desgastes selectivos, principalmente en caninos, o remodelaciones coronarias de uno o más dientes.¹⁹

La colocación de pistas de composite consiste en agregar resina que actuará como planos inclinados en sector posterior, teniendo como objetivo cambiar la postura de la mandíbula consiguiendo una relación intermaxilar diferente y así favorecer un remodelado de la cavidad glenoidea, eliminando la mordida cruzada posterior de origen funcional.²¹

Una de las ventajas de estos tratamientos y por lo cual es una buena opción de tratamiento es que no necesita colaboración del paciente y es un tratamiento que permanece activo las 24 horas del día los 7 días de la semana.²¹

- PISTAS DIRECTAS PLANAS (PDP)

Las pistas planas son diseñadas por Pedro Planas en 1960, y posteriormente adaptadas por Wilma Simões, basadas en la Rehabilitación Neuro Oclusal (RNO). Su objetivo es corregir este tipo de maloclusión en niños durante la dentición primaria y el comienzo de la dentición mixta; estableciendo un plano oclusal fisiológico permitiendo la libertad de los movimientos al realizar una lateralidad de mandíbula, sin dañar el

periodonto y rehabilitando la articulación temporomandibular; esto se logra al eliminar el contacto intercuspídeo (*ver figura 59*). Las pistas directas planas son elaboradas con resina sobre la superficie oclusal de los molares primarios del lado afectado, la inclinación es de lingual hacia vestibular y deben estar relacionadas con el plano oclusal y la guía de Camper permitiendo movimientos mandibulares libres.³³



Figura 59. Pistas planas directas en arcada superior.²⁴

4.2 TRATAMIENTOS CORRECTIVOS

4.2.1 ACCIÓN ORTOPÉDICA

Los siguientes aparatos producen una disyunción maxilar, es decir, la separación de la sutura media palatina por acción de la Expansión Rápida del Maxilar (ERM), llamados así por tener un periodo corto de activación.²⁶

- Disyuntor tipo Hyrax

Diseñado por Biederman en 1968, es el más común de todos los expansores de maxilares, también conocido como higiénico por estar construido totalmente en alambre de acero inoxidable, soldado a bandas en primeros molares y primeros premolares, y en dentición mixta soldado a bandas de canino temporal y segundos molares temporales; recomendado en pacientes con mordida cruzada posterior bilateral y con anchura de arco menor de 31 mm, confeccionado en acero inoxidable (*ver figura 60*), provoca una expansión de maxilar; y si se usa en conjunto con una máscara facial se genera un descenso y adelantamiento del maxilar por lo que ayuda en pacientes con maloclusión clase III.^{26, 34}

Cada vuelta del tornillo abre el aparato 0.25 mm ($\frac{1}{4}$ mm).³⁴

Garvich y Gregoret³⁴ recomiendan activar el disyuntor 2 veces al día, equivalente a 0.5 mm.

McNamara³⁴ recomienda activar el disyuntor 1 a 2 veces por día hasta lograr la expansión deseada, para después pasar a la fase de contención durante un mínimo de 3 meses.

Zimring e Isaacson³⁴ recomiendan en pacientes adolescentes jóvenes realizar 2 vueltas diarias los primeros 4 a 5 días, posteriormente 1 vuelta diaria por el resto del tratamiento, con previa toma de radiografía oclusal para confirmar la osificación palatina. En pacientes adolescentes realizar 2 vueltas diarias los primeros 2 días, 1 vuelta diarias los próximos 5 a 7 días

y posteriormente 1 vuelta cada día por el resto del tratamiento, debido a que presentan mayor resistencia del hueso.

Posteriormente a lograr la expansión deseada, se coloca una barra palatina para estabilización, mantener la expansión y no tener recidivas.³⁴



Figura 60. Disyuntor tipo Hyrax en arcada superior.²⁵

- Disyuntor tipo Hass

Creado por Haas en 1961, aparato fijo que presenta un tornillo incorporado en la zona media con ayuda de acrílico, dividido en 2 partes iguales y está en contacto con la mucosa palatina (*ver figura 61*). El objetivo del acrílico es reforzar el anclaje para mejorar el efecto de EMR, teniendo más efecto sobre hueso y con menor inclinación dental, en comparación del Hyrax.^{21,}

26

Sin embargo, Weissheimer y cols.²¹ realizaron un estudio en el 2011 en el que demostró que después de la EMR los mejores resultados a nivel óseo fueron obtenidos con el Hyrax; debido al anclaje, ya que el Hyrax está anclado a los dientes por bandas de acero inoxidable (1.4mm) y en diferencia con el Hass que la parte acrílica es la responsable de conectar el acero inoxidable (1.0 mm) al tornillo.

Entre sus desventajas está la dificultad para mantener una correcta higiene y posibles alteraciones en la fonación.²¹

La activación dependerá de la edad del paciente, en pacientes en dentición temporal o mixta menores de 9 años, se recomienda $\frac{1}{4}$ de vuelta diaria; en pacientes entre los 9 y 13 años se recomienda 1 vuelta completa después del cementado y $\frac{2}{4}$ de vuelta al día ($\frac{1}{4}$ en la mañana y $\frac{1}{4}$ en la noche); en pacientes mayores de 13 años se recomienda 1 vuelta después del cementado y $\frac{1}{4}$ de vuelta en mañana y $\frac{1}{4}$ de vuelta en la tarde. Se recomienda una sobreexpansión de 2 a 3 mm con un periodo de retención de 3 a 6 meses.²⁶



Figura 61. Disyuntor tipo Hass.²⁶

- Disyuntor tipo McNamara

El disyuntor de McNamara se encuentra adherido mediante una superficie acrílica que cubre todas las superficies oclusales de los dientes posteriores (*ver figura 62*), en comparación de Hyrax y Hass que usan bandas. Entre sus ventajas está que al tener acrílico en oclusal, actuará como un bloque de mordida posterior controlando el crecimiento facial, inhibiendo el crecimiento alveolar con menor inclinación axial y extrusión de los dientes.

El uso de este disyuntor puede ser útil para corregir un maxilar estrecho independientemente de los problemas verticales del paciente.²¹

McNamara recomienda activar el disyuntor 1 a 2 veces por día hasta lograr la expansión deseada, para después pasar a la fase de contención durante un mínimo de 3 meses.³⁴

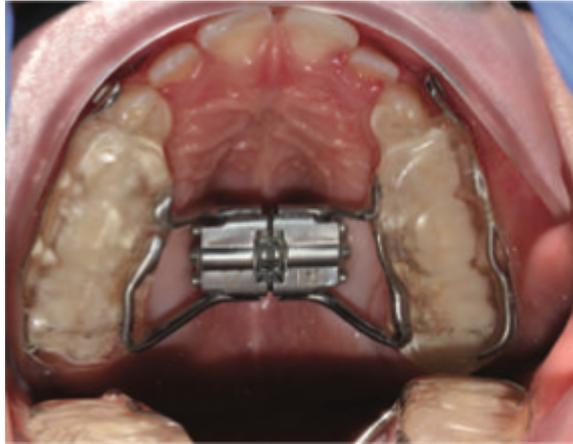


Figura 62. Disyuntor de McNamara.²⁷

4.2.2 ACCIÓN ORTODÓNICA

Las siguientes opciones de tratamiento son mediante un Expansión Maxilar Lenta (EML), en la cual se aplica una fuerza a la región maxilar entre 400 a 500 gr.²⁶

- Elásticos cruzados

Los elásticos cruzados (*ver figura 63*) son un tratamiento para casos de mordida cruzada posterior unilaterales de origen dentario que afecten a uno o dos molares, para ello se colocan bandas con un gancho o botón soldado, o bien, un botón cementado, en el molar que se encuentra cruzado y en su antagonista; se unirán mediante un elástico de grosor medio (4-5 mm). Aproximadamente la corrección se efectuará en 4 semanas, con la indicación de usar continuamente el elástico hasta ver corregida la mordida cruzada, los elásticos se cambian diariamente.³²



Figura 63. Elásticos cruzados.²⁸

- Aparatos de expansión del maxilar superior de acción ortodónica

Brindan una expansión transversal del maxilar mediante inclinación vestibular dentaria y de los procesos alveolares, en pacientes con dentición mixta pueden provocar movimientos ortopédicos en el maxilar. Existen 2 grupos, fijos y removibles:

Removibles:

- Resorte de Coffin

Placa activa de acrílico compuesta con un resorte en forma helicoidal para expansión del maxilar (*ver figura 64*), la retención se da mediante ganchos.³²



Figura 64. Placa activa con resorte Coffin.²⁹

- Resorte de Coffin modificado / Férula de Coffin

La modificación radica en cubrir paladar y la corona de los dientes con acrílico, simulando una férula, su objetivo es mejorar la retención.³²

-Aparato de Crozat

Aparato únicamente elaborado con alambre, consta de ganchos en molares y sendas barras vestibulares que tienen como objetivo la retención (ver figura 65), su parte activa atraviesa el paladar en sentido transversal en forma de resorte curvilíneo.³²



Figura 65. Aparato de Crozat.³⁰

-Placa de Carol

Formada de una base de acrílico, con dos resortes de expansión centrales, uno ubicado en la zona anterior del paladar y el otro en la zona posterior (ver figura 66), tiene la forma de un resorte de Coffin, pero con las ramas del resorte dobladas en sentido inverso.³²

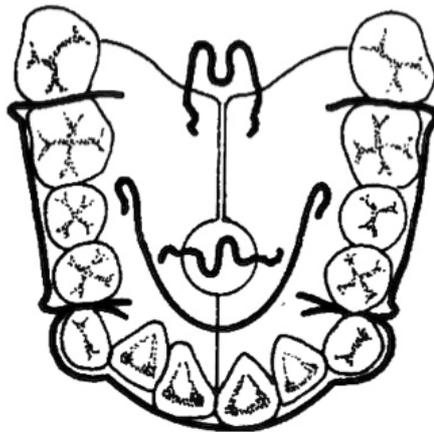


Figura 66. Esquema de una placa de Carol.³⁰

-Placa Schwartz o tipo Hawley

La placa removible con tornillo de expansión bilateral fue diseñada por Martin Schwartz, su principal diferencia con las demás placas removibles está en su tornillo de expansión (*ver figura 67*), el cual es activado cada semana dando $\frac{1}{4}$ de vuelta durante el tiempo que sea necesario; en casos donde se necesite suficiente rigidez a la hora de expandir se emplean dos tornillos, por ejemplo en las mordidas cruzadas posteriores bilaterales.³²

En mordidas cruzadas posteriores bilaterales de origen dental el tornillo se activará $\frac{1}{4}$ de vuelta dos veces a la semana.¹⁶

En mordida cruzada posteriores unilaterales de origen dental se colocará una pantalla lingual en el lado que no deseamos expandir, lo cuál, nos brindará un anclaje necesario para expandir el lado contralateral.¹⁶



Figura 67. Placa Schwartz.³¹

Fijos:

-Arco en W

Fue diseñado por Porter, se compone de un alambre de 0.9 mm en forma de W ubicado en el paladar soldado a las bandas de los segundos molares temporales o a los primeros molares permanentes (*ver figura 68*); produce

una expansión simétrica en la arcada dental, la fuerza es continua, se activa cada 3 semanas, su duración de periodo activo es de 3 a 6 meses.³²

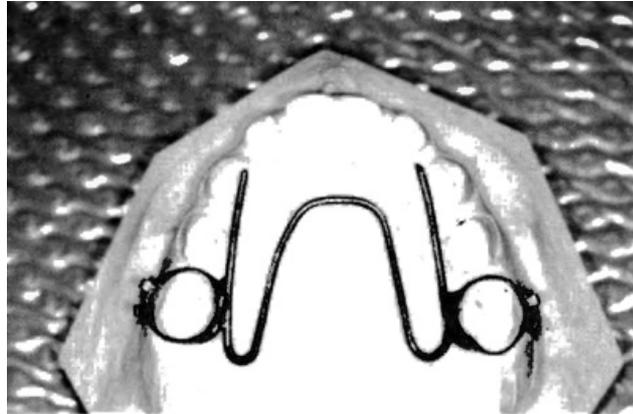


Figura 68. Arco en W.³²

-Bihelix

Es una modificación del arco en W, se le agregan 2 helicoidales posteriores (ver figura 69), lo que nos brindará mayor elasticidad a las fuerzas producidas por la activación del aparato.³²



Figura 69. Bihelix.³³

-Quadhelix

Descrito por Ricketts en 1975, es una modificación del arco palatino en W, consta de 2 puentes palatinos y 2 brazos laterales unidos por 4 helicoidales, dos anteriores y dos posteriores (*ver figura 70*); presenta fuerzas más elásticas y continuas, ayuda a rotar los molares sobre los que está anclado, su activación se realiza con pinzas de 3 picos en el puente anterior o abriendo los helicoidales cada 45 días; la activación en el sector anterior se recomienda para una expansión posterior, mientras que la activación en la zona posterior genera efecto en la zona anterior. Sus ventajas radican en la acción continua sobre un periodo de tiempo, no interfiere al hablar y no requiere que el paciente lo active.^{26, 32}



Figura 70. Quadhelix.³⁴

-Expansor de Nitanium

Desarrollado en 1993 por Arndt, es un expansor de Níquel-Titanio, teniendo las propiedades del Nitinol (memoria de forma y transición de temperatura), este aparato distribuye la fuerza de manera continua, uniforme y lenta durante la expansión, lo que nos ayudará a mantener la integridad del tejido reposicionando y remodelando el tejido óseo (*ver figura 71*). Realiza un EML, aunque en el 50% a 80% de los pacientes genera una disyunción dependiendo de la edad.²⁶

Presenta un doble loop en forma de M, conectado en ambos lados a las bandas de los primeros molares, en la zona anterior se encuentra un alambre que permite expandir región canina y de premolares; al ser prefabricado en varios tamaños, se debe seleccionar según la distancia intermolar. No requiere reactivación y genera 510 gr aproximadamente, se recomienda la sobreexpansión y posteriormente colocar barra transpalatina como retención durante 2 a 4 meses.²⁶

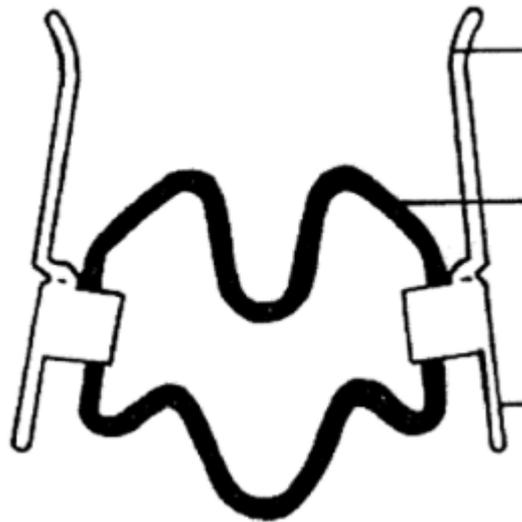


Figura 71. Expansor de Nitanium.¹⁸

4.2.3 EXPANSIÓN RÁPIDA MAXILAR VS EXPANSIÓN MAXILAR LENTA

Perillo y cols.³⁵ demostraron con estudios que al usar ERM puede provocar microfracturas a nivel de la ATM, microfracturas de la sutura palatina media y reabsorciones externas radiculares, inclinaciones dentales y extrusión de dientes maxilares.

Rossi y cols.³⁶ observaron que después de una expansión con un Hyrax o un Hass se podría provocar una rotación hacia delante y hacia abajo del maxilar, aumento de la altura facial consiguiendo mayor convexidad facial; en la región anterior se producía una mordida abierta anterior.



Hunyh y cols.³⁷ realizaron un estudio en Vancouver en el que se demuestra una estabilidad del 84% tras realizar EML, que fue una cifra más alta en comparación con la ERM con estabilidad menor.

Zhou y cols.³⁸ realizaron un metaanálisis en el 2004 donde analizaron los efectos de la expansión maxilar no quirúrgica concluyendo que la EML expande el arco maxilar pero no se puede determinar sus efectos en mandíbula; mientras que la ERM es efectiva en ambos arcos dentales; sin embargo la EML es superior a la ERM para la región molar del maxilar.

4.2.4 QUIRÚRGICOS

La ERM es un procedimiento que tiene como finalidad separar la sutura media palatina, usando disyuntores como Hyrax, Hass o Mc Namara; tienen efectos positivos al ser aplicados en pacientes jóvenes, sin embargo tienen efectos negativos como son el expandir dientes, vestibularizándolos e inclinándolos, el problema principal radica en decidir hasta qué edad se puede usar de forma segura estos disyuntores, considerándose que los 15 años es la edad límite, aunque la edad no es un indicador preciso de maduración de la sutura media palatina debido a que la maduración se presenta más tempranamente en mujeres que en varones, por ello es conveniente valorar el estadio de maduración con un radiografía carpal (*ver anexo 3*). El segundo problema que se nos presenta es que en los dientes de soporte de los disyuntores se produce una pérdida de hueso alveolar en altura y espesor por el efecto de la expansión.³⁹

Ante estos problemas, la evidencia científica nos sugiere utilizar la expansión palatina asistida quirúrgicamente (SARPE) y así vencer la resistencia de la sutura palatina ya fusionada.³⁹

Así como lo sugiere Angelieri, Mc Namara y otros, debemos establecer de manera individual el grado de maduración de la sutura media palatina

mediante un corte tomográfico axial para tomar una decisión clínica entre una ERM o EML y una SARPE para el tratamiento en adultos.³⁹

- SARPE

El SARPE, o bien, expansión palatina asistida quirúrgicamente, es un tratamiento que combina procedimientos quirúrgicos como osteotomías a nivel del maxilar, y junto con un dispositivo ortodónico-ortopédico realizará las funciones de disyuntor y de estabilizador del proceso quirúrgico previamente realizado (*ver figura 72*); es por esto que a este proceso también se le conoce como expansión quirúrgico-ortodónica rápida.⁴⁰

El principal obstáculo para la disyunción es la sutura palatina media, aunque también es necesario para completar el proceso liberar el maxilar a nivel de las apófisis cigomático alveolar y la unión de la tuberosidad del maxilar con la apófisis pterigoides.⁴⁰

La activación del disyuntor es $\frac{1}{4}$ de vuelta cada 12 hrs hasta visualizar un diastema en la parte anterior, posteriormente $\frac{1}{4}$ de vuelta por día hasta lograr los objetivos planeados.³⁹

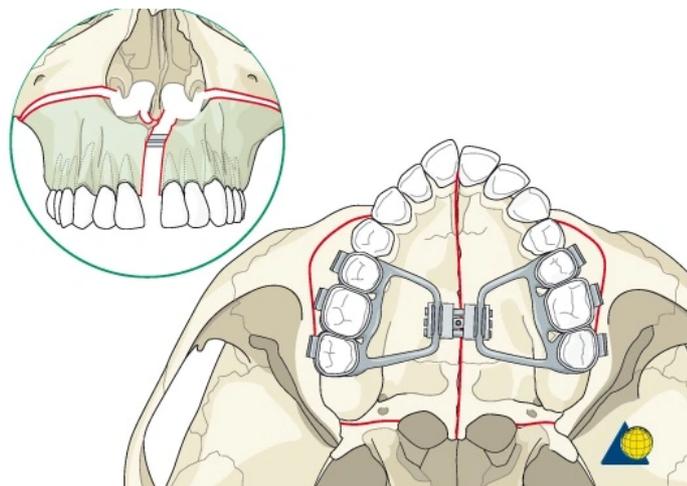


Figura 72. SARPE.³⁵



- MARPE

Otra opción de tratamiento al no poder realizar una ERM por la maduración de sutura palatina media, es el uso de un disyuntor que no solo se apoye de dientes sino en hueso directamente como medio de anclaje.³⁹

La MARPE (expansión palatina rápida asistida con microimplantes) es muy usado por Won Moon; puede ser desarrollada colocando cuatro microimplantes ortodóncicos a los costados de la sutura palatina media con una separación aproximadamente de 2 a 3 mm para buscar un anclaje bicortical (*ver figura 73*), para así mejorar su retención y poder vencer la resistencia que ejerce la sutura con el paso del tiempo.³⁹

La activación es como la de un disyuntor tradicional, $\frac{1}{4}$ de vuelta cada 12 hrs hasta visualizar un diastema en la parte anterior, posteriormente $\frac{1}{4}$ de vuelta por día hasta lograr los objetivos planteados; depende de que disyuntor se use, los más comunes son el disyuntor tipo Hyrax y tipo Hass.³⁹

Al no apoyarse principalmente en dientes, se minimiza el efecto de inclinación dentarias; además es de bajo costo, efectivo y estable en adultos jóvenes, al ser un efecto puramente esquelético, mejora la permeabilidad de la vía aérea superior y siendo un tratamiento sumamente seguro por minimizar los riesgos involucrados si se realiza un procedimiento más invasivos, como una SARPE.³⁹

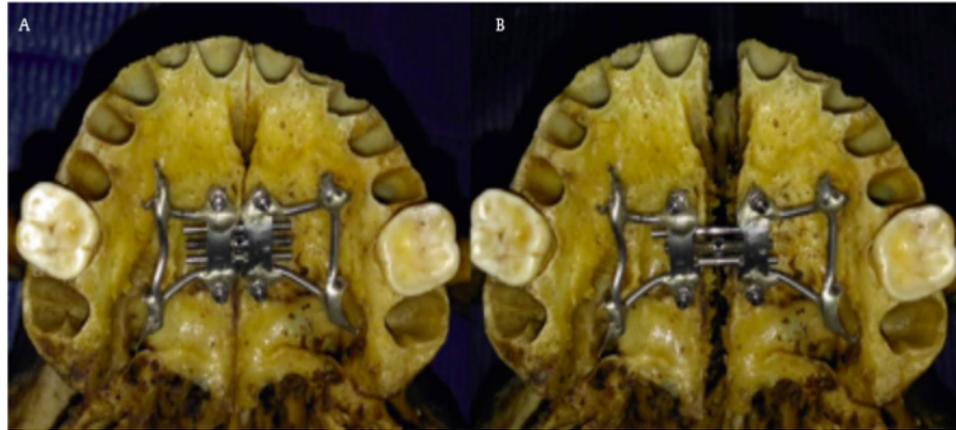


Figura 73. Disyunción con MARPE en cráneo adulto. A. Pre Disyunción; B. Post Disyunción.³⁶

Se han empezado a comercializar nuevos tipos de disyuntores para la técnica MARPE, entre los que se encuentran el Distractor de Dresden o el distractor de Rotterdam; se han hecho estudios con estos nuevos aparatos en los que se demuestran que es posible conseguir una expansión palatina óptima, protegiendo los dientes e induciendo una mayor cantidad de cambios esqueléticos.⁴⁰



DISCUSIÓN

La mordida cruzada posterior es una alteración en la oclusión que se manifiesta en un plano transversal, en la que las cúspides vestibulares de los molares superiores ocluyen en las fosetas de los molares inferiores, ya sea de origen dental, esquelético o funcional; de igual modo puede ser unilateral o bilateral.

Malandris²⁰ encontró una prevalencia de la mordida cruzada del 1% al 16%; Ramón¹⁸ y cols. mencionan que a nivel mundial va del 8% al 22%; Beraud²² y cols. en México encontraron una prevalencia del 11.3%, siendo más frecuente en niños.

Existe controversia en cuanto a cual aparato ortopédico es mejor para realizar una disyunción, por lo que Weissheimer y cols.²¹ realizaron un estudio en el 2011 en el que se demostró que el disyuntor Hyrax tiene mejores resultados a nivel óseo, debido a que el tornillo está unido a las bandas por acero inoxidable, en cambio el disyuntor Hass está unido por acrílico; Rodrigues y cols.²¹ realizó un estudio en Brasil en el 2012, en el que comprobó que el disyuntor Hyrax producía una mayor expansión a nivel molar de 7.4 mm, en comparación con el disyuntor Hass que utiliza soporte a nivel dental y en tejidos, expandiendo 5.8 mm.

Mara y cols.²¹ en el 2007 demostraron que una de grandes ventajas que tiene el disyuntor McNamara es que controla el crecimiento facial, inhibiendo el crecimiento alveolar y la erupción de dientes posteriores, con menor inclinación axial y menor extrusión dental; por lo cual es una mejor alternativa de tratamiento.

Otra gran controversia es sobre cuál tratamiento es mejor, entre una expansión rápida del maxilar o una expansión del maxilar, por lo que se han realizado varios estudios; Perillo y cols.³⁵ demostraron que al usar ERM puede provocar microfracturas a nivel de la ATM y de la sutura palatina media; Hunyh y cols.³⁷ demostraron que la EML tiene una estabilidad del



MANEJO ORTODÓNICO DE LA MORDIDA CRUZADA POSTERIOR.



84%, la cual es mas alta que una ERM de 68%; Zhou y cols.³⁸ demostraron que la ERM es efectiva en ambos arcos dentales, pero la EML es mejor a la ERM para la región molar del maxilar.



CONCLUSIONES

La mordida cruzada posterior es una anomalía de la oclusión en la que los dientes superiores del sector posterior ocluyen por detrás de los dientes inferiores del sector posterior, de manera bilateral o unilateral.

Para poder llegar a un diagnóstico certero de mordida cruzada posterior, debemos realizar una historia clínica exhaustiva auxiliándonos de modelos de estudio, fotografías intraorales y extraorales, radiografías lateral de cráneo, ortopantomografía, (posteroanterior, oclusal o periapicales si se requieren) y tomografía cone beam; además de hacer una evaluación funcional, podemos hacer análisis de modelos como el korkhaus que evalúa en los tres planos del espacio al maxilar, la mandíbula y en oclusión ambas arcadas. También podemos evaluar la anchura interarcada mediante el III elemento de los Elementos de la Armonía Orofacial de Andrews o mediante el análisis cefalométrico posteroanterior de Ricketts.

Para planear un tratamiento, debemos considerar diversos factores como la edad del paciente, la maduración ósea, el origen de la alteración, el tipo de comprensión maxilar y cantidad de espacio requerido, además de considerar las complicaciones de los posibles tratamientos.

Uno de los tratamientos más recomendados es el disyuntor de McNamara, debido a que controlamos el crecimiento vertical, evitamos la extrusión dental y se genera una menor inclinación axial de los dientes posteriores. Al existir una osificación completa de la sutura palatina media el tratamiento indicado sería una disyunción asistida quirúrgicamente; o bien, una expansión palatina apoyada con microimplantes.

Un diagnóstico y tratamiento oportuno es la mejor manera de actuar contra la mordida cruzada posterior, antes de que esta alteración se agrave y se necesiten tratamientos mas complejos y/o invasivos.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA

- 1.- Pacheco N, Morales J. Oclusión. [Internet] Universidad Nacional Autónoma de México. Papime. 2015 [Consultado el 5 de febrero de 2022] Disponible en: <http://www.librosoa.unam.mx/handle/123456789/245>
- 2.- Alonso AA, Albertini JS, Bechelli AH. Oclusión y Diagnóstico en Rehabilitación Oral [Internet] Argentina. Editorial Médica Panamericana. 2003. [Consultado el 5 de febrero de 2022] Disponible en: <https://estomatologia2.files.wordpress.com/2017/10/141782827-oclusion-y-diagnostico-160228175521.pdf>
- 3.- Ayala J, Gutiérrez G, Obach JM. Registro de la oclusión céntrica. Advanced Dental Designed. [Internet] 6 [Consultado el 6 de febrero de 2022] Disponible en: <https://imexrojascialtda.com/wp-content/uploads/2016/09/Registering-Centric-Occlusion-Spanish-3-7-11.pdf>
- 4.- Caravadossi A, Guadalupe M, Odizzio S, Rué G, Vidal A, Villarnobo F, Domínguez D. Métodos de registro de la Relación Céntrica. ¿Son una necesidad en el diagnóstico y tratamiento de ortodoncia? Actas Odontológicas. 2012; 9(1): 63-75.
- 5.- Dawson P. Optimun TMJ condyle position in clinical practice. Int J. Periodontics and Restorative Dent 1985;5(3):11-32
- 6.- San Martín M. Relación Céntrica (RC) para odontólogos. [Internet] Dr Matias San Martín Hernández. 9 de diciembre de 2015. (Consultado el 1 de marzo de 2022) Disponible en: <https://matiassanmartin.com/relacion-centrica-rc-para-odontologos/>
- 7.- Okeson JP. Tratamiento de oclusión y afecciones temporomandibulares. 5ª ed. Mosby. Elsevier. 2003.
- 8.- Okeson JP. Tratamiento de oclusión y afecciones temporomandibulares. 9ª ed. Elsevier. 2019.
- 9.- López J, Schulz R, Cerda P, Rivera R, Martínez V, Mora N, et al . Paralelismo entre plano oclusal y plano de Camper. Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral [Internet]. 2015 (consultado el 16 de marzo de 2022); 8(2): 106-110. Disponible en:



https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0719-01072015000200002&lng=es

10.- Muiño E, González F, Zaleski P, Gumiel MA. Curva de spee. Causas y tratamiento de su descompensación. RAAO [Internet] 2017 [Consultado el 6 de febrero de 2022] 57(2) 47-55. Disponible en: <https://www.ateneo-odontologia.org.ar/articulos/lvii02/articulo6.pdf>

11.- Hernández JM. Importancia de la curva de spee en la oclusión natural del paciente. [Internet] Universidad de Oviedo. Oviedo, 2021. [Consultado el 8 de febrero de 2022] Disponible en: https://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/handle/10651/60223/TFM_JuanMartinHernandez.pdf?sequence=4&isAllowed=y

12.- Marín D, García E, Covarrubias M. Función de la curva de Spee en la oclusión dentaria: Un enfoque Ortodóncico. Rev Tamé. [Internet] 2015. [Consultado el 8 de febrero de 2022] 3 (9): 323-326. Disponible en: https://www.uan.edu.mx/d/a/publicaciones/revista_tame/numero_9/Tame39-9.pdf

13.- Ugalde FJ. Clasificación de la maloclusión en los planos anteroposterior, vertical y transversal. Medigraphic. [Internet] 2007 [Consultado el 10 de febrero de 2022]. 64(3) 97-109

Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2007/od073d.pdf>

14.- Rakosi T, Jonas I. Atlas de ortopedia maxilar: Diagnóstico. Barcelona. Masson Salvat. 1992.

15.- Guirrola B, Orozco L. Maloclusiones [Internet] UNAM, FES Zaragoza, Enero de 2017. [Consultado el 12 de febrero de 2022] Disponible en: <https://www.zaragoza.unam.mx/wp-content/Portal2015/publicaciones/libros/cbiologicas/libros/Maloclusiones17.pdf>

16.- Castañer A. Ortodoncia interceptiva: Necesidad de diagnóstico y tratamiento temprano en las mordidas cruzadas transversales. Med Oral Patol Oral Cir Bucal Scielo [Internet]. 2006 [Consultado el 12 de febrero de 2022] 11(2). Disponible en:



https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1698-69462006000200022

17.- Sánchez MF, Gurrola B, Casasa A. Maloclusión de clase III esquelética, tratamiento ortodóncico-quirúrgico con osteotomía sagital de rama mandibular bilateral. Medigraphic. Revista Mexicana de Ortodoncia. [Internet] 2015. [Consultado el 15 de febrero de 2022] 3(3), 162-169. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/ortodoncia/mo-2015/mo153d.pdf>

18.- Ramón R, Adanero A, Miegimolle M. Diagnosis of posterior crossbite using the Wala ridge. Odontol Pediátr. [Internet] 2020. [Consultado el 13 de febrero de 2022]. 98(2), 63-73. Disponible en: <https://www.odontologiapediatrica.com/wp-content/uploads/2020/09/63-73%20ARTICULO%20ORIGINAL.pdf>

19.- Burgos VX. Análisis de la mordida cruzada posterior: tratamiento.[Internet] Universidad de Guayaquil. Facultad piloto de odontología. Junio 2013. [Consultado el 13 de febrero de 2022] Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/3353/1/696%20Vanessa%20Xiomara%20Burgos%20Ruiz.pdf>

20.- Malandris M, Mahoney EK. A etiology, diagnosis and treatment of posterior cross-bites in the primary dentition. Int J Paediatr Dent. 2004. 14(3):155-66

21.- Del Piñal L, MolineroP. Torres L, Bartolomé B. Tratamiento precoz de la mordida cruzada posterior unilateral en el paciente infantil. Revisión bibliográfica. Cient. Dent.[Internet] 2015 (Consultado el 2 de marzo de 2022) 12(3): 41-48. Disponible en: <https://coem.org.es/pdf/publicaciones/cientifica/vol13num1/7TratamientoPrecoz.pdf>

22.- Beraud DI, Sanchez MA, Murrieta JF, Mendoza VM. Prevalencia y factores de riesgo de mordida cruzada posterior en niños de 4-9 años de edad en ciudad Nezahualcóyotl. Bol. Med. Hosp. Infant. Mex.[Internet] 2004 (Consultado el 17 de marzo de 2022) 61(2):141-148 Disponible en:



http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-11462004000200005

23.- Tzanidis G, Antonarakis S, Kiliaridis S. Functional changes after early treatment of unilateral posterior cross-bite associated with mandibular shift: a systematic review. *Journal of Oral Rehabilitation* 2016. 43; 59–68.

24.- Yezioro S, Forero A, Guevara S, Castiblanco LF, Guerrero P, Sarmiento J, Ruiz A, Casale M, Rojas E, Sandoval A. Guía de atención en maloclusión clase II. Bogotá. [Internet] Facultad de Odontología. Universidad Nacional de Colombia. Sede Bogotá. 2016. [Consultado el 13 de febrero de 2022] Disponible en: http://www.odontologia.unal.edu.co/docs/habilitacion/guia_ort_maloc_clase_II.pdf

25.- Rodríguez E, Casasa R, Natera A. Tips en ortodoncia y sus secretos. Venezuela. Amolca. 2007.

26.- Milena A; María P. Tratamiento para la corrección de mordidas cruzadas posteriores bilaterales. *Revista CES Odontología*. [Internet] 2010 (Consultado el 1 de marzo de 2022) 23(1): 49-58. Disponible en: <https://revistas.ces.edu.co/index.php/odontologia/article/view/1210/753>

27.- Schleyer N, Couve F. Evaluación del Índice de Korkhaus en Adultos Chilenos con Oclusión Normal. *Int. J. Odontostomat*. [Internet]. 2020 (Consultado el 4 de marzo de 2022) 14(3):393-399. Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-381X2020000300393&lng=es

28.- Quishpilema M. Diámetro transversal y forma de los maxilares en población indígena de Riobamba (Puruhuás) en adolescentes de 12 a 14 años. [Internet] Quito. Universidad Central del Ecuador. Facultad de Odontología. 2019. (Consultado el 4 de marzo de 2022) Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/18813/1/T-UCE-0015-ODO-179.pdf>



- 29.- Tamburrino R, Boucher N, Vanarsdall R, Secchi A. La dimensión transversal: Diagnóstico y relevancia para la oclusión funcional. Revista RWISO. 2010. 12-22.
- 30.- Da Silva OG, Silva T, Maladogi A, Da Silva H, Fernández J. Identificación anatómica de estructuras del maxilar mediante 2 métodos de diagnóstico. Radiografía y tomografía computarizada. Estudio comparativo. Rev Esp Ortod 2005. 35, 55-68.
- 31.- Sora C, Jaramillo PM. Diagnóstico de las asimetrías faciales y dentales. Revista Facultad de Odontología Universidad de Antioquia. 2005. 16 (1 y 2) 15-25.
- 32.- Espasa E, Boj JR, Ustrell JM. La mordida cruzada posterior. Razones y medios para su tratamiento precoz. Anales de Odontoestomatología. [Internet] 2010. Consultado el 16 de marzo de 2022) 4 (94). 115-122. Disponible en:
<http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/25969/1/555901.pdf>
- 33.- Mora NJ, Hernández JA, Rodríguez C. Tratamiento de la mordida cruzada posterior unilateral en dentición primaria y mixta temprana: Serie de casos. Rev Estomatol. 2019. 27(1). 43-55.
- 34.- Liriano BO, Gurrola B, Casasa A. Mordida cruzada anterior y posterior tratamiento ortodóncico-ortopédico con expansor Hyrax. Revista latinoamericana de ortodoncia y ortopedia. [Internet] 2018 (Consultado el 16 de marzo de 2022) Disponible en:
<https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2018/art-21/>
- 35.- Perillo L, De Rosa A, Iaselli F, D'Apuzzo F, Grassia V, Cappabianca S. Comparison between rapid and mixed maxillary expansion through an assessment of dentoskeletal effects on posteroanterior cephalometry. Prog Orthod 2014; 15 (1): 1-8.
- 36.- Garib DG, Henriques JF, Janson G, Freitas MR, Coelho RA. Rapid maxillary expansion tooth tissue borne versus tooth borne expanders: a computed tomography evaluation of dentoskeletal effects. Angle Orthod 2005; 75 (4): 548-57.



37.- Weissheimer A, de Menezes LM, Mezomo M, Dias DM, de Lima EM, Rizzato SM. Immediate effects of rapid maxillary expansion with haas-type and hyrax-type expanders: a randomized clinical trial. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2011; 140 (3): 366-76.

38.- Zhou y, Long L, ye N, Xue J, yang X, Liao L, Lai W. The effectiveness of non-surgical maxillary expansion: a meta-analysis. Eur J Orthod 2014; 36 (2): 233-42.

39.- Aguilar M, Benavides E. Expansión rápida maxilar asistida con microimplantes. Rev Esp Cirug Oral y Maxilofac [Internet]. 2019 (Consultado el 20 de marzo de 2022) ; 41(1): 44-46. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1130-05582019000100044&lng=es

40.- Cano J; Ortega C; Peña J; Fernández E; Gao B; López J; Girón, J. SARPE. Técnica de anclaje óseo. revisión de la literatura a propósito de un caso clínico. Cient. dent. [Internet] 2017 (Consultado el 20 de Marzo de 2022); 14; 1; 69-75 Disponible en: <https://coem.org.es/pdf/publicaciones/cientifica/vol14num1/SarpeTec.pdf>



REFERENCIAS DE FIGURAS

- 1.- Fornero S, Piacenza A, Baiocco J, Gait MT, Fumero V, Soruco A, Soria M, Irazuzta ML, López de Blanc S. Valoración de las características de la oclusión y biotipo faciales de la población adulta de la ciudad de Córdoba. [Internet]. Facultad de Odontología, UNC. X Jornadas Internacionales de Salud Pública. 2017. (Consultado el 6 de marzo de 2022) Disponible en: <http://www.saludpublica.fcm.unc.edu.ar/sites/default/files/Valorac%C3%A0Don%20de%20las%20Caracteristicas%20de%20la%20Oclusi3n%20y%200Biotipo%20Faciales%20de%20la%20Poblaci3n%20Adulta%20de%20la%20Ciudad%20de%20C3rdoba.pdf>
- 2.- San Martin M. Relación Céntrica (RC) para odontólogos. [Internet] Dr Matias San Martin Hernandez. 9 de diciembre de 2015. (Consultado el 6 de marzo de 2022) Disponible en: <https://matiassanmartin.com/relacion-centrica-rc-para-odontologos/>
- 3.- Pacheco N, Morales J. Oclusión. [Internet] Universidad Nacional Autónoma de México. Papime. 2015 [Consultado el 5 de febrero de 2022] Disponible en: <http://www.librosoa.unam.mx/handle/123456789/245>
- 4.- Herrero P. Blanqueamiento interno de un incisivo. [Internet] Blog de Peydro Herrero Odontología avanzada. Valencia. (Consultado el 6 de marzo de 2022) Disponible en: <https://www.sonrisaespectacular.com/2012/06/blanqueamiento-interno-valencia/>
- 5.- Okeson JP. Tratamiento de oclusión y afecciones temporomandibulares. 5ª ed. Mosby. Elsevier. 2003.
- 6.- Jiménez S. Mordida abierta. [Internet] España. Best Quality Dental Centers. (Consultado el 6 de marzo de 2022) Disponible en: <https://bqidentalcenters.es/ortodoncia/mordida-abierta/>
- 7.- López J, Schulz R, Cerda P, Rivera R, Martínez V, Mora N, et al . Paralelismo entre plano oclusal y plano de Camper. Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral [Internet]. 2015 (consultado el 16 de marzo de 2022); 8(2): 106-110. Disponible en:



https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0719-01072015000200002&lng=es

8.- Bowen. Maloclusiones dentarias. [Internet] Madrid. Clínica Bowen. 12 de enero de 2017. (Consultado el 6 de marzo de 2022) Disponible en:

<https://www.clinicabowen.com/maloclusiones-dentarias/>

9.- Azevedo R. Planos Anatómicos y Ejes del Cuerpo Humano. Lifeder. (Consultado el 26 de marzo de 2022) Disponible en:

<https://www.lifeder.com/planos-anatomicos-ejes/>

10.- Rakosi T, Jonas I. Atlas de ortopedia maxilar: Diagnóstico. Barcelona. Masson Salvat. 1992.

11.- Ugalde FJ. Clasificación de la maloclusión en los planos anteroposterior, vertical y transversal. Medigraphic. [Internet] 2007 [Consultado el 10 de febrero de 2022]. 64(3) 97-109

Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2007/od073d.pdf>

12.- Facultad de Odontología Guatemala. Compendio Unidad de Epidemiología osp. Maloclusión Clase III. [Internet] Universidad de San Carlos Guatemala. 19 de septiembre de 2015. Consultado el 6 de marzo de 2022) Disponible en: <https://ley.examen.com/pravo/19584/index.html?page=31>

13.- Guirrola B, Orozco L. Maloclusiones [Internet] UNAM, FES Zaragoza, Enero de 2017. [Consultado el 12 de febrero de 2022] Disponible en:

<https://www.zaragoza.unam.mx/wp-content/Portal2015/publicaciones/libros/cbiologicas/libros/Maloclusiones17.pdf>

14.- Clínica Menendez. Mordida Cruzada Posterior. [Internet] Ortodoncis. Clínicas Dentales. Granada, España. (Consultado el 6 de marzo de 2022)

Disponible en: <https://www.ortodonciagranada.com/la-ortodoncia/maloclusiones/mordida-cruzada-posterior/>

15.- Bratos P. Causas y tratamiento para la mordida cruzada. [Internet] Madrid. Ferrus & Bratos. Odontología Especializada. 11 de junio de 2021.



(Consultado el 6 de marzo de 2022) Disponible en:
<https://www.clinicaferrusbratos.com/mordida/cruzada/>

16.- Román M. Mordida Cruzada en Ortodoncia. [Internet] Manuelroman.
(Consultado el 6 de marzo de 2022) Disponible en:
<https://manuelroman.com/articulo/mordida-cruzada-en-ortodoncia/>

17.- Llusca CD, Martínez B, Casasa A. Paciente clase III ortodóntico-quirúrgico mordida cruzada unilateral, laterognasia, síndrome de dolor disfunción de ATM y desplazamiento discal sin reducción. Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría. [Internet] 2019.
(Consultado el 6 de marzo de 2022) Disponible en:
<https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2019/art-9/>

18.- González AF. “Frecuencia de pacientes con mordida cruzada derivados al Programa conducente al título profesional de especialista en Ortodoncia y Ortopedia Dento Máxilo Facial de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile entre los años 2013 - 2015”. [Internet] Universidad de Chile. Facultad de odontología. Santiago de Chile. 2016.
(Consultado el 6 de Marzo de 2022) Disponible en:
<https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/147230/Frecuencia-de-pacientes-con-mordida-cruzada-derivados-al-Programa-conducente-al-titulo-profesional.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

19.- Milena A; María P. Tratamiento para la corrección de mordidas cruzadas posteriores bilaterales. Revista CES Odontología. [Internet] 2010
(Consultado el 1 de marzo de 2022) 23(1): 49-58. Disponible en:
<https://revistas.ces.edu.co/index.php/odontologia/article/view/1210/753>

20.- Quishpilema M. Diámetro transversal y forma de los maxilares en población indígena de Riobamba (Puruhuás) en adolescentes de 12 a 14 años. [Internet] Quito. Universidad Central del Ecuador. Facultad de Odontología. 2019. (Consultado el 4 de marzo de 2022) Disponible en:
<http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/18813/1/T-UCE-0015-ODO-179.pdf>

21.- Ramón R, Adanero A, Miegimolle M. Diagnosis of posterior crossbite using the Wala ridge. Odontol Pediátr. [Internet] 2020. [Consultado el 13 de



febrero de 2022]. 98(2), 63-73. Disponible en:
<https://www.odontologiapediatrica.com/wp-content/uploads/2020/09/63-73%20ARTICULO%20ORGIGINAL.pdf>

22.- Tamburrino R, Boucher N, Vanarsdall R, Secchi A. La dimensión transversal: Diagnóstico y relevancia para la oclusión funcional. Revista RWISO. 2010. 12-22.

23.- Da Silva OG, Silva T, Maladogi A, Da Silva H, Fernández J. Identificación anatómica de estructuras del maxilar mediante 2 métodos de diagnóstico. Radiografía y tomografía computarizada. Estudio comparativo. Rev Esp Ortod 2005. 35, 55-68.

24.- Cano J; Ortega C; Peña J; Fernández E; Gao B; López J; Girón, J. SARPE. Técnica de anclaje óseo. revisión de la literatura a propósito de un caso clínico. Cient. dent. [Internet] 2017 (Consultado el 20 de Marzo de 2022); 14; 1; 69-75 Disponible en:
<https://coem.org.es/pdf/publicaciones/cientifica/vol14num1/SarpeTec.pdf>

25.- Poggi I. Procedimiento indirecto para la realización de pistas directas del Dr. Planas. ReLUCEDDU. 2017. 6 .

26.- Liriano BO;Gurrola B;Casasa A. Mordida cruzada anterior y posterior tratamiento ortodóncico-ortopédico con expansor Hyrax. Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría. [Internet] 2018. (Consultado el 20 de marzo de 2022) Disponible en:
<https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2018/art-21/>

27.- Disyuntor. Disyuntor Hass a dos bandas. [Internet] Ortoplus. 2020. (Consultado el 16 de marzo de 2022) Disponbile en:
<https://www.ortoplus.es/ortodoncia/disyuncion/disyuntor-hass-2-bandas.html>

28.- Del Piñal L, MolineroP. Torres L, Bartolomé B. Tratamiento precoz de la mordida cruzada posterior unilateral en el paciente infantil. Revisión bibliográfica. Cient. Dent.[Internet] 2015 (Consultado el 2 de marzo de 2022) 12(3): 41-48. Disponible en:
<https://coem.org.es/pdf/publicaciones/cientifica/vol13num1/7TratamientoPrecoz.pdf>



- 29.- Herrera C. Elásticos Cruzados. [Internet] Facebook. Colombia. 24 de junio de 2020. (Consultado el 16 de marzo de 2022) Disponible en: <https://www.facebook.com/105681777548851/posts/263033465147014/>
- 30.- Placa Activa. [Internet] Ecured. Cuba. (Consultado el 16 de marzo de 2022) Disponible en: https://www.ecured.cu/Placa_activa
- 30.- Técnica de Crozat. [Internet] Ortoplus. 2020. (Consultado el 16 de marzo de 2022) Disponible en: <https://www.ortoplus.es/ortodoncia/tecnica-crozat/aparato-crozat-4.html>
- 31.- Placas activas. Placa Schwartz dos tornillos. [Internet] Ortoplus. 2020. (Consultado el 16 de marzo de 2022) Disponible en: <https://www.ortoplus.es/ortodoncia/placas-activas/placa-schwartz-dos-tornillos.html>
- 32.- Espasa E, Boj JR, Ustrell JM. La mordida cruzada posterior. Razones y medios para su tratamiento precoz. Anales de Odontoestomatología. [Internet] 2010. Consultado el 16 de marzo de 2022) 4 (94). 115-122. Disponible en: <http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/25969/1/555901.pdf>
- 33.- Aparatología FIja. Bihelix. [Internet] Ortoplus. 2020. (Consultado el 16 de marzo de 2022) Disponible en: <https://www.ortoplus.es/ortodoncia/fija/bihelix.html>
- 34.- Aparatología fija. Quadhelix. [Internet] Ortoplus. 2020. (Consultado el 16 de marzo de 2022) Disponible en: <https://www.ortoplus.es/ortodoncia/fija/quad-helix.html>
- 35.- Alhebshi H. Surgically Assisted Rapid Palatal Expansion. [Internet] Saudi Orthodontics Club. 2020. (Consultado el 26 de marzo de 2022) Disponible en: <https://www.revistacirugiaoralmaxilofacial.es/Expansion-rapida-maxilar-asistida-con-microimplantes84>
- 36.- Aguilar M, Benavides E. Expansión rápida maxilar asistida con microimplantes. Rev Esp Cirug Oral y Maxilofac [Internet]. 2019 (Consultado el 20 de marzo de 2022) ; 41(1): 44-46. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1130-05582019000100044&lng=es

ANEXOS

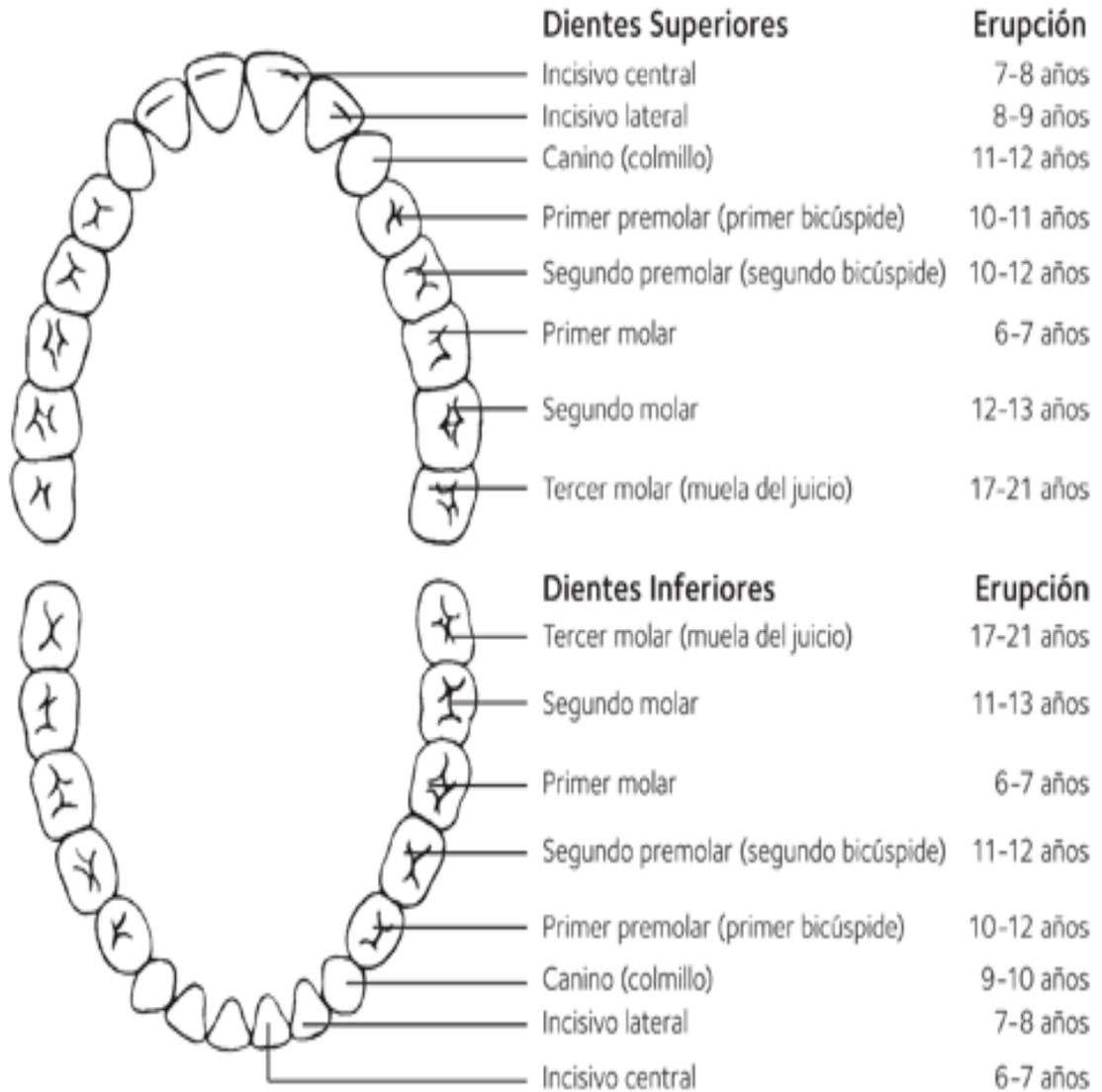
ANEXO 1

TABLA DE ERUPCIÓN Y EXFOLIACIÓN DE DIENTES TEMPORALES¹

	Dientes Superiores	Erupción	Se Caen
	Incisivo central	8-12 meses	6-7 años
	Incisivo lateral	9-13 meses	7-8 años
	Canino (colmillo)	16-22 meses	10-12 años
	Primer molar	13-19 meses	9-11 años
	Segundo molar	25-33 meses	10-12 años
	Dientes Inferiores	Erupción	Se Caen
	Segundo molar	23-31 meses	10-12 años
	Primer molar	14-18 meses	9-11 años
	Canino (colmillo)	17-23 meses	9-12 años
	Incisivo lateral	10-16 meses	7-8 años
	Incisivo central	6-10 meses	6-7 años

ANEXO 2

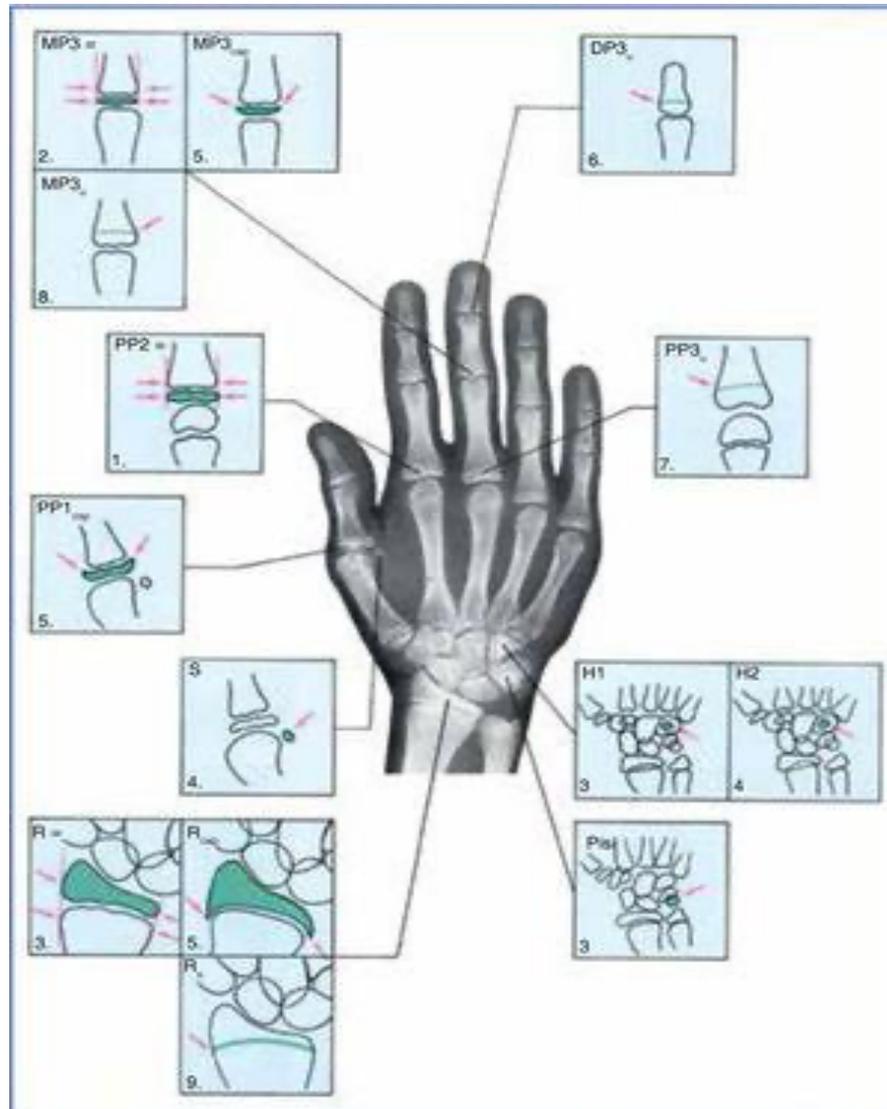
TABLA DE ERUPCIÓN DE DIENTES PERMANENTES¹



Dientes Superiores		Erupción
Incisivo central		7-8 años
Incisivo lateral		8-9 años
Canino (colmillo)		11-12 años
Primer premolar (primer bicúspide)		10-11 años
Segundo premolar (segundo bicúspide)		10-12 años
Primer molar		6-7 años
Segundo molar		12-13 años
Tercer molar (muela del juicio)		17-21 años
Dientes Inferiores		Erupción
Tercer molar (muela del juicio)		17-21 años
Segundo molar		11-13 años
Primer molar		6-7 años
Segundo premolar (segundo bicúspide)		11-12 años
Primer premolar (primer bicúspide)		10-12 años
Canino (colmillo)		9-10 años
Incisivo lateral		7-8 años
Incisivo central		6-7 años

ANEXO 3

ANÁLISIS CARPAL DE BJÖRK²



Los nueve estadios de maduración de Björk se dividen en tres etapas:

- 1) Iniciación: corresponden los siguientes estadios:
 1. PP2 (falange proximal del segundo dedo, la epífisis es igual en anchura que la diáfisis).



- 2.MP3 (falange media del tercer dedo, la epífisis es igual en anchura que la diáfisis).
 - 3.H-1 (apófisis del hueso ganchoso (Fase 1), pisi (aparición del pisiforme), R (radio, la epífisis es igual en anchura que la diáfisis).
- 2) Aceleración (pico de crecimiento): corresponden los siguientes estadios:
- 4.S (aparición del sesamoideo), H-2 (apófisis del hueso ganchoso (Fase 2).
 - 5.MP3 cap (falange media del tercer dedo, la epífisis se encuentra en capuchón con respecto a la diáfisis), PP1 cap (falange proximal del primer dedo, la epífisis se encuentra en capuchón con respecto a la diáfisis), R cap (radio, la epífisis se encuentra en capuchón con respecto a la diáfisis).
 - 6. DP 3U (falange distal del tercer dedo, osificación completa).
- 3) Finalización: corresponden los siguientes estadios:
- 7. PP 3U (falange media del tercer dedo, osificación completa).
 - 8. MPRU (falange media del tercer dedo, osificación completa).
 - 9. RU (radio, osificación completa).²

TABLA DEL PERIODO DE CRECIMIENTO

Periodo de crecimiento									
	1. PP2=	2. MP3=	3. Pisi H1 R=	4. S H2	5. MP3 _{cap} R _{cap} PP1 _{cap}	6. DP3 ₁	7. PP3 _u	8. MP3 _u	9. R _u
♂	10,6	12,0	12,6	13,0	14,0	15,0	15,9	15,9	18,5
♀	8,1	8,1	9,6	10,6	11,0	13,0	13,3	13,9	16,0

Estadios de osificación de los huesos de la mano y la edad ósea durante el periodod de los 8 a los 18 años de vida. (Schopf,1978)



REFERENCIAS ANEXOS

1.- Tablas de erupción de dientes. ADA. [Internet] MouthHealthy. (Consultado el 21 de marzo de 2022) Disponible en: <https://www.mouthhealthy.org/es-MX/az-topics/e/eruption-charts>

2.- Morales EI; Martínez C; González E; Canseco J, Cuairán V. Relación existente entre el tamaño y forma de las vértebras cervicales con los estadios de maduración ósea carpal. Parte II. Revista Mexicana de Ortodoncia. [Internet] 2014. Consultado el 20 de marzo de 2022) 2(1); 24-31. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-mexicana-ortodoncia-126-articulo-relacion-existente-entre-el-tamano-S2395921516300137>